



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

LESIONES DE LA FOSA INFRATEMPORAL:
CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS Y ANATOMÍA TOPOGRÁFICA

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGÍA

PRESENTA:
ARTURO AYALA ARCIPRESTE

TUTOR DE TESIS:
DR RAFAEL MENDIZÁBAL GUERRA

CIUDAD DE MÉXICO, 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

Es difícil e injusto dedicar este trabajo solo a algunas personas, porque en el trayecto de este esfuerzo para ser neurocirujano he tenido el apoyo de mucha gente importante en mi vida.

A mis padres (Guillermo y Lupita) quienes inculcaron en mí, un espíritu de trabajo y pasión por ser mejor día con día en cualquier meta que me propusiera.

A mis hermanos (Mary, Eli y Ale) quienes fueron mis ejemplos como excelentes estudiantes y siempre tratar de alcanzarlos.

A mi esposa (Yuryi) quien siempre me ha apoyado en mis esfuerzos, quien me empuja a seguir adelante en momentos de flaqueza, quien me ha celebrado en mis éxitos y también consolado en mis decepciones y fracasos, quien me ha brindado su amor y paciencia en los días difíciles y sus brazos al llegar cansado. Por ser una mujer hermosa y maravillosa...te amo.

A mi hija Andreita Durdica, quien representa lo mejor que he hecho en la vida, y que su sola sonrisa hace de mi un hombre mejor, quien infunde en mí, la tarea de ser un mejor padre todos los días, y un mejor médico para que mis pequeños pacientes, regresen a casa a seguir jugando sonrientes a pesar de tener una enfermedad neurológica.

A mis maestros sin excepción, desde mis primeros días de estudiante hasta mis ahora colegas.

Dr. Rafael Mendizábal, Dr. Rubén Acosta, Dr. José María Sánchez Cabrera, Dr. Oussama Al-Mefty, Dr. Ali Krisht, Profesor Gazi Yasargil, Dr. Laliga Sekhar, Dr. Martínez Mata, Dr. Ignacio Félix, Dra. Angélica Rivas, Dr. Luis Delgado, Dra. Flora Tanur, Dr. Alex González, Dr. Toño Fernández, Dr. Carlos Castillo, Dr. Jorge Galván y Sr. Francisco Jiménez.

Todos ellos han tenido que ver en mi formación como profesional y como persona; a todos de cierta manera los llevo integrados en mi ser con sus enseñanzas, ejemplos , actitudes y a veces contradictoriamente, en proceder que debo evitar. Sin embargo un maestro trasciende en el alumno en la manera de tomar la vida con todo lo que ella contiene.....a todos ellos.. Gracias!

A todos mis
pacientes
con profundo
respeto..

Índice

	Páginas
1. Índice e introducción.....	1-5
2. Justificación y objetivos.....	6-7
3. Anatomía microquirúrgica.....	8-27
4. Material y Métodos.....	28-29
5. Evaluación clínica y radiológica.....	30-35
6. Descripción de técnica quirúrgica.....	36-42
7. Histopatología.....	43-44
8. Resultados, evolución y seguimiento	45-51
8. Discusión.....	52-59
9. Conclusiones.....	60-62
10. Casos ejemplo.....	63-71
11. Anexo 1... ..	72-73
12. Referencias.....	74-78

TÍTULO:

***-LESIONES DE LA FOSA INFRATEMPORAL:
CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS Y
ANATOMÍA TOPOGRÁFICA.***

Introducción.

La complejidad de la base de cráneo, hace que el neurocirujano este expuesto a una mala decisión en el abordaje quirúrgico de una tumoración y el resultado puede incluir lesiones en estructuras vasculares, neurales musculares o de cualquier otro tejido que resultan en secuelas motoras, neurológicas, estéticas y psicológicas afectando la calidad de vida del paciente; incluyendo que si el tumor no es removido en su totalidad, el pronóstico es malo.

Las relaciones neurovasculares, los planos musculares y las relaciones óseas son difíciles de comprender cuando la anatomía normal es distorsionada por lesiones expansivas. La anatomía complicada y la poca familiaridad con los abordajes sistematizados a esta región son parcialmente responsables de esto.

Las lesiones que crecen en la fosa infratemporal son muy variables en su biología, origen y extensión.

Una gran variedad de tumores como los angiofibromas, carcinomas, Schwannomas y meningiomas ocupan la fosa infratemporal y pueden involucrar áreas adyacentes en la base del cráneo y el espacio parafaríngeo, invadiendo la cavidad intracraneal, el seno cavernoso, la órbita, la fosa esfenopalatina entre otros espacios; por lo que podemos llamarles lesiones multicompartamentales.(37)

Las lesiones en estas áreas se descubren tardíamente, generalmente las manifestaciones clínicas aparecen cuando el tumor tiene grandes dimensiones y el diagnóstico no se puede hacer en etapas iniciales del crecimiento.(27,34,41)

Los tumores de la fosa infratemporal pueden ser divididas en:

1. Lesiones ***primarias*** originadas de las estructuras de esa región.
2. Lesiones ***secundarias*** que se originan de estructuras vecinas y que invaden a esta área.
3. ***Metástasis.***

El abordaje apropiado que se selecciona debe incluir: suficiente espacio quirúrgico para remover completamente la lesión, incluyendo el control de las estructuras vasculares y neurales como la carótida interna en la región petrosa o cavernosa, el seno cavernoso y estructuras adyacentes. Debe ser flexible para combinarse con otros abordajes si es necesario, y fácil de reconstruir evitando los defectos estéticos posoperatorios.

Probablemente el abordaje más difícil y complejo de todos los abordajes en la cirugía de la base de cráneo es el infratemporal y fosa media. Es el más versátil dando acceso no solo a todas las estructuras subcraneales que delimitan el piso de la fosa media desde el cigoma hasta la nasofarínge, pero también las estructuras de la fosa media desde el ala menor del esfenoides hasta el tentorio incluyendo el hueso petroso y el seno cavernoso. (P.Donald)

El abordaje infratemporal preauricular (Sekhar) es uno de los más útiles que reúne estas características y es el más utilizado en esta revisión. Sin embargo varios autores describen los abordajes anteriores para remover lesiones de esta región.(35)

Las relaciones del seno maxilar con sus paredes delgadas, con todas las demás estructuras por encima de este, hace una ruta adecuada para dar acceso a las partes centrales y laterales de la base de cráneo.(10,11,12,17,29,31,33) Muchas técnicas de los abordajes anteriores de la base de cráneo han sido descritas(5,10,11,12,17,19,22,29,33,45). Estas pueden ser flexibles para remover lesiones de una variedad de sitios, modificando y ajustando la posición de las osteotomías, y en casos seleccionados puede combinarse con las craneotomías.

Esta adaptabilidad es una de las mayores ventajas de estos abordajes; sin embargo el combinar varias osteotomías para la exposición de lesiones tumorales, requiere el entendimiento de la compleja anatomía de las áreas anteriores del cráneo. (Rothon, Donald)

Ugo Fisch et al(14,15) desarrollaron el abordaje infratemporal y su aplicación en el manejo de una gran variedad de lesiones de la base del cráneo, incluyendo tumores de la fosa infratemporal. Al-Mefty et al (2,3,4,27,30) describió el abordajes órbito-craneales para lesiones infratemporales. Sekhar et al (34,35) describieron el abordaje infratemporal preauricular-sutemporal y ha sido elegido la ruta de elección a esta área; sin embargo el trauma o manipulación del nervio facial secundaria a la translocación que se realiza, así como la pérdida auditiva conductiva, y la mal oclusión mandibular debida a la desarticulación de la unión temporo-mandibular son las desventajas de este abordaje.

Los abordajes anteriores proveen una exposición amplia para las patologías de la nasofaringe, clivus, base de cráneo lateral y fosa infratemporal secundariamente. Es fácilmente combinable con otros abordajes laterales para ganar acceso al seno cavernoso y al ápex petroso. El abordaje sin embargo, es invasivo y asociado a deformidad cosmética, con la posible transección de la rama frontal del nervio facial, el nervio infraorbitario y el conducto nasolagrimal. También el riesgo de fistula de líquido cerebro espinal, la infección o la meningitis son ciertamente mayores en los casos de lesiones que invaden la duramadre o los espacios intradurales. (10,11,12,17,19,22,29,33,45)

Justificación

Las lesiones de base del cráneo generalmente incluyen espacios anatómicos en comunicación estrecha entre cada uno de ellos.

El conocimiento anatómico a fondo de la fosa infratemporal es necesario para los neurocirujanos dedicados a la neurooncología debido a su gran complejidad y un número importante de lesiones tumorales que invaden dichas áreas de la base craneal.

Pocas series neuroquirúrgicas en la actualidad se reportan para la region infratemporal de manera integral, esto es, que varios especialistas junten sus conocimientos para la atención de un área tan compleja, por lo que cirujanos oncólogos, neurocirujanos, cirujanos plásticos, cirujanos maxilofaciales, otorrinolaringólogos, radiooncólogos y oftalmólogos son indispensables en la atención medico quirúrgica de los tumores de fosa infratemporal.

Este trabajo conjunta no solo la importante anatomía, sino también la descripción de los abordajes, el análisis radiológico y su evolución postoperatoria.

Objetivos

1. Conocer a través de las disecciones de los especímenes cadavéricos, la anatomía quirúrgica de la región infratemporal .
2. Conocer el cuadro clínico relativo a las principales lesiones que afectan la fosa infratemporal.
3. Identificar los principales tumores que afectan la fosa infratemporal y su extensión a las diferentes regiones anatómicas adyacentes.
4. Conocer los tipos de abordajes neuroquirúrgicos necesarios para ingresar a la fosa infratemporal.
5. Observar la evolución de los diferentes casos afectados por tumores de la fosa infratemporal.
6. Integrar un criterio adecuado para el estudio y la toma de decisiones en los pacientes con tumores de fosa infratemporal.

Anatomía microquirúrgica.

“..no por los libros, si no por las disecciones, me he propuesto a aprender anatomía” Vesalius.

La región infratemporal (FIT) no tiene límites bien definidos. Zuckerman define a la región infratemporal como la región entre la rama de la mandíbula y la pared lateral de la faringe. Arriba está limitada bajo las superficies del ala mayor del esfenoides y el hueso temporal. Abajo como por detrás está abierto al cuello. Adelante está limitada por la superficie infratemporal de la maxila, y posteriormente por la superficie posterior del músculo buccinador. Gray (20) define a la fosa infratemporal como un espacio postmaxilar irregular que comunica con la fosa temporal entre el arco cigomático la sien baja. Medialmente está el techo de la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides y parte de la escama del temporal. Medial está el proceso pterigoideo lateral. Atrás, debajo y lateralmente la fosa está abierta. las paredes anterior y medial convergen abajo pero separadas encima de la fisura pterigomaxilar a través de la cual la FIT y la fosa pterigopalatina se comunican. La fisura se continúa por encima con la fisura orbitaria inferior por la cual la fosa infratemporal y la pterigopalatina se conectan con la órbita. Rhoton et al describen los límites óseos de la FIT como la superficie posterolateral de la maxilla posteriormente, el proceso pterigoideo lateral anteromedialmente, la rama mandibular lateralmente, y la porción timpánica del hueso temporal posteriormente. La fosa tiene un domo formado por la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides anteriormente, sitio donde están el foramen ovale y el spinosum. Posteriormente por la parte escamosa del hueso temporal. Los aspectos inferior, posteromedial, y superolateral están abiertos sin paredes óseas.



Figura 1. Vista superior de la fosa media.

Tabla 1.- Distancia entre forámenes.

Distancia entre:	Distancia (mm)
Raíz del cigoma al foramen spinosum.	28.5
Raíz del cigoma al foramen ovale.	32.7
Raíz del cigoma al foramen rotundum.	40.3
Foramen ovale al foramen rotundum.	8.3
Foramen ovale al foramen spinosum.	3.0
Foramen ovale a la base del proceso pterigoideo	3.2

En la norma inferior del cráneo se describen dos referencias anatómicas importantes en el estudio de la base craneal:

1.-La línea estilohamular (*Friedman*)(16), la cual es una línea imaginaria trazada desde la punta del proceso estiloide al hamalus del proceso pterigoideo, correspondiendo a la fascia bucofaríngea. Medialmente a esta línea, existen diversas estructuras importantes.(fig.2)

La comprensión de la tridimensionalidad de la FIT es muy importante y esto puede ser reforzado por el concepto descrito por Donald del “trapezoide subtemporal”. Todas las estructuras importantes emergen de los forámenes basales que están contenidas en la unión de líneas imaginarias que van desde la base del proceso pterigoideo medial anteromedialmente, la eminencia articular anterolateralmente, el cóndilo occipital y el foramen magnum posteromedialmente y la punta de la mastoides posterolateralmente.



Figura 2.a) Límites óseos de la fosa infratemporal en vista lateral.

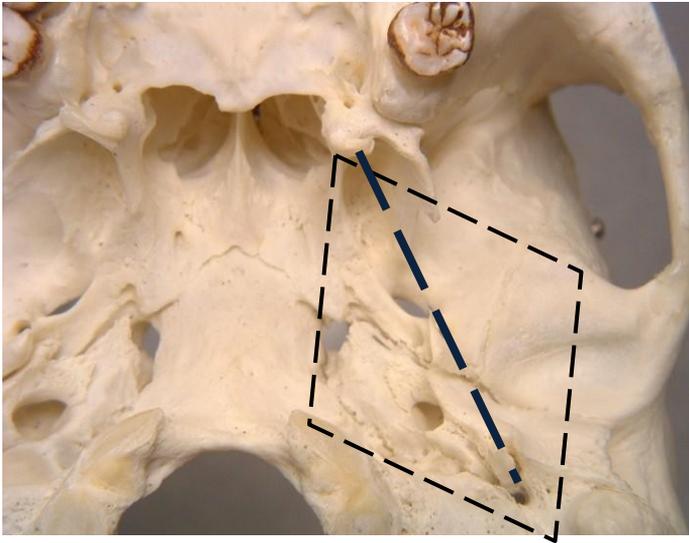


Figura 2 A) Trapezoide subtemporal y línea estilohamular.

Elementos musculares.

El grupo de músculos de la FIT son complejos y su conocimiento es importante para entender las relaciones neurovasculares. El músculo pterigoideo lateral ocupa la mayor parte de la FIT y es un músculo corto y grueso y cruza horizontalmente la parte superior de la FIT, originando la cabeza superior e inferior; la cabeza superior surge desde la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoides, y la cabeza inferior se origina desde el proceso pterigoideo lateral. Ambas cabezas cursan posterolateralmente y se insertan en una depresión en el aspecto anterior del cuello del cóndilo mandibular y en el disco articular de la articulación temporo mandibular.

El músculo pterigoideo medial es grueso y cuadrangular con un origen profundo desde la superficie medial del proceso pterigoideo lateral y en la superficie del proceso piramidal del hueso palatino; una cabeza superficial se origina desde la superficie lateral del proceso piramidal y la tuberosidad maxilar, y se proyecta primero en el aspecto inferior de la cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral; y la cabeza profunda se origina desde la superficie medial del proceso pterigoideo lateral y la fosa pterigoidea entre las dos láminas pterigoideas y pasa profunda a la cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral. Ambas cabezas descienden por detrás y lateralmente para fijarse en la superficie medial de la rama mandibular por debajo del foramen mandibular. En el borde superior del músculo pterigoideo medial, es posible identificar una bien delineada fascia que apunta desde el límite superior de este músculo al margen posterior de la rama ascendente de la mandíbula. Esta es la fascia pterigoidea medial, la cual representa la pared posteromedial de la FIT.

El tensor veli palatini es un músculo delgado y triangular, lateral a el proceso pterigoideo medial, la tuba faringotimpánica y el

elevator veli palati. Esta superficie lateral contacta con la parte superior y anterior del músculo pterigoideo medial, el nervio mandibular, el nervio auriculotemporal y la chorda tympani, el ganglio ótico y la arteria meníngea media. Está fija a la fosa escafoide del proceso pterigoideo y posteriormente a el aspecto medial de la espina del esfenoide; entre estos dos sitios esta fija a la pared membranosa anterolateral de la tuba faringotimpánica.

Ligamentos.

