

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS E HISTÓRICAS SOBRE LOS FORÁMENES VENOSO Y PETROSO (DE VESALIO Y ARNOLD).

Anatomical and historical considerations of the venous and petrosal foramina (Vesalio and Arnold's foramina).



Fernando Martínez

MARTÍNEZ, FERNANDO^{1,2}; DECUADRO SÁENZ, GERMÁN^{1,3}; ALHO, EDUARDO J.L.⁴; MARINHO DA NÓBREGA, CLAUDIO⁴ & PADILHA, PEDRO⁴.

1 Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina CLAEH. Punta del Este, Maldonado, Uruguay.

2 Servicio de Neurocirugía, Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

3 Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

4 División de Neurocirugía Funcional, Servicio de Neurocirugía, Hospital das Clinicas, Faculdade de Medicina de Sao Paulo (HCFMUSP), Sao Paulo, Brasil.

E-Mail de Contacto: fmartneuro@hotmail.com

Recibido: 04 – 06 – 2013

Aceptado: 23 – 02 – 2014

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 5, N° 1, pp. 35 – 41.

Resumen

Las técnicas percutáneas ocupan un importante lugar dentro de los tratamientos para la neuralgia trigeminal. Consisten básicamente en la introducción de una aguja a través del foramen oval para producir una lesión por radiofrecuencia, compresión por balón, o sustancias químicas a nivel de las fibras de conducción del dolor a nivel del ganglio del nervio trigémino (Ganglio de Gasser).

Los forámenes venoso (o de Vesalio) y petroso (o de Arnold) son dos pequeños orificios inconstantes, situados en la base del cráneo en las cercanías del foramen oval, que pueden permitir la penetración intracraneana de la aguja de punción, con potenciales efectos no deseados.

En el presente artículo se realiza un estudio anatómico sobre los forámenes venoso y petroso. Posteriormente se realiza un análisis histórico sobre los anatomistas que los describieron y se hace énfasis en la importancia anatómico-clínica de dichos orificios.

Se estudiaron 53 hemibases de cráneo secas en las que se registró: presencia, topografía y trayecto de los forámenes mencionados.

El foramen venoso se encontró en 18 casos (34%) y se situó en general medial y algo delante del foramen oval.

El foramen petroso se observó en 3 casos (5.6%) y se situó posterolateral al foramen oval.

En la literatura neuroquirúrgica hay menciones sobre los dos orificios, pero especialmente sobre el foramen venoso, ya que por su tamaño y ubicación puede cateterizarse de forma errónea durante una punción transoval.

Se destaca la importancia anatómica, clínica y quirúrgica de ambos orificios por sus implicancias en la realización de las técnicas percutáneas transovales para el tratamiento de la neuralgia trigeminal.

Palabras claves: neuralgia trigeminal, foramen oval, técnicas percutáneas.

Abstract

Percutaneous techniques have an important place within the trigeminal neuralgia treatments. Basically they consist in the introduction of a needle through the foramen ovale to produce a lesion by radio frequency, balloon compression, or chemical substances in pain conduction fibers of the trigeminal nerve. The venous and petrosal foramina (or Vesalius and Arnold's foramina, respectively) are two small foramina located at the base of the skull in the vicinity of the foramen ovale.

In this article, we study the anatomy of the above mentioned foramina, and we also perform an historical analysis of the Vesalio and Arnold foramina, and we emphasize the anatomo-clinical importance of these foramina.

We studied 53 dry skull hemi-bases where it was recorded: presence, topography and anatomical relationships of Vesalius and Arnold's foramina.

The venous foramen was found in 18 cases (34%) and it was located medial and in front of the foramen ovale. The petrosal foramen was noted in 3 cases (5.6%) and was located posterolateral to the foramen ovale.

In the neurosurgical literature there are mentions about Vesalio and Arnold's foramina, but especially about the venous foramen, because of its size and location in relationship with the foramen ovale.

Key words: trigeminal neuralgia, foramen ovale, percutaneous techniques.

