

Comparación del área de trabajo y ángulo de ataque en el abordaje orbitocigomático versus orbitocigomático modificado (orbitocraneano interno transcigomático)

Juan Manuel Salgado-Camacho¹, Karina del Carmen Trujillo-Murillo², Girón Joaquín Reyes-Téllez³, Juan Luis Gómez-Amador⁴, Juan Bargés-Coll⁴

RESUMEN

Objetivo: comprobar que no existe variación en el área de trabajo y ángulo de ataque al comparar el abordaje orbitocigomático con respecto a la variante de abordaje propuesta. **Material y métodos:** se realizaron en 15 cráneos humanos conservados con la técnica de la Facultad de Medicina (UNAM), el abordaje orbitocigomático y la variante propuesta, en la cual se efectuaron mediciones del ángulo de ataque y área de trabajo, realizándose el análisis estadístico de los resultados. **Resultados:** el área de trabajo permanece sin cambios en ambos abordajes (orbitocigomático y variante), el ángulo de ataque es mayor en el abordaje orbitocigomático con respecto a la variante. **Conclusiones:** la variante de abordaje propuesta (orbitocraneano interno transcigomático) no modifica el área de trabajo, pero si posee un menor ángulo de ataque con respecto al abordaje orbitocigomático clásico.

Palabras clave: orbitocigomático, variante, área, ángulo.

Comparison of the work area and angle of attack in dealing orbitocigomatico versus orbitocigomatico modified (internal orbitocraneano transcigomatico)

ABSTRACT

Objective: ensure that there is no change in the work area and angle of attack when comparing the orbitozygomatic approach with respect to the variant proposed approach. **Material and methods:** we performed in 15 human skulls preserved with the technique of the Faculty of Medicine (UNAM) orbitozygomatic approach and the proposed variant (internal orbitocranial transzygomatic), measurements were made of angle of attack and work area, we performed the statistical analysis of the results. **Results:** the work area remains unchanged in both approaches (orbitozygomatic and variant), the angle of attack is greater in the orbitozygomatic approach with respect to the variant. **Conclusions:** the approach proposed variant (internal orbitocranial transzygomatic) does not change the work area but has a lower angle of attack with respect to the classical orbitozygomatic approach.

Key words: orbitozygomatic, variant, area, angle.

El abordaje pterional (fronto-temporo-esfenoidal), es sin duda el acceso más común empleado en neurocirugía en las últimas tres décadas¹. Debido a que es un abordaje que permite una extensa versatilidad. Es posible acceder a lesiones localizadas en el piso anterior y medio, incluso, al lado contralateral. El

mejoramiento de técnicas de cirugía de base de cráneo ha permitido modificación de este abordaje pterional; adicionándole una osteotomía órbito-cigomática, con la finalidad de permitir una mejor exposición y menor retracción cerebro-vascular. Dicho abordaje, denominado craneotomía orbitocigomática fue descrita inicialmente

por Hakuba *et al*², Jane *et al*³ y Pellerin *et al*⁴.

La osteotomía orbitocigomática disminuye la distancia de trabajo y favorece la apertura de corredores neuroquirúrgicos, favoreciendo el acceso a sitios profundos con mínima retracción cerebral.

Existen diversas variantes de la craneotomía orbitocigomática, las cuales se han realizado posterior a la descripción de la misma. Algunos autores, prefieren obtenerla en una sola pieza⁵⁻⁸. Mientras que otros, proponen la realización de una craneotomía fronto-temporo-esfenoidal y la obtención de la osteotomía orbitocigomática^{2,9-13}. No existe un consenso con respecto a cual de estas modificaciones es la más adecuada. Existen autores que incluso proponen efectuarla en tres tiempos¹⁴. La experiencia del grupo o del neurocirujano en cada uno de estas modificaciones, es la que permite realizar un tratamiento neuroquirúrgico certero y preciso.

El abordaje orbitocigomático se encuentra indicado en las siguientes situaciones:

1. Lesiones localizadas en el seno cavernoso.
2. Lesiones en cisterna interpeduncular y cisterna prepontina.
3. Aneurismas paraclinoideos.
4. En términos generales dicho abordaje puede permitir el acceso en lesiones localizadas en piso anterior y medio con menor retracción cerebrovascular.