Hay tres ligamentos que deben ser reconocidos:

El ligamento estilomandibular que une al proceso estiloideo al ángulo de la mandíbula y es una parte gruesa de la vaina de la parótida

El ligamento esfenomandibular es una banda que desciende desde la espina del hueso esfenoidal y se ensancha hasta alcanzar la línula mandibular. Superolateralmente está el músculo pterigoideo lateral y el nervio auriculotemporal; inferior de esto se separa desde el cuello de la mandíbula por los vasos maxilares, por debajo los vasos y nervio alveolares inferiores y el lóbulo de la parótida separado desde la rama de la mandíbula.. El ligamento pterigoespinoso que desciende la de espina del esfenoides al borde posterior del proceso pterigoideo, el cual a veces las fibras musculares están osificadas, creando un formen verdadero a través del cual pueden viajar ramas del nervio mandibular.

Elementos arteriales.

La arteria maxilar interna es la rama terminal de la arteria carótida externa, surge detrás del cuello de la mandíbula, recorre en un principio la glándula parótida; luego pasa medial del cuello de la mandíbula, usualmente recorriendo entre las dos cabeza del músculo pterigoideo lateral.

Esta arteria se divide en tres segmentos: A) el segmento mandibular, es horizontal y pasa entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular, paralelo con el nervio auriculotemporal y se cruza con el nervio alveolar inferior. En este segmento las ramas son: la arteria auricular profunda, la arteria timpánica anterior, la arteria meníngea media, la arteria meníngea accesoria y la arteria alveolar inferior o dental. B) El segmento pterigoideo asciende oblicuamente hacia adelante y medial al temporal y superficial a la cabeza inferior del músculo pterigoideo lateral; pasa entre las ramas del nervio mandibular y puede proyectar una rizo lateral entre las dos partes del pterigoideo lateral. C) El segmento pterigopalatino pasa entre las cabezas del pterigoideo lateral y a través de la fisura pterigomaxilar dentro de la fosa pterigopalatina, donde se sitúa anterior al ganglio pterigopalatino.

Las ramas de este segmento son: la arteria alveolar postero superior, la arteria infraorbitaria, la arteria palatina mayor o descendente, la arteria faríngea, la arteria del canal pterigoideo y la arteria esfenopalatina.

Elementos Venosos.

El plexo pterigoideo tiene componentes superficiales y profundos, los cuales se comunican entre sí. Este se encuentra entre el músculo temporalis y los pterigoideos. Las venas esfenopalatina temporal profunda, pterigoidea, maseterica, bucal, dental, palatina mayor, y venas meníngeas medias así como ramos de las venas oftálmicas son todas tributarias de este plexo. El plexo conecta a la vena facial profunda con el seno cavernoso a través del foramen ovale, lacerum y el foramen emisario esfenoidal. Estas tributarias temporales profundas frecuentemente conectan con las tributarias diploicas anteriores y con las venas meníngeas medias. La porción profunda del plexo es envuelta en grasa y tejido areolar laxo alrededor de los nervios lingual y alveolar inferior.

La vena maxilar es un tronco corto que acompaña el primer segmento de la arteria maxilar interna y se deriva de la confluencia de las venas desde el plexo pterigoideo, pasando por detrás entre el ligamento esfenomaxilar y el cuello mandibular, uniéndose con la vena superficial temporal para formar la vena retromandibular.

La vena retromandibular desciende en la glándula parótida, entre la arteria carótida externa y superficialmente, el nervio facial. Esta se divide en una rama anterior que se dirige hacia delante para unirse con la rama posterior de la vena facial y en conjunto con la vena auricular posterior forman la vena yugular externa

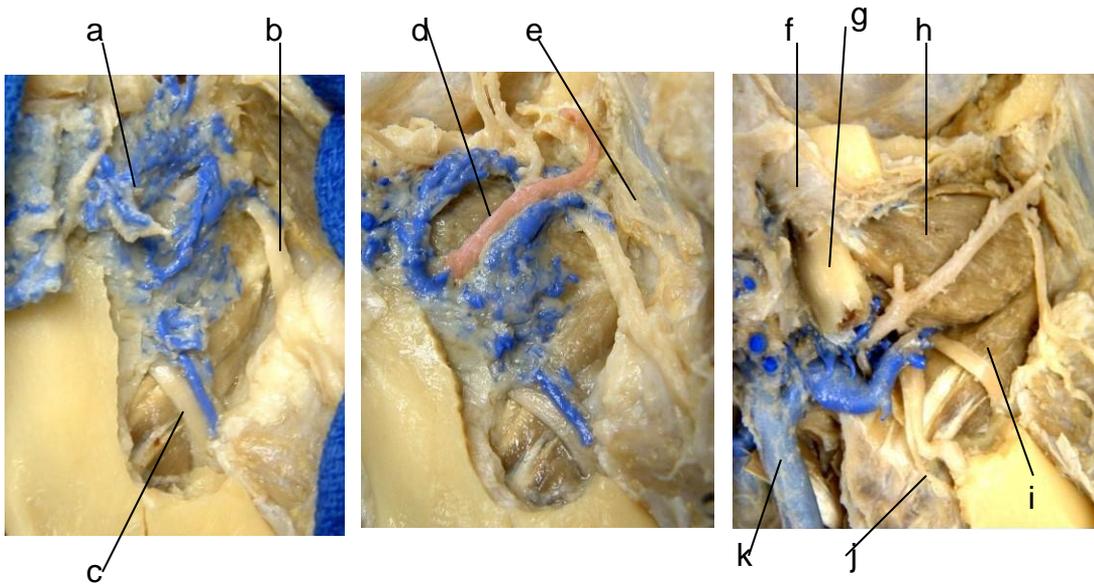


Figura 2. Relaciones entre el plano muscular y los elementos neurovasculares de la fosa infratemporal.

a) plexo pterigoideo venoso superficial, **b)** Nervio bucal, **c)** Nervio lingual, **d)** Arteria del seno maxilar. **f)** Articulación temporo mandibular, **g)** Cóndilo mandibular, **h)** Músculo pterigoideo lateral, **i)** Músculo pterigoideo medial, **j)** Nervio milohioideo, **k)** Vena retromandibular. maxilar interna
e) Pared posterior

Elementos neurales.

La división mandibular del nervio trigémino (V3) y sus ramas están situadas en la fosa infratemporal. En la fosa pterigopalatina está situada la división maxilar del nervio trigémino (V2).

El nervio mandibular se divide en tres segmentos: a) intracraneal b) segmento del foramen ovale y c) un segmento extracraneal; este último se divide en dos troncos principales: un pequeño tronco anterolateral y un tronco posteromedial más grande. Esta bifurcación ocurre medial a la cabeza infratemporal del músculo pterigoideo lateral.

El tronco anterolateral es predominantemente motor y se subdivide en:

- a) Nervio masetérico. Es la rama más posterior y recorre a lo largo del aspecto anterior de la fosa glenoidea y a través de la parte posterior de la incisura mandibular (entre el proceso coronoideo y la cabeza de la mandíbula).
- b) Nervios temporales profundos (pueden ser dos o tres nervios) y pueden tomar varias direcciones sobre el techo de la fosa infratemporal antes de que entren al músculo temporal.
- c) El nervio pterigoideo lateral.
- d) El nervio bucal. El cual conlleva fibras sensitivas y transcurre anterolateralmente entre las dos cabezas del músculo pterigoideo lateral y desciende lateral a la cabeza inferior para penetrar al buccinador y a la mucosa bucal.

El tronco posteromedial y sus ramas se encuentran medial al músculo pterigoideo lateral, lateral al músculo tensor del velo del

paladar (tensor veli palati) y posterior al proceso pterigoideo lateral. Es predominantemente sensitivo y sus ramas son:

- a) Nervio auriculotemporal: usualmente puede rodear a la arteria meníngea media y se recorre posterolateralmente entre la rama mandibular y el ligamento esfenomandibular. Este nervio lleva fibras posganglionares desde el gánglio ótico a la glándula parótida y también a la piel de la región temporal y al meato auditivo externo. El gánglio ótico está medial al tronco posterior de V3 justo debajo del foramen ovale y recibe fibras parasimpáticas desde el nervio petroso superficial menor, el cual usualmente pasa a través del foramen ovale.
- b) El nervio lingual y los nervios alveolares inferiores, descienden mediales al músculo pterigoideo lateral y pasan entre los pterigoideos medial y lateral. El nervio o cuerda timpánica (chorda tympani), el cual contiene las fibras gustatorias desde los dos tercios anteriores de la lengua y fibras parasimpáticas secreto motoras a las glándulas submandibular y sublingual, entran a la fosa infratemporal a través de la fisura petrotimpánica, descendiendo medial an auriculotemporal a los nervios alveolares inferiores y se une al nervio lingual.
- c) El nervio pterigoideo medial se origina desde la cara medial del nervio mandibular (V3) cerca del gánglio ótico y desciende para inervar al músculo pterigoideo medial y al tensor del velo del paladar.
- d) En nervio spinosum, una rama meníngea, también cercano al gánglio ótico y asciende a través del foramen spinosum a inervar a la duramadre de la fosa media.

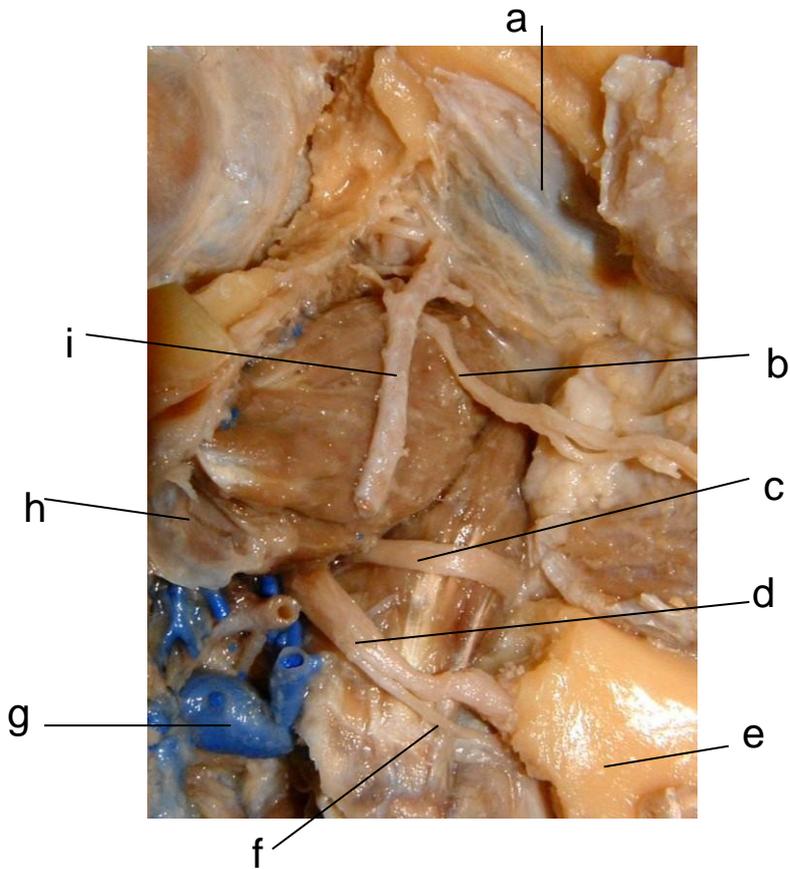


Figura 3. Relación entre los músculos pterigoideos y las estructuras neurovasculares. **a:** pared posterior del seno maxilar **b:** nervio bucal, **c:** nervio lingual, **d:** nervio alveolar inferior, **e:** rama mandibular **f:** nervio milohioideo, **g:** vena retromandibular, **h:** sitio de inserción del músculo pterigoideo lateral en el cuello del cóndilo de la mandíbula, **i:** arteria meníngea media.

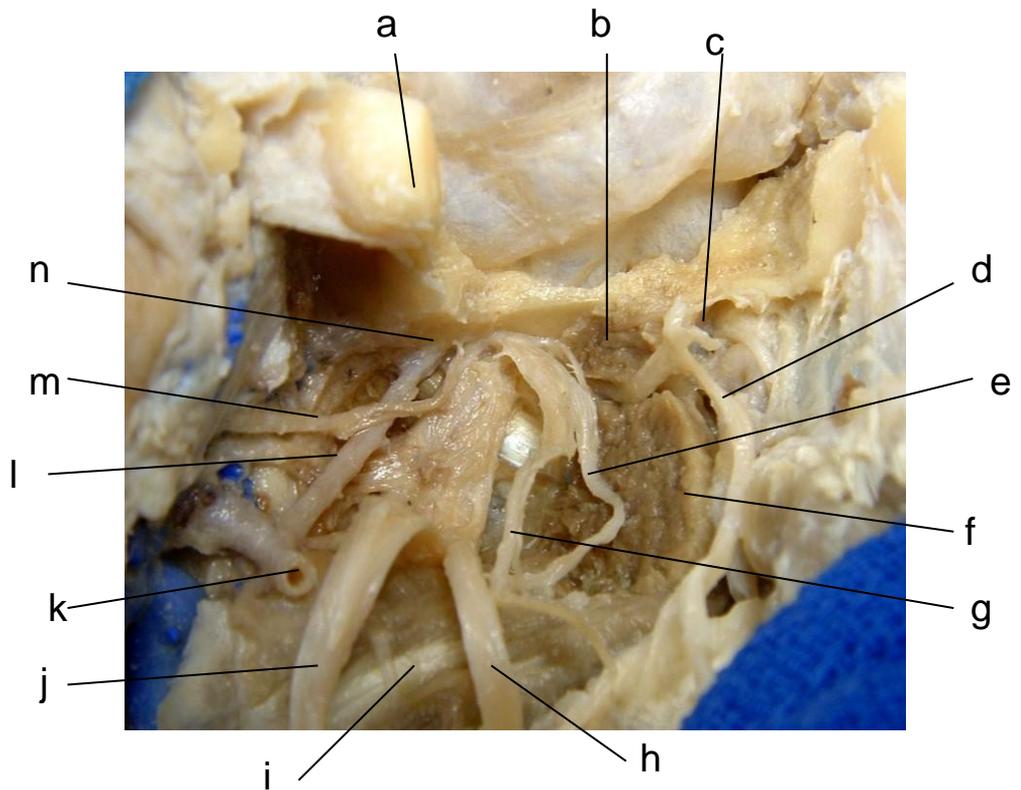


Figura 4. Relaciones entre el nervio mandibular (V3) y sus ramas con los músculos de la fosa infratemporal.

a: Proceso zigomático (cortado), **b:** Cabeza superior del músculo pterigoideo lateral, **c:** fisura Pterigomaxilar, **d:** nervio bucal pasando entre la cabeza superior e inferior del músculo pterigoideo lateral (cortado (**f**)), **e:** nervio temporal profundo **g:** nervio masetérico, **h:** nervio lingual, **i:** músculo pterigoideo medial, **j:** nervio alveolar inferior **k:** arteria maxilar interna, **l:** arteria meníngea media y el nervio auriculotemporal alrededor de la esta. (**m**) **n:** foramen spinosum.

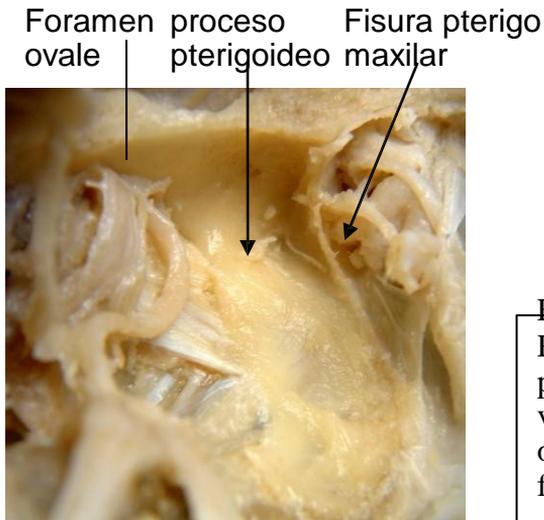


Figura 5.

Relaciones entre el proceso pterigoideo, el músculo tensor del velo del paladar, el foramen ovale, el nervio mandibular y la fisura pterigomaxilar.

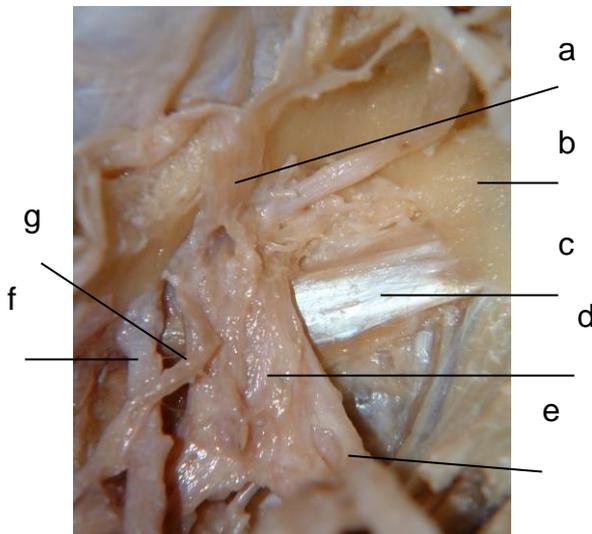


Figura 6. Estructuras neurovasculares de la fosa infratemporal.

a: Tronco anterolateral, **b:** proceso pterigoideo, **c:** músculo tensor del velo del paladar, **d:** tronco posteromedial, **e:** Rama lingual, **f:** arteria meníngea media y nervio auriculotemporal (**g**).