Autor de Contacto: Dr. Fernando Martínez. Domicilio particular: Mississipi 1536, Block D, Apto 501. Barrio Malvín, Montevideo, Uruguay. Domicilio Académico: Servicio de Neurocirugía, Piso 2, Hospital de Clínicas. Avda. Italia S/N esquina Las Heras, Montevideo, Uruguay. **E mail:** fmartneuro@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN.

La neuralgia trigeminal (NT) es la neuralgia craneofacial más frecuente (1,2). Si bien su tratamiento inicial es médico, entre un 50 y un 70% de los pacientes con NT pueden requerir algún tipo de tratamiento invasivo (2). Dentro de los mismos, están las técnicas percutáneas por punción transoval (rizotomía por radiofrecuencia, por balón o química). En las mismas, se utilizan como guía, reparos anatómicos y guía radioscópica, lo que permiten localizar el foramen oval con cierta precisión.

Dentro de las potenciales complicaciones de los métodos percutáneos para tratar la neuralgia trigeminal se describen: paresia de nervios oculomotores, ceguera, punción de la arteria carótida interna, fistula carótido-cavernosa o carotídea externa, infartos, abscesos o hematomas temporales, meningitis, e incluso, muerte del paciente (2-10). Algunas de estas complicaciones se deben a la penetración intracraneana de la aguja por orificios diferentes al foramen oval.

En el curso de una rizotomía trigeminal por balón bajo control

radioscópico, nos ocurrió que la aguja penetró al cráneo en una topografía mas anterior a lo esperado. El operador retiró la aguja, la posicionó nuevamente y se realizó la rizotomía sin inconvenientes.

Este caso nos motivó a hacer una revisión anatómica y bibliográfica sobre dos orificios inconstantes de la base del cráneo, situados en las cercanías del foramen oval: los forámenes de Vesalio y Arnold.

MATERIALES Y MÉTODO.

Se estudiaron 53 hemibases de cráneo secas, de adultos, procedentes del Museo del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. En los mismos se registro la presencia de los forámenes venoso y petroso (de Vesalio y Arnold, respectivamente). Se registró asimismo su topografía y trayecto.

Posteriormente, realizamos una reseña biográfica de Andreas Vesalio y Friedrich Arnold, basados en una búsqueda bibliográfica de textos clásicos en las bibliotecas de la Facultad de Medicina de Montevideo (Departamento de Anatomía y del Departamento de Historia de la Medicina).

RESULTADOS.

Foramen venoso o de Vesalio.

Se observó en 18 casos (34%), en 6 casos bilateralmente (11.3%), en 4 casos solo a derecha (7.5%) y en 2 casos solo a izquierda (3.8%).

En cuanto a su localización, en 15 oportunidades (83.3% del total de los cráneos que presentaron foramen de Vesalio) se lo observo ubicado medial al extremo anterior del foramen oval (figuras 1 y 2) y en 1 caso (5.6%) antero-lateral al mismo. En 2 casos (11.1%) el orificio endocraneal del foramen de Vesalio se encontró en la pared anterior del foramen rasgado anterior, inmediatamente lateral al foramen vidiano.

El orificio endocraneal del foramen de Vesalio tiene una configuración elíptica de eje mayor oblicuo abajo y lateralmente. Es un verdadero conducto con una ligera curvatura de concavidad antero-lateral. Su orificio exo-craneal se encontró siempre localizado en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, entre la fosita escafoidea medialmente y el extremo anterior del foramen oval lateralmente.

Foramen petroso o de Arnold.

Se observó su presencia en 3 casos (5.6%), siempre unilateral y a izquierda.

En todos los casos se lo observo localizado anterior al foramen espinoso y postero-lateral al extremo posterior del foramen oval (figura 3).



Fig. 1. Base de cráneo ósea, lado izquierdo. Se observan los forámenes oval (flecha continua) y de Vesalio (flecha discontinua).