El abordaje orbitocigomático favorece el acceso a lesiones de localización profunda, hasta hace algunas décadas inaccesibles. Sin embargo, no se encuentra exento de complicaciones. Sindou *et al*¹⁵ han descrito una serie de 146 procedimientos, en los cuales, han realizado abordaje orbitocigomático y variantes del mismo para diversas lesiones, encontrando 10.2 % de morbilidad. Dichas complicaciones se encontraron en relación a ptosis (0.7%), paresia facial (2%), disfunción de articulación temporo-mandibular (6.8%), hipoacusia (0.7%). Es importante mencionar que la disfunción de articulación temporomandibular fue condicionada la mayoría de las veces por daño a la cápsula articular, y que dicha lesión, condiciona severas dificultades para masticación. Incluso existe la posibilidad de presentar atrofia del músculo temporal que también ocasiona trastornos de la masticación y defectos cosméticos.

Por otra parte, el abordaje preauricular transcigomático permite abordar el espacio retrofaríngeo, *clivus* medio e inferior¹⁶, facilitando el acceso a la fosa infratemporal y pterigoidea a partir del piso medio. Casi siempre se utiliza para acceder a tumores que involucran el hueso

del piso medio, o bien schwannomas del trigémino con componente extracraneal, tumores maxilares, carcinomas nasofaríngeos, meningiomas con invasión infratemporal, angiofibromas nasofaríngeos en su variedad juvenil, condroblastomas con mayor rareza osteosarcomas u otro tipo de tumores óseos.

OBJETIVO

Comprobar que no existe variación con respecto al ángulo de ataque y área de trabajo al comparar esta variante (orbitocraneano interno transcigomático) con respecto al abordaje orbitocigomático descrito clásicamente por Hakuba².

MATERIAL Y MÉTODOS

Abordajes en especímenes

Se efectuó un estudio descriptivo anatómico mediante 15 cadáveres que cumplieron los siguientes requisitos:

1. Conservados con la técnica de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
2. Cráneos íntegros y encéfalos conservados sin enfermedad neurológica previa.
3. Adultos.
4. Sin distinción de género.

Se colocó en la mesa de disección el cadáver, se fijó el cráneo a la mesa, se colocaron campos para delimitar el área de trabajo. En cada uno de los especímenes se procedió de la siguiente manera:

Recibido: 4 junio 2012. Aceptado: 22 junio 2012.

¹Neurocirujano adscrito al Servicio de Neurocirugía del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI), fellow en Cirugía de Base de Cráneo y Endoneurocirugía. ²Investigadora en Ciencias Médicas Categoría «C», Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud, Tapachula, Chiapas. ³Jefe del Centro de Enseñanza y Adiestramiento Quirúrgico, Facultad de Medicina, UNAM. ⁴Profesores del Curso de Alta Especialidad en Cirugía de Base de Cráneo y Endoneurocirugía, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. Correspondencia: Juan Manuel Salgado-Camacho. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI), fellow en Cirugía de Base de Cráneo y Endoneurocirugía. HRAEI Carretera Federal México-Puebla km 34, Col. Zoquiapan, 56530 Ixtapaluca, Estado de México. E-mail: salgadocamacho71@hotmail.com

Al azar se realizó en uno de los hemicráneos (derecho o izquierdo) el abordaje orbitocigomático clásico (Hakuba *et al*²), en el lado contralateral la modificación a dicho abordaje propuesta en este estudio (orbitocraneano interno transcigomático).