Vista anterior de la fosa infratemporal.

Muchas lesiones en la fosa infratemporal tienen origen en estructuras vecinas y posteriormente invaden esta región. la nasofaringe, el seno maxilar, el espacio parafaríngeo, el foramen yugular, la glándula parótida etc.. Siendo necesario recordar que el espacio o fosa infratemporal (FIT), tiene tres dimensiones semejando un cubo o una pirámide por lo que el entendimiento de la tridimensionalidad es de suma importancia para el abordaje neuroquirúrgico.

El límite anterior de la FIT es la pared posterior del seno maxilar, la maxila es el hueso más grande del esqueleto facial, tiene una relación única con la base de cráneo. Forma parte de el piso y la pared lateral de la cavidad nasal, el techo de la cavidad oral, el piso de la órbita, la mandíbula superior y las paredes de las fosas infratemporal y pterigopalatina. La maxila tiene un cuerpo, un proceso zigomático, frontal, alveolar y palatino, y se articula con el zigoma, frontal, etmoides, huesos nasales, palatino así como el vómer. Dentro de la maxila existe un compartimiento de aire, el seno maxilar. Este seno es una caja de seis lados con paredes unidas en seis diferentes direcciones (Donald). Acorde a los estudios de Lang, el promedio de largo del seno derecho es de 38.4mm y el izquierdo 39.1mm. El promedio de ancho del lado derecho es de 26.2mm y el izquierdo de 26.9mm. el techo del seno maxilar es el piso de la órbita. El nervio infraorbitario cruza el piso para salir de la maxila vía el foramen infraorbitario. La pared posterior se relaciona con los procesos pterigoideos inferiormente y posterosuperior con el espacio pterigomaxilar. Los músculos pterigoideos medial y lateral se insertan en los procesos pterigoideos y están íntimamente relacionados a la pared posterior del seno maxilar. El tercer segmento de la arteria maxilar interna pasa a través de las cabezas del músculo pterigoideo lateral para ingresar al espacio *pterigomaxilar*. La rama maxilar del trigémino (V2) entra a este espacio a través del

foramen rotundum, desde el piso de la fosa craneal media. Medial e inferior a este, el nervio vidiano entra a este espacio a través del canal pterigoideo, un foramen en el hueso esfenoidal cercano a la pared anterior del foramen lacerum. Este nervio lleva fibras parasimpáticas desde el nervio petroso superficial mayor y fibras simpáticas desde el plexo carotídeo. Estas fibras parasimpáticas hacen sinapsis con el ganglio esfenopalatino. El nervio va más allá de este punto y se hace mixto, llevando fibras sensitivas y autonómicas a la cavidad nasal, nariz, anexos oculares y cara. El tercer segmento de la arteria maxilar interna y sus ramas así como el ganglio esfenopalatino se identifican dentro de una capa grasa.



Figura 7. Vista anterior del cráneo denotando la relación de la maxila con estructuras de la base de cráneo.

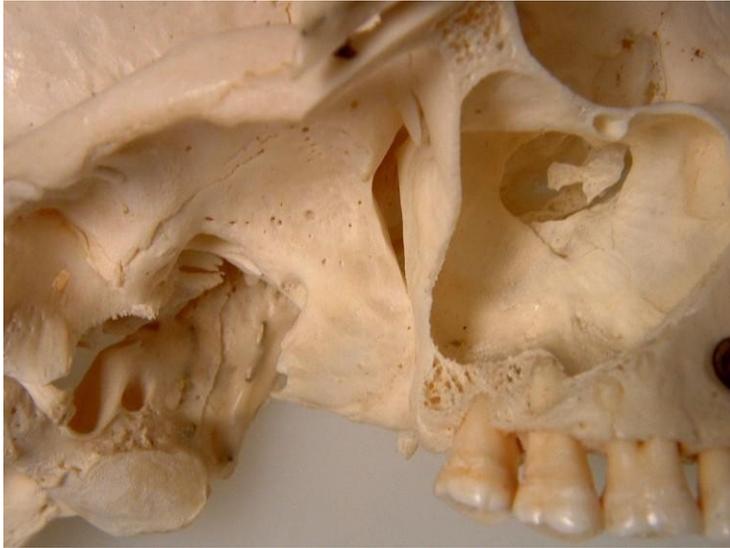


Figura 8. Relaciones óseas de la fosa infratemporal .
Arriba está limitada bajo las superficies del ala mayor del esfenoides y el hueso temporal. Abajo como por detrás está abierto al cuello. Adelante está limitada por la superficie infratemporal de la maxila , y posteriormente por la superficie posterior del músculo buccinador.

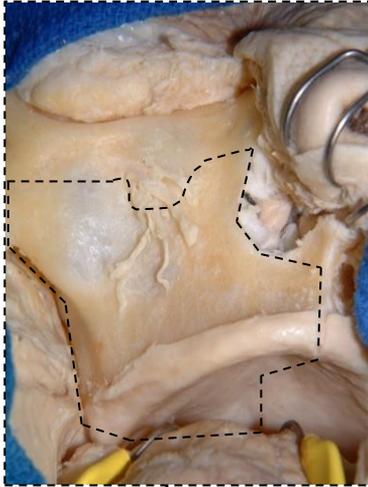


Figura 9. Área de maxilectomía

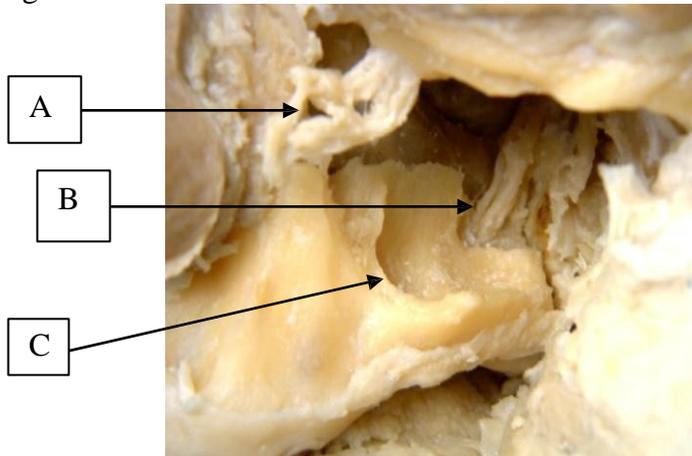


Figura 10.
A) nervio infraorbitario,
B) nervio palatino mayor
C) seno maxilar.

<i>Estructuras</i>	<i>Distancia (mm)</i>
Seno maxilar en proyección antero-posterior y lateral.	39mm (AP) x 29 mm (L)
Pared anterior del seno maxilar al proceso pterigoideo.	45mm.
Halamus del proceso pterigoideo al foramen ovale.	42mm.
Area de maxilectomía.	32mm x 40mm

Tabla 2.- distancias promedio encontradas en entre estructuras maxilares y esfenoidales.

En una vista anterior los músculos pterigoideos fueron identificados en la inserción del proceso pterigoide que esta fusionado con la pared posterior del seno maxilar, entre la cabeza superior e inferior del músculo pterigoideo lateral, el nervio bucal fué localizado en una dirección rostro caudal. La inserción de los músculos fué disecada y el proceso pterigoideo fue fresado. Los músculos pterigoideos lateral y medial fueron desplazados lateralmente, y la raíz del proceso pterigoideo fué identificada y a 3mm detrás de este, el foramen ovale. También, el tronco anterolateral de V3 con sus ramas fueron identificadas, medialmente al foramen ovale y lateralmente al músculo tensor del paladar el tronco posteromedial de V3 fué identificado, el nervio alveolar inferior y el nervio lingual fueron identificados en una dirección caudal.

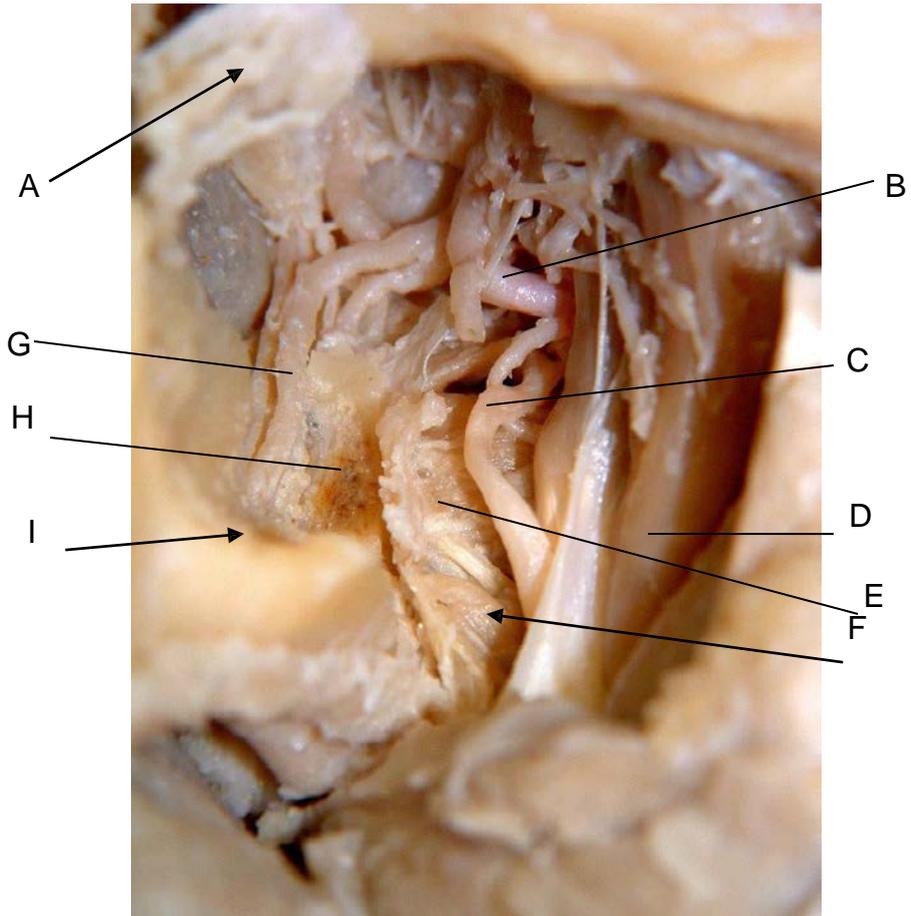


Figure 11. Vista anterior de la fosa infratemporal. (La pared posterior del seno maxilar fué removida) A)Nervio Infraorbitario, B) Arteria maxilar interna(seccionada), C) Nervio bucal (entre la cabeza superior y menor del músculo pterigoideo lateral), D) Músculo masetero, E) músculo pterigoideo lateral, F) Músculo pterigoideo medial, G) Nervio palatino mayor, H) proceso pterigoideo.

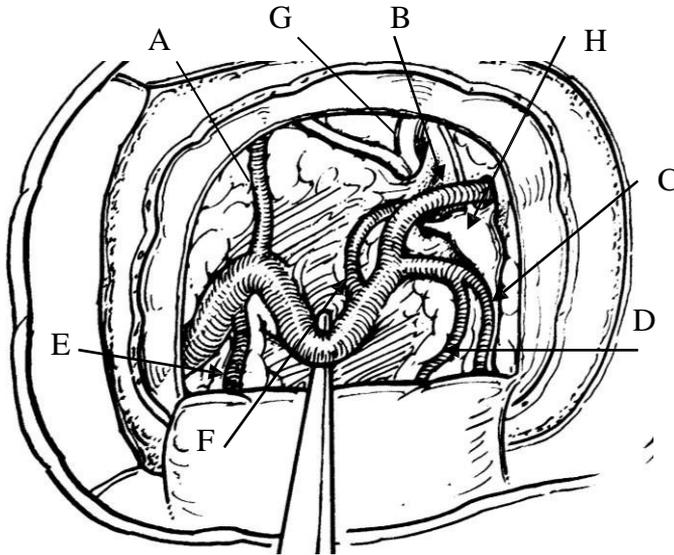


Figura 12 : fosa pterigopalatina derecha y arteria maxilar. A) arteria temporal profunda, B) arteria eseno palatina, C) arteria palatina descendente, D)arteria palatina postero superior, E) arteria alveolar postero superior, F)Arteria vidiana, G) Nervio maxilar, H) ganglio esfenopalatino.



Figura 13. Vista anterior del foramen ovale izquierdo, los troncos posteromedial y anterolateral del nervio mandibular (V3). Lateralmente, los músculos pterigoideos.

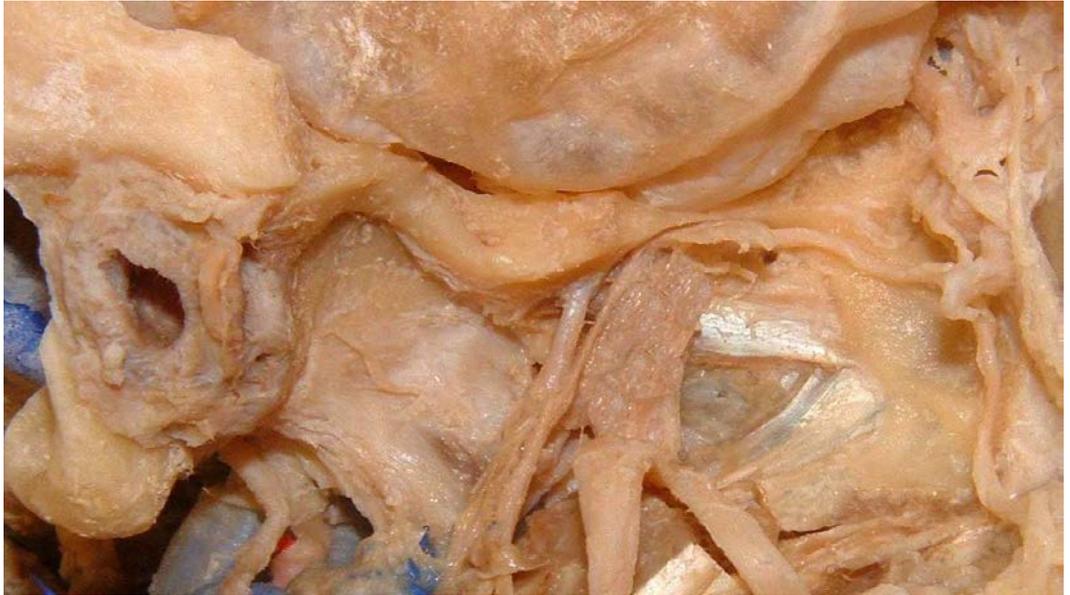


Figura 14.- Foto panorámica de la región infratemporal demostrando los complejos neurales, los planos musculares y los límites óseos.

Material y métodos.

Se analizaron 30 expedientes clínicos de pacientes con tumores que involucraban la fosa infratemporal, los cuales fueron operados entre 1995 al 2003 en el departamento de neurocirugía de la Universidad de Arkansas para Ciencias Médicas por el Dr. Ossama Al-Mefty , director del servicio y de la clínica de base de cráneo.

Se realizó estadística descriptiva básica en el grupo de estudio de acuerdo a edad, sexo, signos y síntomas, tipo de lesión y abordaje quirúrgico, así como en recidiva y Catorce(14) pacientes fueron mujeres y 16 hombres con una edad promedio de 49.6 años (19 a 68 años) en las mujeres y de 44.6 en hombres (9 a 70 años).

Las características clínicas preoperatorias son descritas en la tabla 3 y 4.

Las lesiones de la fosa infratemporal fueron divididas en:

1.- **De origen intracraneal con extensión extracraneal** (11 meningiomas, 2 adenomas de hipófisis, 2 cordomas, 1 hemangiopericitoma).

2.-**De origen extracraneal con extensión intracraneal** (3 paragangliomas,1 Schwannoma yugular,4 carcinomas adenoideos quísticos, 2 nasoangiofibroma juveniles, 1 angiomixoma, 1 rabdbomiosarcoma).

3.- **Metástasis.**(0)

Método de disección anatómica para descripción anatómica.