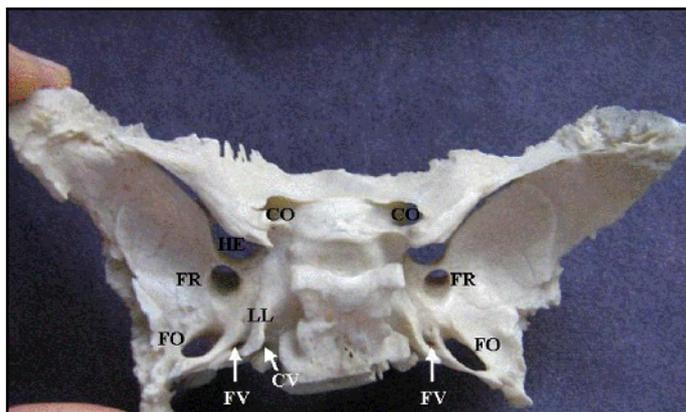


Fig. 2. Hueso esfenoideas, vista posterosuperior. Se observan los forámenes situados en dicho hueso: CO, conducto óptico; HE, hendidura esfenoidea; FR, foramen redondo mayor; FV, Foramen de Vesalio; CV, Conducto vidiano; L, Llingula de Luschka.

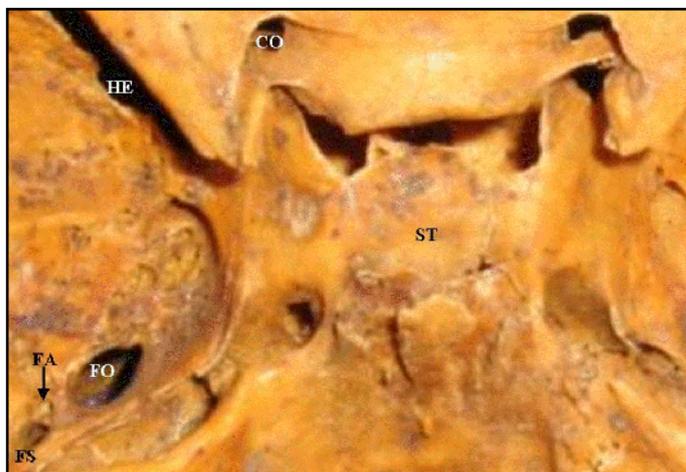


Fig. 3. Base de cráneo, vista endocraneana, lado izquierdo. Se ve un foramen de Arnold (FA) ubicado entre los forámenes oval y espinoso (FS). ST: silla turca.

DISCUSIÓN.

Andreas Vesalius, breve reseña biográfica (figura 4).



Fig. 4. Andreas Vesalio.

Andreas Vesalius (por su nombre original) nació en Bruselas el 31 de diciembre de 1514.

Dentro de su familia, su tatarabuelo, bisabuelo y abuelo paternos fueron renombrados médicos y de ellos, heredó una importante biblioteca con textos clásicos. Su padre, se llamaba Andreas Vesalius (farmacéutico Imperial) y su madre Isabella Crabbe (11).

Durante su educación inicial en la Universidad de Louvain estudió latín y griego, y diseccionó algunos animales. Luego estudió en el Colegio Trilingüe de Louvain.

Viajo a París para estudiar Medicina en 1533. En París, sus maestros fueron Johann Guinther de Andernach, Jean Fernel, Jean Vasse de Meaux y Jacques du Bois, más conocido como Iacobus Sylvius. Cabe destacar dos de ellos: el primero que más que anatomista era lingüista y sobre el que Vesalio escribió "...no me incomodaría recibir tantas incisiones como le ví hacer a él sobre el hombre o cualquier otro animal (salvo las que hace en la mesa de comida)...". Sin duda, quien más influyó sobre Vesalio fue Sylvius, quien fue uno de los que describió el acueducto mesencefálico y que fue el primero en utilizar una nomenclatura anatómica racional (11).