Para el abordaje orbitocigomático clásico (OZC) se efectuó la técnica de Hakuba² *et al*, con una ligera modificación en el tipo de incisión; se efectuó una incisión tipo de Yasargil modificada, la cual se prolongó al nivel de la línea medio pupilar contralateral. Se realizó disección del colgajo cutáneo aponeurótico, hasta disecar cigoma y arco cigomático, teniendo especial cuidado de evitar alguna lesión al nervio facial. Después se realizó disección del músculo temporal hasta el arco cigomático, se liberó de este y se disecó de la escama temporal. Se realizó craneotomía fronto-temporo-esfenoidal, se completó craniectomía subtemporal y se identificó arteria meníngea media. Se realizó disección de la periórbita a nivel del techo y pared lateral. Se realizó identificación del nervio supraorbitario y se liberó de su escotadura con un cincel fino, se realizó osteotomía supraorbitaria y se continuó línea de corte sobre el techo orbitario a 15 mm a partir de la tabla interna en sentido anteroposterior. Después se realizó osteotomía cigomática 5 mm por delante de la articulación temporo-mandibular, se continuó corte de la cigoma hasta la pared lateral de la órbita hasta la fisura orbitaria inferior. Se extrajo osteotomía orbito-cigomática en un bloque. A continuación se identificó membrana y arteria meningo-orbitaria, se disecó y continuó disección hasta identificar proceso clinoideo anterior. Se identificó lateralmente ramas maxilar y mandibular del trigémino. Se realizó apertura dural en C, identificaron opérculos frontal y temporal, disecó membrana silviana, identificó arteria carótida y su bifurcación, se completó apertura del valle silviano. Después se disecó triángulo óptico carotídeo, lateral identificando III nervio craneano y cisterna interpeduncular y arteria cerebral posterior (segmento p2).

Para la variante de abordaje orbitocigomático (OZV) propuesta (abordaje orbitocraneano interno transcigomático), en el mismo cráneo del espécimen, pero del lado contralateral, se efectuó la misma incisión de Yasargil. Se realizó la disección del colgajo cutáneo aponeurótico, hasta disecar cigoma y arco cigomático, teniendo especial cuidado de evitar alguna lesión al nervio facial. Se incidió perpendicularmente aponeurosis temporal a nivel del arco cigomático y seccionó este en dos puntos:

1. Por delante de la articulación temporo-mandibular.
2. En su unión con el cuerpo del cigoma.

Se mantuvo unido el arco cigomático a aponeurosis temporal, tal y como se sugiere en el abordaje preauricular transcigomático¹⁶. Asimismo, se efectuó una craneotomía fronto-temporo-esfenoidal de las mismas dimensiones que en el abordaje previo, se completa craniectomía subtemporal e identifica arteria meníngea media. Se acabó el fresado de ala esfenoidal hasta observar apófisis clinoides anterior. Después, se realizó fresado del techo orbitario y de la pared lateral de la órbita hasta la fisura orbitaria inferior.

Identificaron lateralmente ramas maxilar y mandibular del trigémino. Realizando apertura dural en C, identificando opérculos frontal y temporal, disecó membrana silviana, identificó arteria carótida y su bifurcación, se completó la apertura del valle silviano y segmentos de arteria cerebral media. Posteriormente se disecó triángulo óptico carotídeo, lateral se identificó el III nervio, así como la cisterna interpeduncular y arteria cerebral posterior (segmento p2).

Medición del área del trabajo y ángulo de ataque

Consideramos definiciones de González *et al*¹⁷ en relación al área de trabajo y ángulo de ataque.

1. Para el área de trabajo (figura 1) se estimaron un espacio comprendido entre ciertos límites.

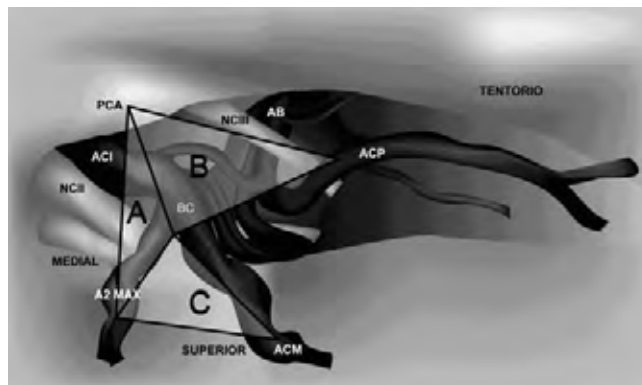


Figura 1. Área de trabajo (modificación a partir de González¹⁷ *et al*). A+B+C= área de trabajo (AT); ACI arteria carótida interna; AB arteria basilar; BC bifurcación carotídea; ACP arteria cerebral posterior A2 MAX. Punto más lejano de A2NCII nervio óptico PCA proceso clinoideo anterior; ACM arteria cerebral media; NCII nervio oculomotor.