Se realizó la disección anatómica de la región infratemporal en 5 cráneos y en 4 especímenes cadavéricos para un total de 8 regiones. La disección anatómica fue magnificada visualmente con sistemas de microscopia Zeiss opmi 1 con fuente luminosa de neón y sistema de magnificación de 6x a 40x. Se utilizaron dos sistemas de fresado de alta velocidad, uno de tipo neumático

(Midas Rex) y otro eléctrico (Stryker) para el corte y fresado de los elementos óseos. En dos especímenes se realizó inyección con latex de color para las estructuras vasculares. La disección se realizó desde el aspecto lateral de la cabeza en 5 especímenes y en 3 especímenes se hizo de manera antero posterior.

La técnica quirúrgica utilizada para el aspecto lateral fue con una incisión preauricular frontotemporal y un abordaje cráneo-órbito-zigomático con resección de la rama ascendente de la mandíbula incluyendo el cóndilo de la mandíbula así como fresado del piso medio, para facilitar la documentación fotográfica en las áreas infratemporales de los especímenes, utilizando técnica macro y microquirúrgica.

Para documentar la vista anterior, se realizó una maxilectomía a través de un abordaje de tipo Weber-Fergusson, preservando el contenido orbitario. La maxila fue removida y el proceso pterigoideo fue fresado para demostrar la relación entre V3, los músculos pterigoideos y las estructuras vasculares.

Los especímenes secos (cráneos) fueron examinados y se realizaron mediciones milimétricas de los elementos óseos representativos de la región infratemporal y las relaciones entre estructuras del hueso maxilar con el proceso pterigoideo y los forámenes.

Evaluación clínica y radiológica

Síntomas y signos:

La duración de los síntomas preoperatorios fue entre 4 semanas a 6 meses.

Las tablas inferiores muestran los porcentajes relacionados con los síntomas de los pacientes y los nervios craneales involucrados. Ver anexo 1

Tabla 3.- signos y síntomas de los pacientes con lesiones de la FIT.

Síntomas	Porcentaje (%)
Cefalea	40
Deterioro de agudeza visual	26.6
Deterioro auditivo	16.6
Dolor retroorbitario	6.6
Proptosis	16.6
Dolor de la articulación temporo mandibular	3.3
Masa facial	3.3
Tinnitus	6.6
Mareo	6.6
Disfonía	6.6
Disfagia	13.3
Diplopia	36.6
Epistaxis	6.3
Crisis convulsivas	6.3
Ataxia	6.3
Sensibilidad hemifacial alterada	16.6
Fenómenos neurovegetativos	3.3
Debilidad en la masticación	3.3
Defecto de campo visual	3.3
Vómito/ Nausea	6.6
Obstrucción nasal	6.6

Dolor paranasal	10
Parálisis facial	10
Anosmia	6.3

Tabla 4.- nervios craneales afectados por lesiones en la IFT.

Nervio afectado	Porcentaje (%)
I	6.3
II	26.6
III	10
IV	10
V	50
VI	53.3
VII	13.3
VIII	16.6
IX	13.3
X	13.3
XI	6.6
XII	3.3

Evaluación de neuroimagen.

La imagen de resonancia magnética (IRM) preoperatoria simple y con gadolínico de la región encefálica se hizo en todos los pacientes. También la angiorresonancia magnética en fase arterial y venosa se utilizó para valorar la angioarquitectura de la lesión y las estructuras involucradas.

La tomografía computada con y sin medio de contraste fue hecha en todos los pacientes, usando planos axiales, sagitales y coronales con proyecciones para tejidos blandos y elementos óseos. La panangiografía cerebral con sustracción digital fué realizada en los casos con diagnóstico de paraganglioma yugular, meningioma, cordoma y nasoangiofibroma juvenil.

La TC de cráneo se utilizó de manera rutinaria en las primeras 24 horas de operado el paciente para descartar la presencia de complicaciones quirúrgicas. Los estudios de seguimiento como la IRM se realizaron entre 1 mes y 6 meses de postoperatorio.

Áreas de invasión tumoral

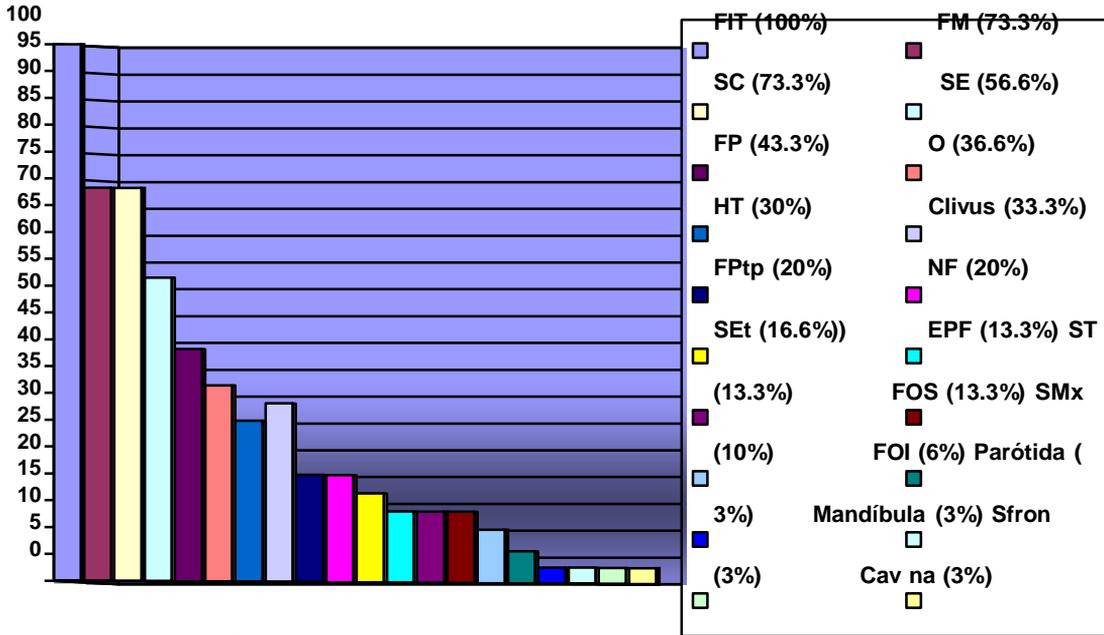


Tabla 6: Áreas de invasión tumoral por estudios de imagen.
FIT: Fosa Infratemporal. **FM:** Fosa o piso Medio. **SC:** Seno cavernoso. **SE:** seno esfenoidal. **FP:** Fosa Posterior. **O:** Órbita. **HT:** Hueso Temporal. **FPtp:** Fosa Pterigopalatina. **NF:** Nasofaringe. **SEt:** Seno etmoidal. **EPP:** Espacio Parafaríngeo. **ST:** Sella Turcica. **FOS:** Fisura Orbitaria Superior Orbital. **SMx:** Seno Maxilar. **FOI:** Fisura Orbitaria Inferior. **Sfron:** Seno Frontal. **Cav na:** Cavidad Nasal.

Condiciones quirúrgicas preoperatorias.

Tres (10%) del total de pacientes (30) recibieron radioterapia previamente a la cirugía (1 carcinoma adenoideo quístico y 2 meningiomas atípicos).

Trece pacientes (43.3%) fueron operados previamente, y la recurrencia tumoral fué la indicación para una nueva cirugía (6 meningiomas, 1 carcinoma adenoideo quístico, 1 angiomiexoma, 1 Schwannoma, 3 paragangliomas y 1 cordoma).

Consideraciones preoperatorias y técnica quirúrgica.

El abordaje quirúrgico más frecuentemente realizado en esta serie fué el de fosa infratemporal con incisión preauricular hecho en 19 procedimientos (63.3%), otros abordajes hechos fueron: 3 abordajes de fosa infratemporal con incisión postauricular (10%), 2 abordajes extremos lateral transcondilar y 6 abordajes combinados (craneofacial/preauricular infratemporal) que representaron el 20 %.

Antes de que el acto quirúrgico empezara se realizó la colocación de electrodos para el monitoreo neurofisiológico transoperatorio con:

1) Potenciales somatosensoriales evocados con estimulación de nervio radial, 2) potenciales auditivos evocados, 3) electroencefalografía, y 4) electromiografía de los músculos inervados por III, V, VI y VII nervios craneales.

La temperatura en la sala de cirugía se mantuvo baja 20oC para producir hipotermia moderada en el paciente (32.5°C a 34°C)

Abordajes neuroquirúrgicos para las lesiones de la región infratemporal

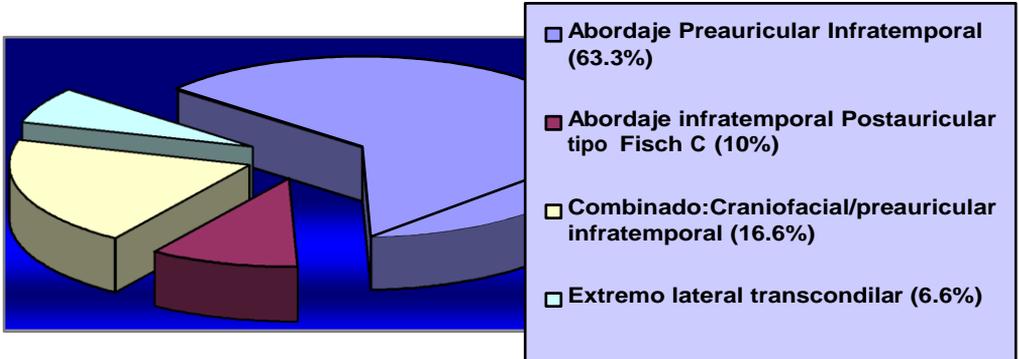


Tabla 7.- Abordajes quirúrgicos utilizados en la cirugía de lesiones de la región infratemporal.

Descripción de la técnica del abordaje preauricular infratemporal.

Los pacientes son colocados en posición supina sobre la mesa de cirugía y una incisión preauricular es hecha a 1 cm anterior al trago para evitar la lesión del nervio facial que cruza el cigoma. La incisión es extendida detrás de la línea de implantación del pelo, superior a la línea temporal superior o si es necesario se puede extender en los $\frac{3}{4}$ en el plano bicoronal. En casos donde se requiera hacer un abordaje cráneo órbita cigomático, el plano cutáneo es disecado del pericráneo de manera acuciosa para que el colgajo pericraneal sea utilizado para la reconstrucción al final de la cirugía. La arteria temporal superficial es disecada finamente y su ramo anterior es coagulado y seccionado, el ramo posterior se deja a lo largo de la fascia temporal para proveer de vascularización al músculo temporal. La incisión es extendida inferiormente a lo largo del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. La porción subcigomática de la incisión es hecha superficialmente para evitar una lesión a la glándula parótida y al curso del nervio facial. Se realiza disección interfascial de la fascia temporal superficial y profunda, 1 cm posterior a la cresta orbitaria externa dirigiéndola hacia la raíz del cigoma, para evitar lesionar a la rama frontal del nervio facial. La fascia temporal es disecada del cigoma en un plano subperióstico, y esta fascia es reflejada anteriormente con el colgajo cutáneo. Se hace una osteotomía cigomática hasta la prominencia malar y en la raíz del cigoma. Un trépano es hecho en el “key hole” o trepano clave en la región pterional para poder visualizar la duramadre de la fosa anterior y la periórbita separada por el techo de la órbita. Dos trépanos adicionales son colocados a lo largo del piso medio y superiormente a lo largo de la línea temporal superior. La craneotomía es realizada abarcando desde el borde del piso medio hasta la región temporal a nivel de la línea temporal superior y anterior al aspecto lateral del arco orbitario superior.

Una osteotomía separada se hace a lo largo de la órbita hasta la prominencia malar y extendida hasta el key hole. La duramadre del piso anterior y la periórbita es disecada del techo orbitario, y la osteotomía final es hecha a lo largo del techo orbitario. El colgajo óseo cráneo-orbitario es elevado como una sola pieza; sin embargo en ocasiones se puede realizar el levantamiento del colgajo óseo en dos o tres piezas. Bajo visión microscópica, la duramadre es disecada desde el piso medio, exponiendo la arteria meníngea media y su salida por el foramen espinosum. La arteria es coagulada y seccionada, así como se coloca cera para hueso en el foramen spinosum. El foramen ovale es identificado medial y levemente anterior al foramen spinosum. El nervio petroso superficial mayor (NPSM) es identificado en la salida del hiatus facial. La tracción de esta estructura neural debe ser evitada a fin de no lesionar el nervio facial.

La porción petrosa de la arteria carótida interna (ACI) puede ser encontrada medial al foramen ovale, paralela al curso del nervio petroso superficial mayor. En muchos casos, solo una delgada capa de periostio cubre a la ACI, por lo que una disección cortante debe ser evitada durante esta parte de la disección de la fosa media. La tuba de Eustaquio, cursa paralela y lateral a la porción petrosa de la ACI, y es comúnmente involucrada ya sea por las lesiones tumorales o durante la cirugía al remover el piso medio. Si la tuba de Eustaquio es ocluida, se debe de planear la colocación de tubos de timpanostomía de manera postoperatoria para evitar una otitis serosa. Una vez identificada la ACI, el piso de la fosa media debe ser removida, lo que dará acceso a la fosa infratemporal. Cuando V3 y V2 son identificados, la raíz de la pterigoides debe ser fresada; este proceso pterigoides está localizado entre el foramen ovale y el foramen rotundum. Las láminas lateral y medial del proceso pterigoideo deben ser fresadas para obtener una mejor exposición de la parte medial de la fosa infratemporal, y en este punto podemos explorar la nasofaringe si el tumor está invadiendo medialmente. Las ramas del nervio trigémino y los músculos deben ser liberados de

invasión tumoral y resecaos agresivamente. La fosa pterigopalatina debe ser explorada.

Una vez que el componente infratemporal del tumor ha sido removido, una meticulosa reconstrucción es necesaria. Usualmente, cuando la pared lateral de la nasofaringe es reseca, se utiliza un colgajo de músculo temporal vascularizado se sutura a la pared lateral de la nasofaringe y los músculos pterigoideos, y otorgar una barrera entre el flujo de aire y el plano dural. Tejido graso y pegamento de fibrina son muy útiles para sellar la fosa infratemporal. La reconstrucción ósea es hecha con tejido óseo, placas metálicas y malla de titanio.

Técnica de abordaje neuroquirúrgico. (abordaje preauricular infratemporal)



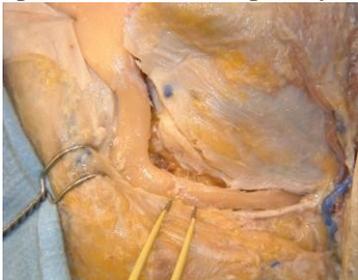
1.-Incisión.



2.-Colgajo galeo cutáneo.



3-plano muscular temporal y desinserción del músculo temporal.

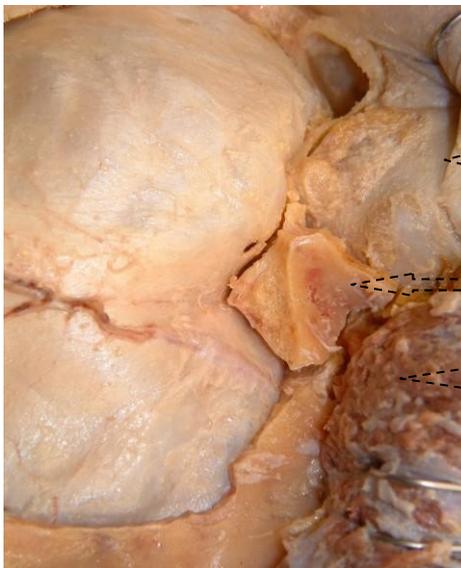


5.-Arco cigomático y pared lateral de órbita 6.- Marcaje de trépanos.





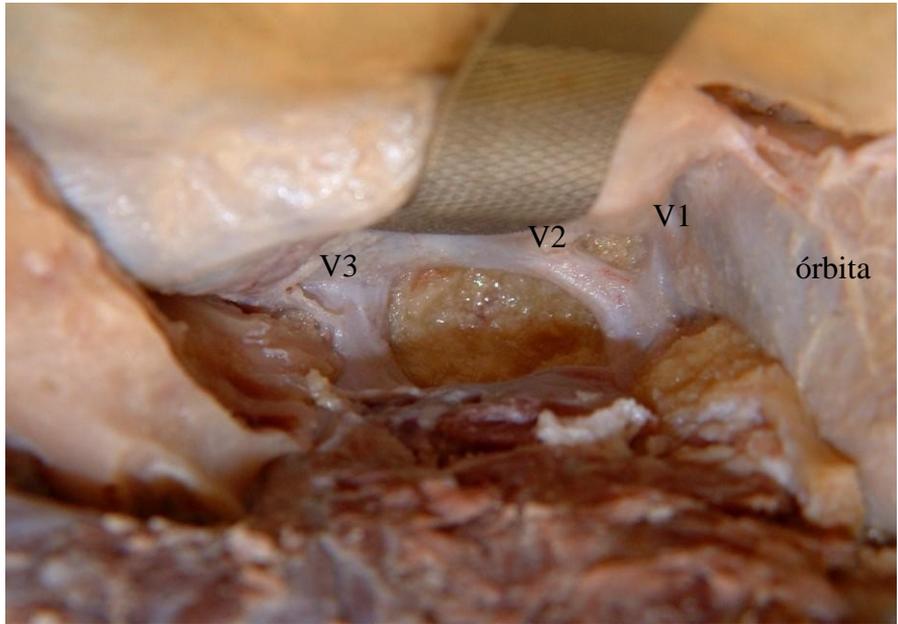
7.-Keyhole(se identifica piso anterior y cavidad orbitaria) y exposición quirúrgica una vez realizada la craneotomía junto con el cigoma y la órbita.



órbita

Ala esfenoidal

Músculo temporal



8.- Piso medio fresado dejando al descubierto los músculos pterigoideos y las tres ramas del trigémino.



9.-Arteria carótida interna en su segmento petroso, (identificado por el triángulo de Glasscock) el cual se puede descubrir por medio de fresado de alta velocidad y tener control vascular de emergencia o para la realización de un by pass.

Histopatología de las lesiones tumorales.

El tumor más frecuentemente encontrado en esta serie fué el meningioma en 12 casos con invasión en la fosa infratemporal en el 40%, de estos, dos casos (16.6%) correspondieron a meningiomas atípicos y uno (8.3%) fué un hemangiopericitoma.

50% de el total de meningiomas encontrados fueron recurrencias. Tres casos (10%) de paragangliomas con invasión a la fosa infratemporal (grado IV en la clasificación de Glasscock-Jackson de glomus yugulares) fueron encontrados. Todos los pacientes operados fueron recurrencias.

Cuatro casos (13.3%) de carcinoma adenoideo quístico fueron diagnosticados.

Tres casos de cordomas (10%) fueron encontrados.

Dos casos de adenomas de hipófisis gigantes invasivos (6.6%) fueron incluidos.

Dos casos de Schwannomas del foramen yugular (6.6%) con invasión a la fosa infratemporal y dos casos de nasoangiofibromas juveniles (6.6%) fueron encontrados.

Un caso de angiomixoma recurrente y un rabdomiosarcoma embrionario representaron el 3.3% cada uno.

Histopatología en tumores de la fosa infratemporal

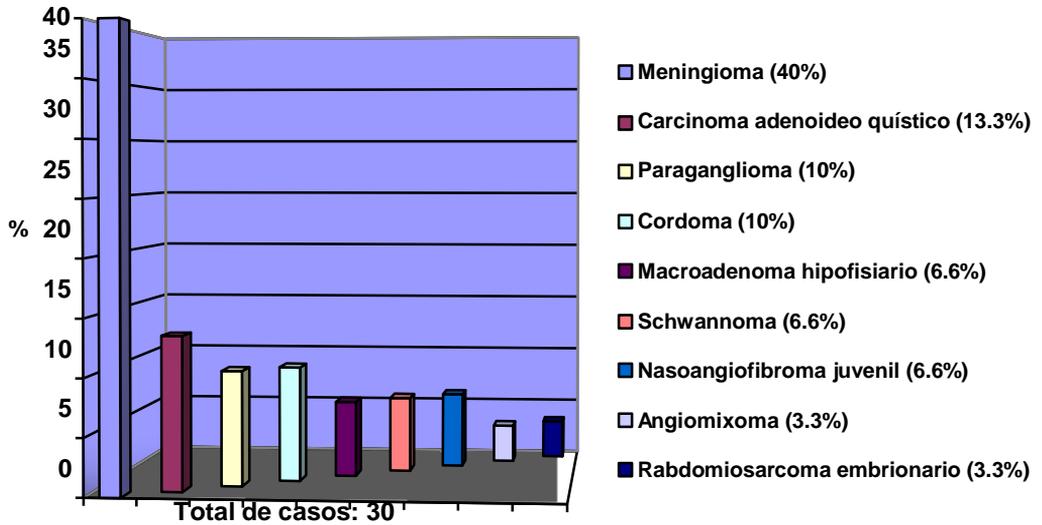


Tabla 8.- Resultados histopatológicos encontrados en la serie de casos operados de tumores de la región infratemporal.

Resultados postoperatorios, morbi-mortalidad y seguimiento.

Treinta pacientes fueron atendidos en la clínica de base de cráneo del departamento de neurocirugía en la University of Arkansas for Medical Sciences con un seguimiento entre 15 días y 13 años, con un promedio de 36 meses.

El seguimiento se realizó de manera clínica, así como con estudios de imagen que incluyó IRM y TC de cráneo.

El seguimiento radiológico se hizo primariamente a las 24 horas de postoperado como protocolo de atención y evitar complicaciones inmediatas como hematomas residuales en el lecho quirúrgico, áreas de infarto o edema cerebral. A las 4 semanas se realizó estudios de Resonancia magnética para valorar los resultados de resección tumoral, así como la reestructuración de la anatomía regional. Los controles se hicieron en promedio de manera anual a menos que se determinara si requería una nueva intervención, sea con terapia adyuvante (radioterapia) o resolución quirúrgica.

Pacientes con diagnóstico de meningioma (12).

Las principales alteraciones preoperatorias que presentaban los pacientes de este grupo incluyen: Parálisis del VI nervio craneal en 10 pacientes (83%) manifestada como diplopía. Siete casos (58%) presentó lesión al nervio trigémino (V) manifestada como hiper o hipoalgesia hemifacial, Cinco casos (41.6%) presentaron deterioro visual progresivo, 2 casos (16.6%) presentaron oftalmoparesia, un caso (8.3%) anosmia, un caso (8.3%) parálisis facial periférica, y un caso (8.3%) hipoacusia.

Se intervinieron quirúrgicamente a 12 pacientes quienes presentaron diagnóstico de meningioma; de estos casos, el 50% (6 casos) representaron una segunda operación. Cuatro de estos casos habían sido operados por otro cirujano y dos por OAM. En

todos los casos, la recurrencia de síntomas y por imagen fue el motivo para una segunda intervención quirúrgica. Dos de estos pacientes habían sido diagnosticados como meningiomas atípicos previamente y habían recibido radioterapia. Solo un paciente con recurrencia de meningioma (no atípico) había recibido radioterapia previa a la última cirugía. La extensión del tumor se explica en la tabla 6. Se debe hacer notar que once casos (91.6%) tuvieron una extensión tumoral que involucraba al seno cavernoso.

En el 75% de los casos se realizó un abordaje preauricular infratemporal y solo un caso requirió de un abordaje combinado. Nueve pacientes (75%) de 12, mejoraron clínicamente después de la cirugía, y sus condiciones postoperatorias son excelentes. Un paciente con meningioma recurrente (8.3%) conserve los mismos déficits de los nervios craneales después de la cirugía. En un paciente se tuvo que realizar la sección quirúrgica de los ramos maxilar y mandibular del nervio trigémino debido a que el tumor los involucraba totalmente, y presentó de manera postquirúrgica hipoestesia y déficit motor de las ramas correspondientes pero la parálisis del VI nervio se resolvió adecuadamente en este paciente. Un paciente (8.3%) presentó oftalmoplegia, parálisis facial (HB IV) y fístula de LCR postoperatoriamente, las cuales fueron transitorias.

Un paciente murió a los 15 días después de la cirugía, ella estaba en muy buenas condiciones clínicas (GOS: 5) y solo tenía parálisis del VI nervio craneal, pero la causa de muerte fue un embolismo pulmonar masivo.

Cuatro pacientes (33.3%) recibieron radioterapia de protones después del procedimiento quirúrgico. Setenta y cinco por ciento (9 casos) demostraron que no había evidencia de lesión residual o recurrencia en los estudios de de imagen. La recurrencia después de la cirugía en pacientes con meningioma fue documentada por estudio de resonancia magnética hasta un 25%

(3 casos), primordialmente por tumor residual en el seno cavernoso.

El rango de seguimiento fué entre dos semanas hasta 8 años , (promedio de 4.2 años).

Pacientes con diagnóstico de paraganglioma (3).

Tres pacientes fueron operados con diagnóstico de paraganglioma, dos de ellos eran secretores de catecolaminas. Todos los casos fueron recurrencias de un tumor grado IV en la escala de Glasscock-Jackson. Los déficits preoperatorios afectaban al complejo VII-VIII y los nervios craneales bajos, afectando la función auditiva, la simetría facial y los mecanismos de deglución. Esto se presentó en dos pacientes y solo uno tenía parálisis facial preoperatoriamente. Después de la cirugía, los déficits de los nervios craneales bajos tuvieron una leve mejoría. El seguimiento postoperatorio por imagen demostró una recurrencia tumoral en la última evaluación en dos pacientes. El seguimiento de dos pacientes fue mayor a 8 años y el último tenía 5 meses.

Pacientes con diagnóstico de cordoma (3).

El estado clínico postoperatorio fue muy bueno, con grado 5 en la escala de Glasgow outcome score (GOS) en los tres pacientes. El déficit de los nervios craneales persistió en dos de ellos con parálisis leve del VI; el déficit cerebeloso fué curado. Un paciente desarrolló parálisis facial periférica (House-Brackmann grado II). Todos los pacientes con diagnóstico de cordoma recibieron radioterapia de protones. La IRM postquirúrgica fué hecha entre 1 a 12 meses después de la cirugía. Un tumor residual fue localizado en el seno cavernoso en un paciente. Otro paciente tuvo recurrencia en la nasofaringe y el último paciente no tuvo evidencia de recurrencia o tumor residual. El tiempo promedio de seguimiento fué de 4.7 años.

Pacientes con diagnóstico de carcinoma adenoideo quístico (4).

Cuatro pacientes fueron diagnosticados con este tumor agresivo. Uno fue operado 10 años antes y recibió dos sesiones de radioterapia y quimioterapia. Los síntomas iniciales más comunes en esta serie fueron: diplopía, cefalea y dolor hemifacial en el 50% de los casos. Dolor retroorbitario, masa facial, parálisis facial y dolor en la articulación temporo mandibular también se presentaron.

Los nervios craneales involucrados correspondieron perfectamente con los síntomas: 100% de los casos involucró al nervio trigémino; 2 pacientes (50%) tuvieron paresia del VI nervio y un paciente (25%) tuvo parálisis facial periférica. El tratamiento quirúrgico incluyó la resección total del tejido involucrado. En un paciente se realizó una parotidectomía radical. Después de la cirugía un paciente sufrió embolismo pulmonar e infarto cerebral con secuela motora caracterizada por hemiplegía derecha. Un paciente tuvo un síndrome de Horner transitorio y parálisis del VI nervio, que mejoró semanas después. Dos pacientes (50%) tuvieron paresia del VI e hipoestesia hemifacial. Tres pacientes recibieron radioterapia de protones después de la cirugía, uno de ellos recibió también quimioterapia. El promedio de seguimiento fué de tres años. Todos los pacientes tuvieron recurrencia del tumor y uno de ellos desarrollo una lesión metastásica en columna lumbar.

Pacientes con lesiones varias .

Dos pacientes jóvenes fueron diagnosticados con **nasoangiofibroma juvenil**, ambos involucraban a la FIT, seno cavernoso y áreas vecinas (ver tabla 6 para detalles). Los síntomas iniciales fueron epistaxis, obstrucción nasal y dolor perinasal en ambos casos y no tenían compromiso de ningún nervio craneal en la exploración neurológica. Se realizó un abordaje combinado (preauricular infratemporal y maxilotomía Le fort 1). El estado clínico postoperatorio fue sin complicaciones. Ambos casos no tuvieron recurrencia de tumor a los 5 años.

Dos casos de **macroadenoma de hipófisis gigante invasivo** fueron operados. Los síntomas incluyen hemianopsia bitemporal y cefalea en un joven de 17 años, y en otra paciente de 60 años presentó crisis parciales, pérdida de memoria, mareo y ataxia. La evolución clínica postoperatoria en el ultimo paciente fué problemática debido a que sufrió un infarto a nivel del lóbulo frontal izquierdo. Actualmente ella tiene unja hemiparesia leve derecha (4/5) En los estudios de imagen de seguimiento, se observó recurrencia a nivel del seno cavernoso El otro paciente cursó con un estado clínico postoperatorio muy bueno solo con paresia del VI nervio, y demostró un tumor residual a nivel del seno cavernoso.

Dos casos de **Schwannoma del foramen yugular** fueron operados, uno de ellos había sido operado 10 años antes. Los síntomas incluían diplopía y disfagia. El tumor tenía patrón de reloj de arena (dumbbell shape tumor) y fue una resección total a través de un abordaje infratemporal postauricular y disección de cuello. La evolución postoperatoria presentó parálisis de la cuerda vocal y debilidad de la lengua en el lado izquierdo. Los estudios de IRM postquirúrgicos no mostró tumor residual o recurrencia. El otro paciente tenía cefalea, disfagia y disfonía, los

nervios IX-X estaban involucrados. Los hallazgos transoperatorios incluyeron una gran lesión del foramen yugular en forma de reloj de arena (Schwannoma) con múltiples nódulos en el vago. La evolución postquirúrgica fue muy Buena, solo con parálisis de la cuerda vocal derecha. Los estudios de IRM mostró datos sugestivos de recurrencia tumoral. El seguimiento de estos pacientes fue de un año.

En estos pacientes con diagnóstico de schwannoma del foramen yugular usamos la clasificación de Kaye y Pellet basada en las características radiológicas y los hallazgos operatorios. Los tumores que son primariamente intracraneales con una pequeña extensión en el hueso es clasificado como tipo A; aquellos que están localizados principalmente en el hueso con o sin extensión intracraneal son tipo B.

Los tipo C son aquellos que son primariamente extracraneales con una extensión pequeña a hueso o a la fosa posterior. El tipo D son aquellos que tienen una porción significativa intra y extracraneal (reloj de arena o dumbell shape). Ambos de nuestros pacientes fueron clasificados como tipo D. El abordaje que se realizó fue un extemo lateral transcondilar en un solo tiempo. La recurrencia del tumor se observó en ambos pacientes durante su seguimiento.

Un paciente joven de 19 años con diagnóstico de **rabdomiosarcoma embrionario** fué atendido. Los síntomas iniciales incluyeron debilidad hemifacial, pérdida auditiva y dificultad para la masticación. Los nervios afectados fueron el V y VIII izquierdos. Durante la cirugía el tumor fué removido y se tomaron márgenes en la periferia del tumor. La rama mandibular del trigémino fué removido debido a que estaba invadido. Los síntomas después de la cirugía persistieron y posteriormente recibió quimioterapia y radioterapia. 5 años después del procedimiento, el seguimiento de imagen (IRM) no mostró evidencia de recurrencia tumoral.

Un niño de 9 años de edad con diagnóstico de ***angioxoma*** de la base de cráneo y orbitario izquierdo fue operado 3 años antes y recibió quimioterapia con metotrexate. Posteriormente, el tumor no mostró mayor respuesta con la combinación de terapias adyuvantes y presentó crecimiento tumoral de nuevo. Los síntomas preoperatorios fueron pérdida visual izquierda de manera progresiva, proptosis y diplopía. Los nervios craneales IV;V y VI estaban afectados. Después de la cirugía no desarrollo nuevos déficits neurológicos. Los estudios de IRM postquirúrgicos demostró recurrencia tumoral en el seno cavernoso y la FIT. El seguimiento fue de tres años.

Recurrencia de los tumores de la fosa infratemporal.

En esta serie, de los 30 pacientes analizados, el promedio de recurrencia tumoral fue del 50%. La mayoría de ellos fueron los localizados en el seno cavernoso.

El promedio de tiempo de seguimiento general fue de 5.8 año

Discusión

Anatómicamente la fosa infratemporal es una de las regiones más difíciles para comprender debido a las estructuras involucradas en ella. Las lesiones en esta área pueden originarse desde los tejidos de la región, pero puede ser resultado de la extensión tumoral desde estructuras alrededor de ella o metástasis de un sitio distante. La variabilidad de los tumores en este espacio es muy alta debido a la variedad de epitelios (glándulas, vías aéreas, digestivo, etc..) y la presencia de tejidos neurales, muscular, tejido óseo y vasculares; cada uno de ellos potencialmente oncogénicos.