Se identificó el proceso clinoideo anterior (PCA), se tomaron cuatro estructuras anatómicas como referencia (punto máximo de arteria cerebral posterior en segmento P2 (pmACP2), bifurcación de arteria carótida interna (bACI), bifurcación de arteria cerebral media (bACM) y punto máximo de arteria cerebral anterior (pmACA2), se realizó la triangulación de las mismas y se obtuvieron:

- **Triángulo A:** área localizada entre PCA, pmACP2 y bACM.
- **Triángulo B:** área localizada entre bACI, bACM y pmACA2.
- **Triángulo C:** área localizada entre PCA, bACI y pmACA2.

Posterior a la triangulación de dichas áreas, se obtuvo el área de trabajo de la siguiente manera:

Área de trabajo de abordaje OZC (atOZC) = triángulo A + triángulo B + triángulo C.

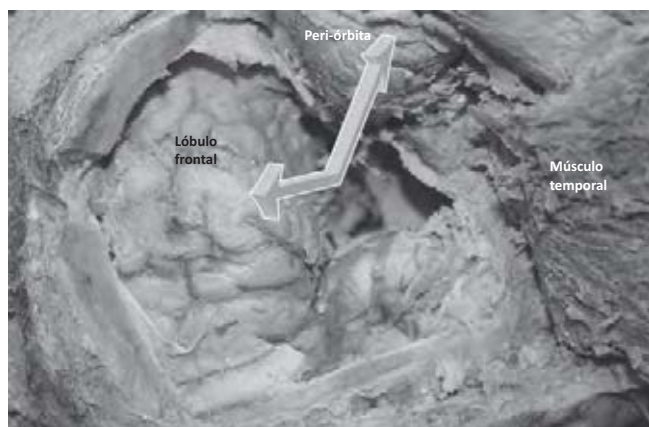
Área de trabajo de variante de abordaje OZV (atOZV) = triángulo A' + triángulo B' + triángulo C'.

Se efectuó medición de los segmentos triangulares mediante un calibrador vernier, después se obtuvieron áreas de cada triángulo.

Para el ángulo de ataque se consideró el espacio comprendido entre superficie del cerebro y duramadre reflejada sobre la órbita. Se consideraron dos ángulos para cada abordaje:

1. Abordaje OZC (fotografía 1)

- Ángulo 1** = espacio comprendido entre superficie del cerebro y duramadre reflejada sobre la órbita, con vértice en el PCA.
- Ángulo 2** = espacio comprendido entre la superficie del cerebro y base del cráneo a nivel de la fosa media, con vértice en el punto máximo visible del tentorio (pmvT).



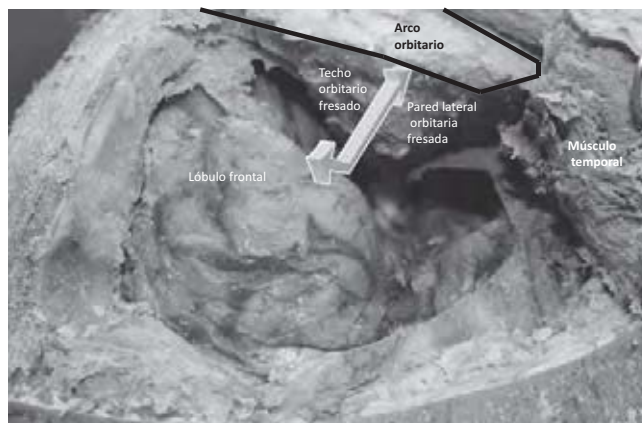
Fotografía 1. Abordaje orbitocigomático clásico. Se retiró el arco cigomático y se efectuó osteotomía fronto-orbitocigomática, lo que implicó el retiro del arco orbitario y ampliación del ángulo de ataque con respecto a la variante propuesta.

2. Abordaje OZV (fotografía 2)

- Ángulo 1v** = espacio comprendido entre la superficie del cerebro y la duramadre reflejada

sobre la órbita, con vértice en el PCA.

- Ángulo 2v** = espacio comprendido entre superficie del cerebro y base de cráneo a nivel de la fosa media, con vértice en el punto máximo visible del tentorio (pmT).