Tiwari et al(42) reportó 33 casos con tumores de la fosa infratemporal y la mayoría de ellos eran malignidades (carcinoma adenoideo quísticos, carcinoma de células escamosas y adenocarcinomas representaron las malignidades más comunes). Guinto et al(21) reportan 10 pacientes con tumores gigantes en la fosa infratemporal, y las malignidades fueron las neoplasias más comunes. Shaheen(37) describió 36 casos lesiones primarias de la FIT y tumores que invadían la misma región y analizó los abordajes quirúrgicos requeridos para retirar estos tumores.

Samii et al(33), Lesoin et al(29), Yoshida et al(45), reportaron series acerca de neurinomas trigeminales, este último autor presentó neurinomas del trigémino con extensión hacia varios compartimientos, incluyendo de manera extracraneal (órbita, fosa pterigopalatina y FIT). Akhaddar et al(1), Arena y Hilal (6) reportaron casos aislados de neurinomas del trigémino que invadían la FIT a través del foramen ovale.

La evaluación de las lesiones de la FIT incluye un extenso y meticuloso análisis de estudios de imagen: TC, IRM, angiorresonancia en fase arterial y venosa, panangiografía cerebral y prueba de oclusión carotídea si es necesario.(5,14,24,

31,38,45,46) Una vez que todas las piezas han sido ensambladas, los esfuerzos para aclarar la enfermedad de la FIT, son enfocados a la luz de la naturaleza de la condición y extensión. La apropiada ruta de acceso es elegida una vez que se analizó la naturaleza y extensión de la enfermedad. La evaluación con sistemas endoscópicos de la FIT ha sido desarrollada en varios centros del base de cráneo, como parte de la atención médico-quirúrgica.

En la actualidad, el manejo de estas lesiones es multidisciplinario; neurocirujanos, otorrinolaringólogos, cirujanos oncológicos, cirujanos plásticos y oftalmólogos están involucrados en ofrecer el mejor tratamiento médico y quirúrgico.

Si es posible, un diagnóstico histopatológico debe ser establecido antes de la cirugía de resección total de los tumores que involucran la FIT(24,26,29,30,31,42). Algunos tumores pueden ser diagnosticados clínicamente y por características típicas en los estudios de imagen. Los tumores en planos profundos pueden ser biopsiados con aguja de aspiración fina. En el caso de una biopsia no se tome de manera adecuada, se puede realizar la biopsia mediante un bordaje de base de cráneo. Si el diagnóstico histopatológico puede ser establecido con alto grado de confiabilidad, el tumor puede ser retirado en la misma cirugía. Sin embargo, un análisis de una biopsia por congelación no está exenta de error. Entonces, sacrificar estructuras neurovasculares críticas (ACI, nervios craneales etc.), basada solamente en un análisis de una biopsia por congelación no es prudente. El proceso de extirpación total se debe de realizar hasta tener la certeza histopatológica (11,30,34,37,38,42).

Los abordajes a la fosa infratemporal son complejos, con morbilidad a gran escala. En la década de los años 70 Ugo Fisch(14) describió tres diferentes tipos de abordajes infratemporales;

Tipo A: da acceso a tumores del compartimiento infralaberíntico y apical del hueso temporal.

Tipo B: es principalmente usado para lesiones que involucran al clivus e invaden a la base de cráneo a lo largo del tubo de Eustaquio.

Tipo C: Ha sido utilizado para tumores originados en la región paraselar; sin embargo este abordaje requiere un fresado extenso del hueso temporal para las lesiones localizadas anteriormente, el sacrificio de la rama mandibular del trigémino y la resección del cóndilo de la mandíbula. Algunas desventajas adicionales son la hipoacusia conductiva como resultado de el cierre del canal auditivo externo. Sekhar(36) describe una variante de los abordajes infratemporales:

Tipo D: este es el abordaje infratemporal preauricular, y es particularmente adecuado para lesiones que involucran el apex petroso y el área clival media, incluso más allá de la línea media, con mínima o moderada invasión del seno esfenoidal. El foramen ovale, el foramen spinosum, las fisuras orbitarias superior e inferior y canal del nervio óptico pueden ser descomprimidos removiendo el proceso orbitario del hueso frontal y el ala menor del esfenoides. Cuando la rama V3 es seccionada, este abordaje puede extenderse para lesiones del clivus inferior, esfenoides, el apex petroso contralateral y el seno cavernoso bajo ipsilateral. Es también útil para tumores que involucran la fosa infratemporal, la fosa pterigopalatina, para lesiones de la nasofaringe extendidas en esta área, como los nasoangiofibromas juveniles y para la excisión de algunas lesiones intradurales de clivus medio.

Shahinian, Dornier y Fisch (38) refieren ventajas del abordaje tipo D, incluyendo la preservación y función del oído medio y la tuba de Eustaquio. Las desventajas incluyen una exposición más limitada y por lo tanto inadecuadas para grandes lesiones que extienden u obtienen parte de su irrigación sanguínea de la arteria carotida interna en su porción petrosa horizontal.

Al-Mefty describe el abordaje supraorbitario-pterional (4) para lesiones de base de cráneo, adecuadas para grandes lesiones en las regiones supraselar, paraselar y retroselar, en los cuales se extienden hacia el seno cavernoso, a lo largo del tentorio o dentro de la órbita; y puede ser adecuado para grandes lesiones localizadas en la base de cráneo extendidas en múltiples compartimientos. La disección estilohamular fué descrita por Friedman(16) y retomada por Roseblum et al , esta técnica ofrece remover tumores de la fosa infratemporal en bloque, con buenos resultados a largo plazo.

Hakuba et al (22) describen el abordaje orbitocigomático infratemporal el cual otorga una buena exposición a la FIT y permite el acceso de manera oblicua a la región paraselar e incluso a la región interpeduncular.

Terasaka et al (41) describieron el abordaje lateral transcigomático-transtemporal a la FIT. Ellos refieren que el elemento clave es la movilización de V2 y V3 para crear un corredor quirúrgico sin lesionar los nervios y obtener una amplia exposición hacia la FIT.

Los abordajes anteriores o translocación facial son otra modalidad para atacar a las lesiones de la FIT. Este tipo de técnica quirúrgica provee una amplia exposición para patología de la nasofarínge, clivus, base de cráneo lateral, seno cavernoso y FIT.

Catalano et al (10) describen una maxilotomía osteoplástica extendida para acceder a la base de cráneo central y a la FIT. Hitsumatsu y Rhoton (23) describen un estudio anatómico acerca de la maxilectomía subtotal (superior e inferior) unilateral para la base de cráneo, ellos demostraron que estos abordajes son útiles rutas para lesiones que involucran la base de cráneo tanto central como lateral, incluyendo la fosa pterigopalatina, la FIT, cavidad nasal, oral y las órbitas. Sabit, Caldwell et al(32) describen una maxilectomía transantral para lesiones de la FIT como una alternativa menos invasiva a lesiones con mínima

extensión lateral o intracraneal. Ammirati y Bernardo (5) analizaron cinco abordajes anteriores a la base de cráneo incluyendo: maxilectomía extendida, Le fort 1, mandibulotomía medial y abordaje transcervical. Ellos demostraron que este tipo de abordajes complejos tienen la habilidad para exponer estructuras desde varios ángulos a los compartimientos centrales y laterales de la base de cráneo.

En resumen, las indicaciones para la resección craneofacial es algo controversial, pero para fines prácticos, incluimos a todos aquellos tumores que involucran directamente en su proximidad a la base de cráneo y por razones oncológicas de seguridad requieren una combinación de abordajes intra-extracraneal. Tumores de la nariz, senos paranasales, nasofaringe y órbitas, tumores que invadan el hueso de la base de cráneo per se y finalmente tumores intracraneales pueden ser candidatos a este tipo de abordajes. Las contraindicaciones relativas a estos abordajes incluyen; metástasis distales, involucro significativo del lóbulo frontal, involucro de las vías ópticas u órbitas y la extensión posterior que involucre el clivus y el seno cavernoso (Gluckman)(18). Sin embargo, muchos neurocirujanos de base de cráneo prefieren los abordajes laterales, debido al riesgo de fístula de LCR y la infección que son ciertamente frecuentes en caso de que la lesión invada la duramadre y los espacios intradurales. Otra causa es el riesgo de producir una disfagia permanente, regurgitación nasal y disfonía, cuando la incisión sobre la nasofaringe es hecha en los abordajes anteriores. La fibrosis pterigoidea después de una maxilectomía unilateral es reportada como causa de trismus.

La combinación de abordajes laterales como el preauricular infratemporal y abordajes anteriores como la maxilectomía o técnicas transfaciales, pueden ser la mejor ruta para lesiones que involucren estructuras anteriores como la maxila, la fosa pterigopalatina, la nasofaringe, las regiones paranasales y la FIT (Leonetti, Al-Mefty), pero conllevan el riesgo de infección. La

proyección lateral es adecuada para remover lesiones del seno cavernoso, piso medio y porciones altas en tumores multicompartimentales. Tiwari et al (42) da preferencia a los abordajes combinados en tumores con extensiones múltiples.

En nuestra serie, analizamos la extensión tumoral y los compartimientos involucrados para elegir los abordajes más apropiados, siendo el más común el preauricular infratemporal en 40% de los casos, secundariamente fue el combinado hecho en el 16.6%, y el resto fue distribuido entre el postauricular infratemporal y el extremo lateral transcondilar.

Esta selección obedeció a los preceptos antes mencionados de las lesiones multicompartimentales y la resección radical del tumor. Aún así la recurrencia fué del 50% en esta serie en un seguimiento de 5.8 años.

Philippon y Cornu describen una serie de factores los cuales determinan la recurrencia tumoral en los casos de **meningioma**. Parece ser que es más común en pacientes menores de 40 años, así también la calidad de resección estadificado con la escala de Simpson: (grado I tiene una recurrencia del 10%, grado II 20% de recurrencia, y los otros grados son naturalmente más altos por una resección subtotal). El tipo histopatológico por sí mismo tiene un pequeño valor como predictor de las recurrencias, excepto por las formas atípicas. La localización del tumor y la extensión es un punto importante, debido a que en esta serie mostramos meningiomas extensos de la base de cráneo los cuales involucran múltiples compartimientos. los meningiomas de la parte medial del ala esfenoidal, la pared del seno cavernoso, o los que involucran a la fisura orbitaria superior y órbita son especialmente altos en recurrencia. La razón es debida a que estas localizaciones combinan todos los factores para un recrecimiento tumoral; penetración ósea, invasión dural sin límites precisos, relación estrecha con estructuras vasculares y el

desarrollo eventual de crecimiento tumoral fuera de la cavidad craneal. La resección completa en estos casos requiere remover la totalidad del tumor intradural, la duramadre involucrada, la hiperostosis local y eventualmente la extensión extracraneal. Obviamente, muchas veces es más lo teórico que lo realista.

Casos de schwannomas del foramen yugular:

Heon Yoo et al (44) reportaron 3 casos con Schwannomas del foramen yugular tipo D, y que se realizó un abordaje extremo lateral suboccipital, infratemporal o una combinación de suboccipital e infratemporal. La resección total fue posible solo en un paciente, el cual se hizo en dos tiempos quirúrgicos, y los otros dos casos fueron con resección subtotal.

Algunos autores recomiendan abordajes combinados neuro-otológicos realizados en dos tiempos, y otros autores hacen la resección en un solo tiempo quirúrgico.

Sammi et al(33) reportan abordajes cervicomastoideos en un solo tiempo, como método de elección para tumores tipo B,C y D. Fisch y Pillsbury(14,15) recomiendan la cirugía en dos tiempos: el primero para hacer el abordaje infratemporal para remover la extensión extracraneal del tumor y la segunda para remover la porción intracraneal utilizando un abordaje suboccipital.

Casos de Paragangliomas:

Jackson et al (27) reportan 182 pacientes operados con diagnóstico de glomus yugular, 29 pacientes fueron clase IV de la clasificación de Glasscock-Jackson classification (Tumor extendido más allá del apex petroso, en el clivus o en la fosa infratemporal y puede tener extensión intracraneal. La resección subtotal se hizo en 5 casos de los 29 pacientes. Todos los casos clase IV, que involucran la pars nervosa se logró la disección de los nervios IX al XII en el 100%. (24/24 y 5 resecciones subtotales). La extensión intracraneal y los déficits

preoperatorios de los nervios craneales bajos están asociados a invasión tumoral y resección de la pars nervosa en 67% y 61% de los casos respectivamente. Sin embargo, cuando ambos factores están presentes, la pars nervosa fue disecada en 85% de los casos en la serie de Jackson et al.

Las **malignidades** en la fosa infratemporal fueron la segunda causa más común de tumor en nuestro estudio, siendo el carcinoma adenoideo quístico el que representó dicho porcentaje. Una de las características de las malignidades son la infiltración difusa del tejido al rededor del tumor y la diseminación perineural, lo que hace que la resección completa sea muy difícil. El tratamiento quirúrgico no es completo debido a esto, y la distribución multicompartamental de la base de cráneo hace que los márgenes libre de tumor no se puedan lograr en muchas ocasiones por lo que la recurrencia es alta.

Las terapias adyuvantes están disponibles para mejorar el resultado y la radioterapia es recomendada después del evento quirúrgico, siendo la quimioterapia mencionada como paliación. (Issing et al)(26).

Conclusión

Los tumores de la región infratemporal constituyen un reto neuroquirúrgico para los neurocirujanos de base de cráneo, siendo una atención protocolizada y multidisciplinaria la mejor ruta para este tipo de pacientes.

La decisión para elegir el abordaje más adecuado para remover una lesión es evaluada a través de múltiples factores: la biología del tumor, los compartimientos que invade, y las rutas de menor daño o menor riesgo de lesión a estructuras sanas.

El Dr. Ossama Al-Mefty hace hincapié que todo tipo de estudio radiológico nos brinda una gran información y es responsabilidad del neurocirujano de base de cráneo saber interpretar y buscar todo de cambios relativo al tumor y tipo de abordaje que se realizará.

Básicamente cuando se evalúa una lesión tumoral de debe de analizar la topografía, las arterias nutricias, el drenaje venoso, las estructuras nerviosas que involucra, los elementos óseos que limitan la lesión y las rutas de accesos que puede otorgar los corredores quirúrgicos, ya sean musculares, aracnoideos o surcales. En esta serie los meningiomas representan los tumores más frecuentes que invaden a la FIT desde estructuras primeramente intracraneales, por lo que la biología tumoral debe ser comprendida y considerada para las distintas opciones terapéuticas que existen actualmente. Esto se enfatiza con los resultados de recurrencia, que obedece, entre otras cosas, a la invasión de espacios intracraneales de muy difícil acceso neuroquirúrgico, como el seno cavernoso primordialmente.

El abordaje preauricular infratemporal es uno de los más flexibles y apropiados para remover lesiones que involucran la FIT, órbita, fosa media, seno cavernoso y seno esfenoidal,

también otorga una ruta aséptica para una exéresis radical y segura de los tumores sin el riesgo de cicatrices faciales. La combinación de los abordajes laterales con los anteriores ofrecen un control tumoral adecuado y con una exposición amplia para su resección radical.

La reconstrucción debe ser meticulosa para evitar las fístulas de LCR y evitar el contacto de la flora bacteriana de las vías aéreas con el sistema nervioso central.

El manejo postoperatorio debe incluir una rehabilitación física y psicológica para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El algoritmo de atención incluye en la mayoría de los centros mundiales la radioterapia postoperatoria en sus distintas modalidades para su complementación terapéutica y disminuir la tasa de recurrencia. Incluso está reportado que la radiocirugía como primera opción terapéutica en casos de lesiones tumorales del seno cavernoso obtiene buenos resultados.

El armamentario quirúrgico que se requiere para la atención de estas lesiones incluye microscopía neuroquirúrgica que actualmente puede analizar la vasculatura de la región en tiempo real a través de una videoangiografía con indocianina y ver el comportamiento hemodinámico de las lesiones. El uso de neuromonitoreo de sus múltiples modalidades que otorgan al cirujano seguridad en sus pasos quirúrgicos evitando lesiones a la fisiología neural. Equipo de aspiración ultrasónica, de neuronavegación, ultrasonido, neuroendoscopia, uso de TAC o RMN transoperatoria como las Brain-Suites desarrolladas en los centros neuroquirúrgicos de alto nivel económico, constituyen una aspiración constante para un mejor resultado quirúrgico.

El conocimiento anatómico es complejo per se, y más aún, en las regiones con una distorsión de la anatomía normal debido a la presencia de lesiones oncológicas.

Por lo que una de las máximas del Dr. Al-Mefty en su libro de meningiomas es:

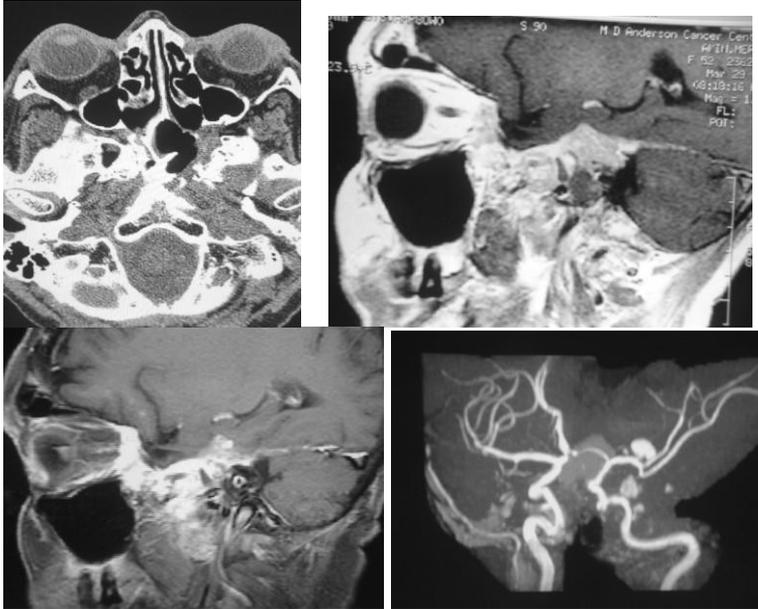
“práctica primero en el laboratorio antes de operar al paciente”.

El entrenamiento en el cadáver y su documentación fotográfica, constituye sin duda una práctica quirúrgica indispensable para el cirujano de base de cráneo, no solo para obtener el conocimiento estructural de la región, sino también para aprender a obtener una tridimensionalidad en la mente del quirúrgico, que desarrollará con el paso del tiempo y la experiencia adquirida, lográndose anticipar a las complicaciones y planear un segundo o tercer plan de “ataque” o de rescate durante el proceso de la cirugía. Así también la práctica de los abordajes seleccionados y su fundamento para elegirlos es primordial. El neurocirujano de base de cráneo está obligado a conocer todas las técnicas, tanto quirúrgicas como las demás modalidades (radiocirugía, gammaknife, radioterapia, embolización, pruebas de oclusión carotídea etc..) para poder realizar una ruta crítica de atención y mantener el control del proceso quirúrgico.

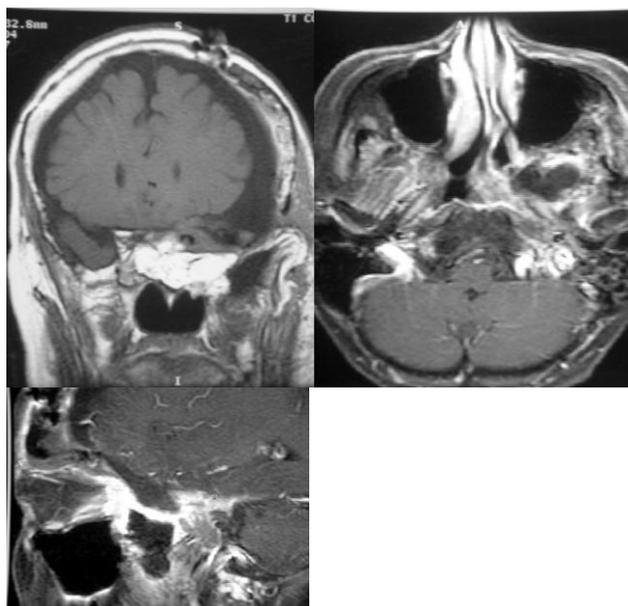
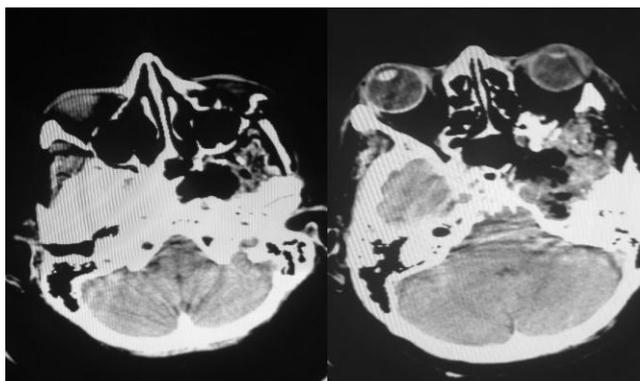
También hay que destacar que el desarrollo de la tecnología endoscópica ha hecho que grandes centros neuroquirúrgicos mundiales como la UCLA (Dr. Daniel Kelly y Dr. Amin Kassam), Pittsburgh (Dr. Jho y Dr. Carrau) Nápoles (Dr. Cappabianca, Esposito, de Divitiis), New York (Dr. Anand y Dr. Schwartz), tengan grandes avances y resultados en el manejo endoscópico de lesiones de base de cráneo.

Las nuevas técnicas de radioterapia y radiocirugía son el futuro mediato de la atención oncológica del sistema nervioso; los resultados obtenidos por los grandes centros de radiocirugía son alentadores y nos hace pensar que la cirugía abierta será exclusiva para lesiones de gran extensión intra o extra craneales.

CASOS EJEMPLO

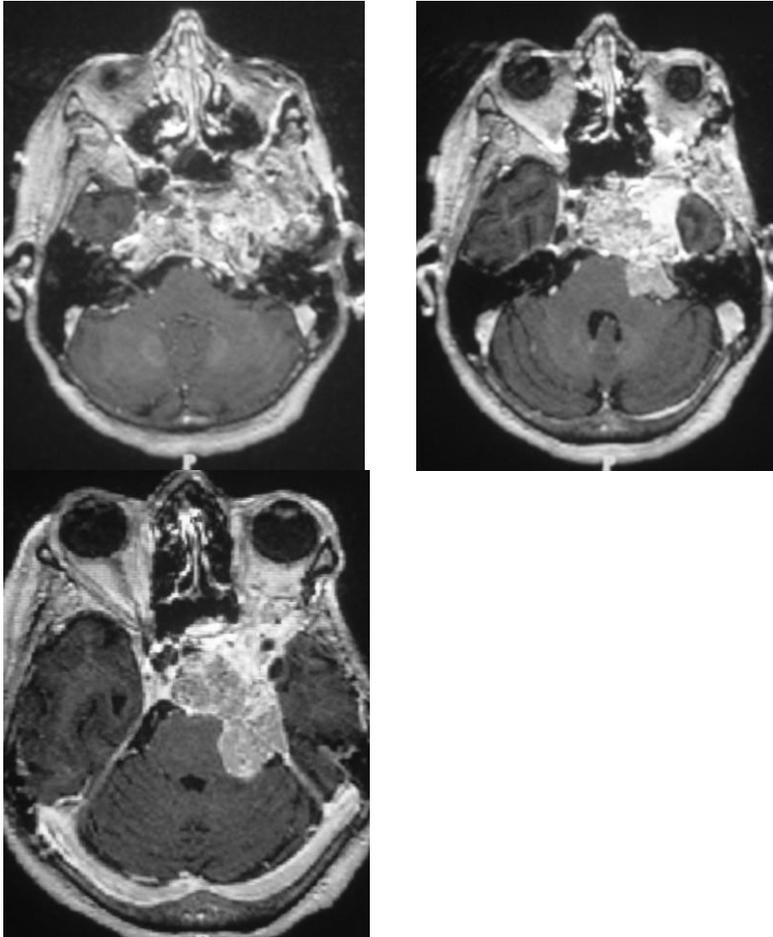


Imágenes preoperatorias de caso con lesión tumoral que invade la FIT, seno cavernoso plano dural subtemporal, y lesión ósea de piso medio demostrada en la TAC. La angiorresonancia evalúa la vascularidad de la lesión.



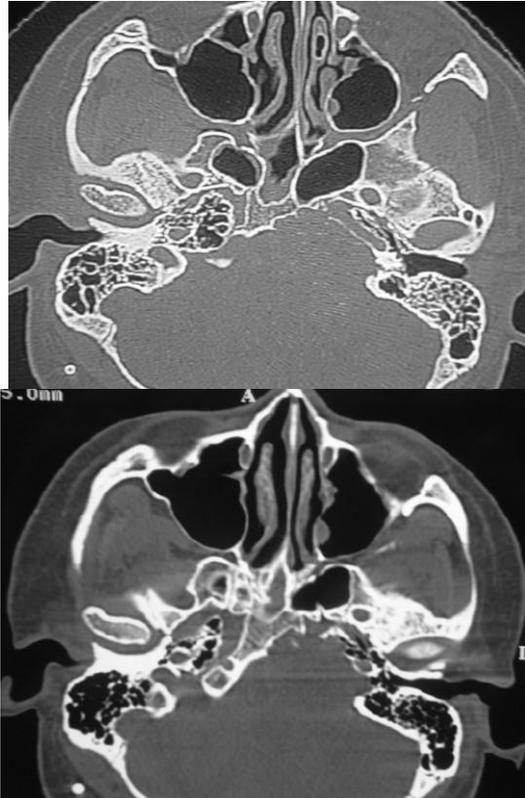
Imágenes postoperatorias al realizar un abordaje orbitozygomático derecho, observándose resección macroscópica total de la tumoración. Se observa tejido graso en lecho. El resultado histopatológico fue **adenocarcinoma indiferenciado**. Se realizó radioterapia postquirúrgica.

Seguimiento de 1 año después de la cirugía con recurrencia de la enfermedad tumoral, con invasión de la fosa posterior, seno cavernoso bilateral y región central de la base de cráneo.

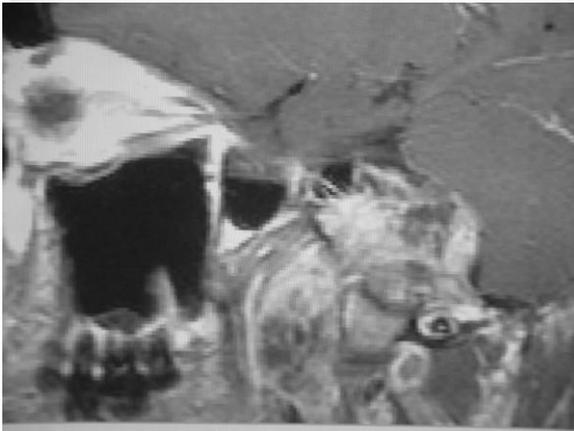
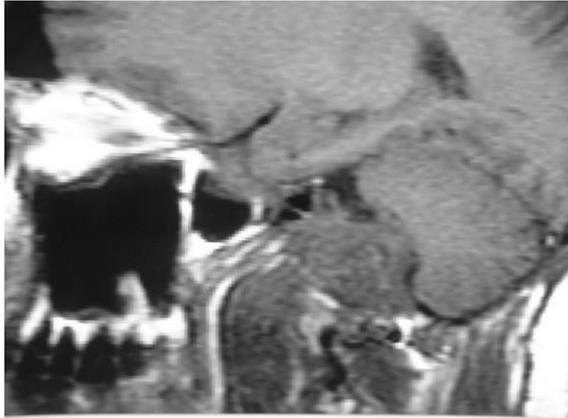


Caso 2

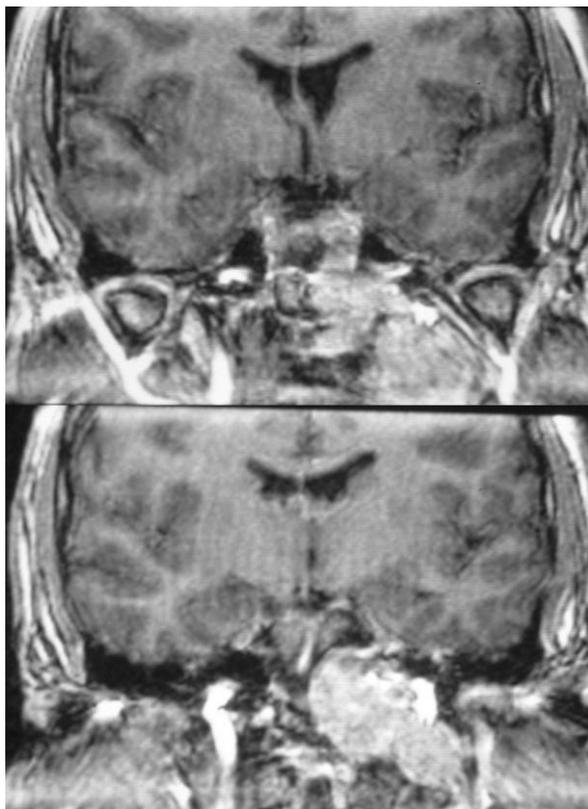
Imágenes preoperatorias de Schwannoma gigante del vago.



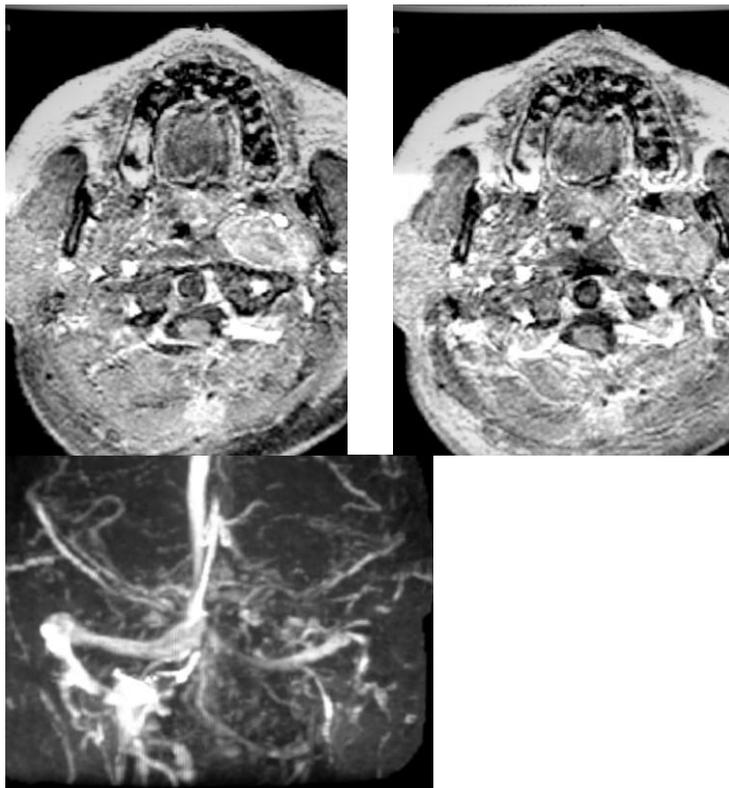
TAC de la base de cráneo que demuestra un área de erosión ósea a nivel del foramen yugular de lado izquierdo así como del tercio inferior del clivus.



RMN T1 en corte sagital que demuestra una lesión tumoral que corre a lo largo del agujero yugular y que forma la imagen de “reloj de arena” con compresión a nivel de la cara temporal del cerebelo, el reforzamiento con gadolinio es heterogéneo dando impresión de quistes intratumorales, sugerentes de neurinoma.



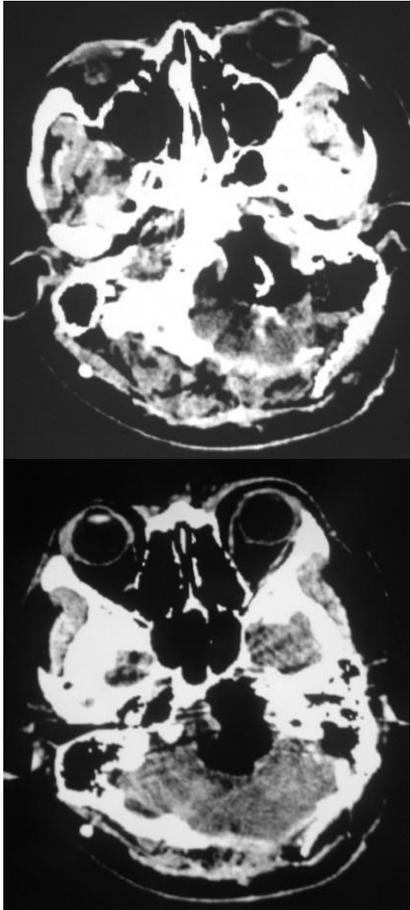
RMN T1 con gadolinio en plano coronal evidenciando la masa tumoral con extensión intra-extracraneal.