Fotografía 2. Variante de abordaje orbitocigomático. Se mantiene el arco orbitario en esta variante, se fresa el techo y pared lateral de la órbita. El arco cigomático permanece adherido a la aponeurosis del temporal y desciende con el mismo. El arco orbitario reduce el ángulo de ataque.

Efectuamos la medición de ángulos de ataque mediante la utilización de goniómetro digital S239 (tecmicro) con soporte 820.2460 para medidas en posición vertical y ángulos pequeños.

RESULTADOS

Se efectuaron las pruebas *t-student* y de Wilcoxon-Mann-Whitney (cuadro 1) para el análisis estadístico de los resultados. En todos los casos, se consideró una $p < 0.05$ como relevantemente significativa.

Cuadro 1. Abordaje orbitocigomático.

Características	Clásico		Variante		p
	Promedio $\pm$ DE	Mediana (p25-p75)	Promedio $\pm$ DE	Mediana (p25-p75)	
Triángulo A (cm ²)	1.466 $\pm$ 0.1981	1.53 (1.49-1.55)	1.507 $\pm$ 0.0361	1.51 (1.48-1.53)	0.100 ^b
Triángulo B (cm ²)	1.055 $\pm$ 0.1070	0.99 (0.95-1.16)	1.004 $\pm$ 0.0896	0.98 (0.94-1.11)	0.1657 ^a
Triángulo C (cm ²)	0.684 $\pm$ 0.2023	0.66 (0.58-0.74)	0.607 $\pm$ 0.1832	0.59 (0.5-0.64)	0.1462 ^b
Área total de trabajo (cm ²)	3.206 $\pm$ 0.3228	3.15 (2.92-3.44)	3.118 $\pm$ 0.2121	3.1 (3.01-3.2)	0.3887 ^a
Ángulo 1	65.80 $\pm$ 2.33	66 (64-68)	53.53 $\pm$ 1.35	53 (53-55)	< 0.01 ^b
Ángulo 2	70.53 $\pm$ 3.18	70 (68-72)	69.13 $\pm$ 1.88	70 (68-70)	0.2658 ^b

DE, desviación estándar; p, percentil.
Relevancia estadística $p < 0.05$.
^a Prueba *t-student*.
^b Prueba Wilcoxon Mann-Whitney.

Al realizar comparación y análisis del área de trabajo entre el abordaje orbitocigomático clásico (atOZC) vs variante de abordaje orbitocigomático (atOZV) no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.38$). Se encontró en atOZC $3.206 \pm 0.3228 \text{ cm}^2$ (promedio $\pm$ desviación estándar) y en el atOZV $3.118 \pm 0.2121 \text{ cm}^2$ (promedio $\pm$ desviación estándar).

En relación a los ángulos de ataque, comparar el ángulo 1 del abordaje OZC vs ángulo 1v de la variante de abordaje OZV existe una diferencia significativa ($p < 0.01$). Se encontró en el ángulo 1, 65.80 ± 2.33 (promedio $\pm$ desviación estándar) y el ángulo 1v, 53.53 ± 1.35 (promedio $\pm$ desviación estándar).

En el ángulo 2 del abordaje OZC versus ángulo 2v de la variante de abordaje OZV no existen diferencias significativas ($p = 0.26$). Se encontró en el ángulo 2, 70.53 ± 3.18 (promedio $\pm$ desviación estándar) y en el ángulo 2v, 69.13 ± 1.88 (promedio $\pm$ desviación estándar).

DISCUSIÓN

Los abordajes de base de cráneo son un intento por disminuir la morbilidad de los pacientes con lesiones complejas que requieren tratamiento quirúrgico, el principio fundamental consiste en evitar la retracción cerebral, eludiendo de esta manera fenómenos de isquemia. Dicho objetivo se logra realizando un trabajo minucioso en la disección ósea y músculo-ligamentaria.

El proceso de conservación de los especímenes que se efectúa en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, condiciona deshidratación de los mismos, esta situación afecta la distensibilidad cerebral que normalmente posee el parénquima, de ahí que puedan existir variaciones en mediciones al compararse con tejidos frescos, o incluso con otros especímenes con una técnica de conservación distinta a la utilizada en este trabajo.