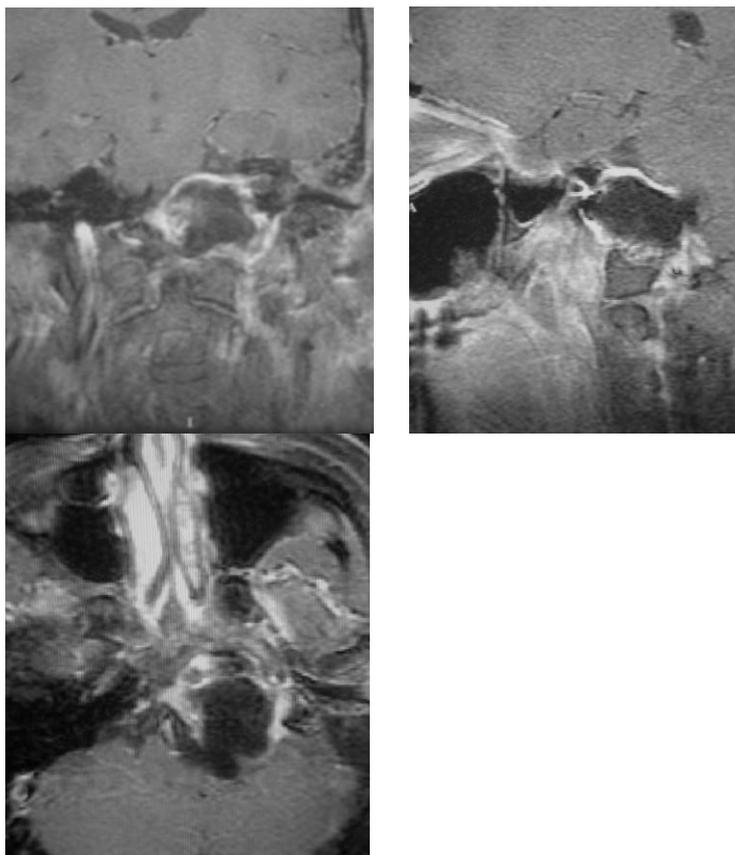
RMN T1 con gadolinio y angiorresonancia que muestran la extensión extracraneal del tumor a nivel de la fosa infratemporal. La venografía muestra disminución del flujo sanguíneo venoso desde el seno lateral y se obstruye a nivel del bulbo de la yugular.

Se realizó un abordaje far lateral transcondilar para su resección total. El resultado histopatológico fue Schwannoma.

Estudios postquirúrgicos.



TAC posoperatoria donde se observa el área de resección quirúrgica en la región yugular.



RMN T1 con gadolínico demostrando la resección de la lesión, solo reforzando con gadolínico la pared o capsula del tumor.

ANEXO 1: tabla de vaciado de datos original realizada en UAMS 2003.

Clinical cases.

Case	Age/Sex	Symptoms	Side	CN's affected	Long tract	Tumor Invasion
1	46/f	Headache, diplopia	Left	V, VI	N	IFT, CS, MF, PPS
2	52/f	Visual loss, auditory loss, hemifacial diplopia	Left	II,III,IV,V,VI	N	CS, SpS, ES, ITF,ST, PF, O, Clivus
3	47/m	Diplopia, headaches	Right	V,VI	Y	IFT, PtpF, NP, SpS,
4	9/m	Diplopia, proptosis, visual loss	Left	II,V,VI	N	MF, O, CS, PtpF, IFT
5	34/f	Retroorbital pain,	Left	V	N	IFT, O, CS, NP
6	68/f	Retroorbital pain, visual loss, TMJ pain	Left	II,V,VI	N	IFT, O
7	56/f	Proptosis, visual loss, diplopia	Left	II, VI	N	O, SOF, CS, IFT, MxS, SpS
8	50/f	Hemifacial paresthesia	Left	V	N	IFT, bilateral CS O,MF,TB, clivus
9	17/m	Hemianopsia bitemporal, headaches	Bilat	II	N	ST,IFT,CS(bilat), PF, Bilat Orbital apex,SpS
10	30/m	Diplopia, disphagia,headaches	Left	VI, IX	N	IFT, PF, TB, clivus, MF,PPS
11	19/f	Auditory loss hemifacial hypalgesia, chew weakness	Left	V,VIII	N	IFT, CS, PPS, MF
12	70/m	Diplopia,proptosis, visual loss	Left	II,V,VI	N	MF, CS, IFT, PtpF, SpS, SOF, IOF
13	37/m	Nausea, vomit, disphagia, auditory loss	Left	V,VII,VIII, IX, X, XI	N	MF, PF, IFT, TB
14	50/f	Anosmia	Right	I	N	IFT,PF,NP, TB, SpS, Clivus
15	15/m	Nasal obstruction,epistaxis, perinasal pain	Left	-----	N	IFT,CS, NP, SpS, MF
16	62/f	Hemifacial	Right	V, VII	N	MF, IFT, PPS, CS



		hyperlæsia. facial mass, facial palsy					Parotid, mandibule
17	64/f	Facial palsy, disphagia, auditory loss	Left	VII,VIII, X, XI	IX,	N	IFT, TB, PF, clivus
18	42/f	Headaches, Disphagia, disphonia	Right	IX, X		N	TB, IFT, PF
19	54/m	Proptosis, Visual loss, hemifacial pain	Left	II,III,IV,V,VI		N	IFT,CS, MF, MxS, ST, ES, NP, SpS,clivus
20	13/m	Epistaxis, paranasal pain, nasal obstruction	Left	-----		N	IFT, CS, MF, PtpF, NP, SpS
21	60/f	Partial seizures, memory loss, dizziness, ataxia	Left	-----		Y	SpS, CS, IFT, MF, ST,ES, PF,TB, Clivus
22	58/m	Seizures	Left	V, VI		N	SpS, CS, IFT, MF
23	46/f	Diplopia, proptosis	Right	VI		N	CS, IFT, NP, O, SOF, MF.
24	57/m	Headaches, diplopia	Left	III,IV,V,VI		N	MF, IFT, SpS, CS
25	62/m	Headaches, dizziness, diplopia, auditory loss, ataxia	Right	V,VI,VIII		Y	CS, IFT, SpS, TB, PF, clivus
26	56/f	Diplopia, headaches, persistent sinusitis	Left	VI		N	CS,SpS,IFT,MF, petrous apex,clivus
27	45/m	Headaches, facial palsy, neurovegetative phenomena	Left	VII, XI		N	TB, IFT, PF, MF
28	51/m	Anosmia, Visual loss	Left	I,II,VIII		N	SpS,ES,MF,CS,MxS,O IFT,PF,FS,NC,PtpF, TB, clivus
29	46/m	Headaches, diplopia	Left	VI		N	CS bilat, IFT, MF, PF, Sps, Clivus, TB, ES
30	48/m	Headaches, visual loss	Right	II,VI		N	CS, O, SpS, IFT, MF, PF

CS: cavernous sinus
PPS : parapharyngeal space
IOF :inferior orbital fissure
FS : frontal sinus
fossa
MF : middle floor

IFT:Infratemporal fossa
SpS : sphenoid sinus
O : Orbit
ES : ethmoid sinus
NC : nasal cavity
SOF : superior orbital fissure

TB : temporal bone
PF :posterior fossa
ST :sella turcica
PtpF: pterygopalatine
NP : nasopharynx
MxS: maxillary sinus

BIBLIOGRAFÍA

1. Akhaddar A, Mostarchid BE, Zrara I, Boucetta M. Intracranial trigeminal neuroma involving the infratemporal fossa: case report and review of the literature. **Neurosurgery** 50:3;633-638;2002.
2. Al-Mefty O, Anand VK.: Zygomatic approach to skull-base lesions. **J Neurosurg** 73: 668-673.1990.
3. Al-Mefty O, Fox LJ, Rifai A, Smith RR.: A combined infratemporal and posterior fossa approach for the removal of giant glomus tumors and chondrosarcomas. **Surg Neurol**:28;423-431.1987.
4. Al-Mefty O. : Supraorbital-pterional approach to skull base lesions. **Neurosurgery** 21;4: 474-477;1987.
5. Ammirati M, Bernardo A.: Analytical evaluation of complex anterior approaches to the cranial base: an anatomic study. **Neurosurgery** 43:6;1398-1408;1998.
6. Arena S, Hilal E. Neurilemomas of the infratemporal space. Report of a case and review of the literature. **Arch Otolaryngol**: 102, 180-184, 1976.
7. Aristegui M, Cokkeser Y, Saleh E, Naguib M, Landolfi M, Taiman A, Sanna M.: Surgical anatomy of the extended middle cranial fossa approach. **Skull base surg** 4;4: 181-188;1994.
8. Bejjani GK, Sullivan B, Salas-Lopez E, Abello J, Wright DC, Jurjus A, Sekhar L.: Surgical anatomy of the infratemporal fossa: the styloid diaphragm revisited. **Neurosurgery** :43;4:842-853;1998.
9. Borba LA, Al-Mefty O, Tribell R.: Surgical Technique for vagal paragangliomas. In: **Neurosurgical Operative atlas**. Vol 9. pp: 19-28. 1999.
10. Catalano PJ, Biller HF. Extended osteoplastic maxillotomy, a versatile new procedure for wide acces to the central skull base and infratemporal fossa. **Arch**

- Otolaryngol Head Neck Surg** (119):394-400, April 1993.
11. Catalano PJ, Hecht CS, Biller HF, Lawson W, Post KD, Sachdev V, Chandranath Sen, Urken ML. Craniofacial resection an analysis of 73 cases.**Arch Otolaryngol Head Neck Surg** (120) 1203-1208, Nov 1994.
 12. Couldwell WT, Sabit I, Weiss MH, Giannotta SL, Rice D.: Transmaxillary approach to the anterior cavernous sinus: a microanatomic study. **Neurosurgery** 40;6:1307-1311;1997.
 13. Day DJ, Kellog JX, Tschabitscher M, Fukushima T.: Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach. **Neurosurgery** 38:6; 1079-1084; 1996.
 14. Fisch U. : Infratemporal fossa approach for glomus tumours of the temporal bone. **Ann Otol Rhinol laryngol** 91: 474-479;1982.
 15. Fisch U.: Infratemporal fossa approach to tumors of the temporal bone and base of the skull. **J Laryngol Otol** 449-467;1978.
 16. Friedman WH, Katsantonis GP, Copper MH, Lee JM, Strelzow VV.: Stylohamular dissection: a new method for en bloc resection of malignancies of the infratemporal fossa. **Laryngoscope** 91:1869-1880;1981.
 17. Gluckman JL. Craniofacial Resection. **Ear, nose and Throat J** 70:9, 595-599; 1991.
 18. Goldenberg RA. Surgeon's view of the skull base from the lateral approach. **Laryngoscope** 94 (suppl 36): 1-21;1984.
 19. Gonzalez LF, Crawford NR, Horgan MA, Deshmukh P, Zambranski JM, Spetzler RF. Working area and angle of attack in three cranial base approaches: petriotal, orbitozygomatic, and maxillary extension of the

- orbitozygomatic approach. **Neurosurgery** 50: 3; 550-557; 2002
20. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*, 40th edition (2008), 1576 pages, Churchill-Livingstone, Elsevier
 21. Guinto G, Abello J, Molina A, Gallegos F, Oviedo A, Nettel B, Lopez R.: Zygomatic-transmandibular approach for giant tumors of the infratemporal fossa and parapharyngeal space. **Neurosurgery** 45:6;1385-1398;1999.
 22. Hakuba A, Liu S, Nishimura s.: The orbitozygomatic infratemporal approach: a new surgical technique. **Surg Neurol** 26: 271-276;1986.
 23. Hitotsumatsu T, Rhoton AL.: Unilateral upper and lower subtotal maxillectomy approaches to the cranial base: microsurgical anatomy. **Neurosurgery** 46;6: 1416-1453; 2000.
 24. Inglis AF, Yarrington CT, Bolen J. Extrameningeal meningiomas of the infratemporal fossa: diagnosis and treatment. **Laryngoscope** 97: 689-692; 1987.
 25. Isolan G, Rowe R, Al-Mefty O. Microanatomy and surgical approaches of the infratemporal fossa: An anaglyphic three-dimensional stereoscopic printing study. **Skull Base** 17,285-302 2007.
 26. Issing PR, Hemmanouil I, Stover T, Kempf H, Wilkens L, Heermann R, Lenarz T. Adenoid Cystic Carcinoma of the skull base. **Skull Base Surg** 9:4, 271-275, 1999.
 27. Jackson CG, McGrew M, Forest JA, Nettekville JL, Hampf CF, Glasscock ME. Lateral skull base surgery for glomus tumors: long-term control. **Otol & Neurotol** 22: 377-382, 2001.
 28. Leonetti JP, Al-Mefty O, Eisenbeis JF, Carr WC: Orbitocranial exposure in the management of infratemporal fossa tumors. **Otolaryngol Head Neck Surg** 109:4;769-772; 1992.

29. Lesoin F, Rousseaux M, Villet L, Autricque A, Dhellemmes P, Pellerin P, Vaneecloo JM, Leys D. Neurinomas of the trigeminal nerve. **Acta Neurochir (Wien)** 82 : 118-122, 1986.
30. McGuirt W.Frederick. Maxillectomy.In Paranasal sinus tumors. **Otolaryngologic Clinics of North America.** 1175-1189.1.2000
31. Piper DR, Al-Mefty O.: Management of intracranial meningiomas secondarily involving the infratemporal fossa: radiographic characteristics, pattern of tumor invasion, and surgical implications. **Neurosurgery** 45:2:231-238;1999.
32. Sabit I, Schaefer SD, Couldwell WT.: Modified infratemporal fossa approach via lateral transantral maxillectomy: a microsurgical model. **Surg Neurol** 58: 21-31; 2002.
33. Sammi M, Migliori MM, Tatagiba M, Babu R. Surgical treatment of trigeminal schwannomas. **J Neurosurg** 82: 711-718, 1995.
34. Sarac S, Koybasi S, Kaya S.: Transmaxillary excision of a rare cavernous hemangioma of the infratemporal fossa. **Ear Nose Throat J** 79;6:448-450; 2000.
35. Sekhar LN, Estonillo R. Transtemporal approach to the skull base: an anatomical study. **Neurosurgery** 19;5: 799-808; 1986.
36. Sekhar LN, Schramm VL, Jones NF.: Subtemporal-preauricular infratemporal fossa approach to large lateral and posterior cranial base neoplasms.**J Neurosurg** 67:488-499, 1987.
37. Shaheen OH. Swellings of the infratemporal fossa. **J Laryngology and Otol**: 96, 817-836, 1982.
38. Shahinian H, Dornier C, Fisch U. Parapharyngeal space tumors: the infratemporal fossa approach. **Skull Base Surg** 5:2; 73-81;1995.

39. Souliere CR, Telian SA, Kemink JL. The infratemporal fossa approach to skull base surgery. **Ear Nose Throat J** 70:9;620-636;1991.
40. Talebzadeh N, Rosenstein TP, Pogrel MA.: Anatomy of the structures medial to the temporomandibular joint. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** 88: 674-678;1999.
41. Terasaka S, Sawamura Y, Goto S, Fukushima T.: A lateral tranzygomatic-transtemporal approach to the infratemporal fossa: technical note for mobilization of the second and third branches of the trigeminal nerve. **Skull base surg** 9;4: 277-287;1999.
42. Tiwari R, Quak J, Egeler S, Smeele L, Waal I, Valk P, Leemans R. Tumors of the infratemporal fossa. **Skull Base Surg** 10:1;1-9;2000.
43. Vrionis FD, Cano WG, Heilman CB.: Microsurgical anatomy of the infratemporal fossa as viewed laterally and superiorly. **Neurosurgery** 39;4:777-786;1996.
44. Yoo H, Jung HW, Yang HJ. Jugular foramen schwannomas: surgical approaches and the outcome of treatment. **Skull Base Surg**: 9;4;243-252;1999.
45. Yoshida K, Kawase T. Trigeminal neurinomas extending into multiple fossae: surgical methods and review of the literature. **J Neurosurg** 91: 202-211, 1999.
46. Zhang M, Garvis W, Linder T, Fisch U. Update on the infratemporal fossa approaches to nasopharyngeal angiofibroma. **Laryngoscope** 108, 1717-1723;1998.