Los resultados que se obtuvieron al comparar ambos abordajes el área de trabajo, demostraron que no existe ninguna diferencia significativa al comparar el abordaje orbitocigomático clásico y variante de abordaje orbitocigomático propuesta. Esto representa una ventaja evidente debido a que la variante que proponemos evita el retiro del arco orbitario, lo que implica menor morbilidad a los pacientes. Si consideramos que la mayoría de centros hospitalarios de México en que se practican estos abordajes cuentan con microscopios modernos permiten diversas posiciones y ángulos, el conservar el área de trabajo en esta variante de abordaje orbitocigomático, representa una opción a considerar con la ventaja de no retirar el arco orbitario, condición

que pudiera significar alguna complicación en estética y/o movilidad ocular¹⁸⁻²⁰.

El ángulo de ataque de este trabajo se valoró mediante medición y comparación de dos ángulos:

1. El ángulo 1 (OZC) (fotografía 1) versus ángulo 1' (OZV) (fotografía 2), al efectuar la comparación de los mismos se encontró que existía una diferencia significativa ($p < 0.01$). Esto representa que el retiro del arco orbitario en el abordaje orbitocigomático clásico incrementa el ángulo de ataque, lo que implica un mayor espacio para disección y los instrumentos de trabajo con menor retracción cerebral, principio fundamental en la cirugía de base de cráneo²¹. Es importante señalar que el fresado del techo y pared lateral de la órbita, así como la sección del arco cigomático y permanencia de éste en la aponeurosis del músculo temporal en la variante de abordaje propuesta, no son condiciones suficientes para igualar el ángulo de ataque al compararse con el abordaje orbitocigomático clásico. Sin embargo, puede considerarse una opción de tratamiento para lesiones localizadas en el interior de los compartimentos de la órbita, o bien que se extienden e invaden la misma²².
2. El ángulo 2 (OZC) versus ángulo 2' (OZV), al efectuar la comparación de los mismos se encontró que no existía ninguna diferencia significativa ($p = 0.26$), dicho resultado es esperado debido a que en los márgenes de dicho ángulo no hubo remoción ósea en ninguno de los dos abordajes estudiados. De ahí que existan resultados similares en mediciones efectuadas en ambos abordajes y no se encuentren diferencias estadísticas significativas.

Consideramos que la variante de abordaje orbitocigomático propuesta ofreció resultados interesantes, al no mantener el ángulo de ataque al compararse con el abordaje orbitocigomático tradicional de Hakuba, a pesar que en la variante propuesta se secciona el proceso cigomático y desciende conjuntamente con la aponeurosis y músculo temporal. Consideramos que la remoción del arco orbitario sigue siendo un elemento fundamental en la ampliación del ángulo de ataque que permite mantener el principio de no retracción en la cirugía de base de cráneo. Sin embargo, la propuesta de abordaje orbitocigomático mantiene el área de trabajo sin diferencias estadísticas significativas al compararse con el abordaje orbitocigomático clásico, situación que puede representar una opción terapéutica en la que se pretenda una menor morbilidad y se cuente con un microscopio moderno que permita diferentes posiciones y ángulos, así

como en aquellas lesiones que invadan los compartimentos orbitarios.

CONCLUSIONES

- El área de trabajo permanece sin cambios en ambos abordajes (orbitocigomático clásico *versus* variante de abordaje orbitocigomático).
- El ángulo de ataque es mayor en el abordaje orbitocigomático clásico al compararse con la variante de abordaje orbitocigomático propuesta.
- La remoción del arco orbitario en el abordaje orbitocigomático clásico incrementa el ángulo de ataque, lo que condiciona menor retracción cerebral.

REFERENCIAS

1. Yasargil MG, Reichman MV, Kubik S. Preservation of the frontotemporal branch of the facial nerve using the interfascial temporalis flap for pterional craniotomy: technical article. *J Neurosurg* 1987;67:463-6.
2. Hakuba A, Liu S, Nishimura S. The orbitozygomatic infratemporal approach: a new surgical technique. *Surg Neurol* 1986;26:271-6.
3. Jane JA, Park TS, Pobereskin LH, Winn HR, Butler AB. The supraorbital approach. Technical note. *Neurosurgery* 1982; 11:537-42.
4. Pellerin P, Lesoin F, Dhellemes P, Donazzam M, Jomin M. Usefulness of the orbitofrontomalar approach associated with bone reconstruction for frontotemporosphenoid meningiomas. *Neurosurgery* 1984;15:715-8.
5. Abdel Aziz KM, Froelich SC, Cohen PL, Sanan A, Keller JT, van Loveren HR. The one-piece orbitozygomatic approach: the MacCarty burr hole and the inferior orbital fissure as keys to technique and application. *Acta Neurochir (Wien)* 2002;144: 15-24.
6. Al-Mefty O. Supraorbital-pterional approach to skull base lesions. *Neurosurgery* 1987;21:474-7.
7. Hayashi N, Hirashima Y, Kurimoto M, Asahi T, Tomita T, Endo S. One-piece pedunculated frontotemporal orbitozygomatic craniotomy by creation of a subperiosteal tunnel beneath the temporal muscle: technical note. *Neurosurgery* 2002;51: 1520-4.
8. Shigeno T, Tanaka J, Atsuchi M. Orbitozygomatic approach by transposition of temporalis muscle and one-piece osteotomy. *Surg Neurol* 1999;52:81-3.
9. Zabramski JM, Kiris T, Sankhla SK, Cabiol J, Spetzler RF. Orbitozygomatic craniotomy. Technical note. *J Neurosurg* 1998; 89:336-41.
10. Delashaw JB Jr, Tedeschi H, Rhoton AL Jr. Modified supraorbital craniotomy. Technical note. *Neurosurgery* 1992;30:954-6.
11. Pellerin P, Lesoin F, Dhellemes P, Donazzam M, Jomin M. Usefulness of the orbitofrontomalar approach associated with bone reconstruction for frontotemporosphenoid meningiomas. *Neurosurgery* 1984;15:715-8.
12. Pontius AT, Ducic Y. Extended orbitozygomatic approach to the skull base to improve access to the cavernous sinus and optic chiasm. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:519-25.
13. Sindou M, Alaywan M. La dépose orbitaire et/ou zygomatique dans l'abord des lésions proches de la base du crane. Technique chirurgicale, étude anatomique et analyse d'une série de 24 cas. *Neurochirurgie* 1990;36:225-33.
14. Campero A, Martins C, Socolovsky M, Yasuda A, Dimitrovic L, Torino R. Abordaje orbitocigomático en tres piezas. Nota técnica. *Rev Argent Neuroc* 2008;22:75-9.
15. Sindou M, Emery E, Acevedo G, Ben-David U. Respective indications for orbital rim, zygomatic arch and orbito-zygomatic osteotomies in the surgical approach to central skull base lesions. Critical, retrospective review in 146 cases. *Act Neurochir (Wien)* 2001;143:967-75.
16. Wanibuchi M. Preauricular transzygomatic approach to the anterior infratemporal fossa and middle infratemporal fosa. In: Fukushima T: Photo atlas of skull base dissection. New York, Thieme 2009;166-206.
17. Gonzalez LF, Crawford NR, Horgan M. Working area and angle attack in three cranial base approaches: pterional, orbitozygomatic, and maxillary extension of the orbitozygomatic approach. *Neurosurgery* 50;(3):550-7.
18. Youssef AS, Willard L, Downes A. The frontotemporal-orbitozygomatic approach: reconstructive technique and outcome. *Acta Neurochir (Wien)* 2012;154(7):1275-83.
19. Seçkin H, Avci E, Uluç K. The work horse of skull base surgery: orbitozygomatic approach. Technique, modifications, and applications. *Neurosurg Focus* 2008;25(6):E4.
20. Campero A, Martins C, Socolovsky M. Three-Piece Orbitozygomatic Approach. *Operative Neurosurgery* 2010;66: E119.
21. Guinto G. Cirugía de la base del cráneo. ¿Hasta dónde y hasta cuándo?. *Rev Med Clin* 2008;19(5):610-6.
22. Mariniello G, Maiuri F, de Divitiis E, et al. Lateral orbitotomy for removal of sphenoid wing meningiomas invading the orbit. *Neurosurgery* 2010; 66 (6 Suppl Operative): 287-92.