En 1537 viajó a Padua, donde se recibió como Doctor en Medicina y posteriormente se convirtió en Profesor de Anatomía. Sus disecciones públicas se hicieron famosas y llegó a ser el anatomista más grande de su época. Incluso hoy, es considerado como uno de los padres de la anatomía.

En 1538 publica "Tabulae sex", una serie de seis dibujos anatómicos con explicaciones, destinado a estudiantes de medicina.

En 1543 publica su obra cumbre y uno de los textos revolucionarios de la historia de la anatomía: "De Humanis Corporis Fabrica", publica además "Epitome". Este último parece ser un texto introductorio a "Fabrica". En "De Humanis Corporis Fabrica" Vesalio describe el foramen que lleva su nombre (Figura 5).



Fig. 5. Figura original de Vesalio, vista endocraneana. Señalado con la letra Q está el foramen oval y con H, el foramen de Vesalio.

Posteriormente, se desempeñó como médico Imperial de Carlos V y actuó como cirujano de guerra, tratando a los heridos y haciendo las necropsias y embalsamamientos de los muertos "importantes", como René de Nassau. Con la abdicación de Carlos V, quedó al servicio de Felipe II de España.

También fue uno de los médicos llamados a atender a Henry II, junto con Ambrosio Paré. Henry II sufrió una herida penetrante craneo-facial en un torneo de caballería, que le causó la muerte 10 días después. Vesalio y Paré realizaron la necropsia (11-14).

En 1564, comenzó una peregrinación a Tierra Santa de la cual no retornaría, ya que falleció en Octubre de 1564. Su tumba se encontraba en la isla de Zante.

Vesalio era casado con Anne van Hamme, con quien tuvo una hija, Anne (11).

Foramen de Vesalio (foramen venosum, foramen Vesalii, foramen emisario esfenoideal):

1) *Presencia y topografía*: es un orificio inconstante localizado en el ala mayor del esfenoideas, en el piso medio de la base del cráneo, en topografía latero-selar.

Luego de realizar una revisión de anatomistas clásicos, hallamos que Meckel (15), Cruveilhier (16), Sappey (17) no lo mencionan. Bichat (18) menciona la presencia de uno o dos pequeños orificios inconstantes que dan pasaje a venas emisarias, pero no describe con precisión su topografía, ubicándolos sólo en el hueso esfenoideas. Poirier (19,20), lo ubica por delante del foramen oval y dice que por él pasan los nervios petrosos (Figura 6). Testut y Latarjet (21) lo describen localizado medial y adelante del foramen oval.

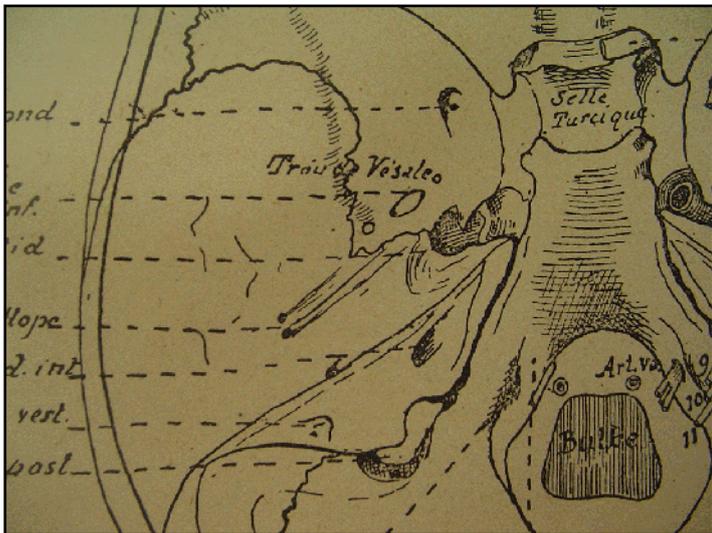


Fig. 6. Detalle del esquema de base de cráneo (endocráneo) de Poirier. El foramen de Vesalio se señala por delante del foramen oval como "Trou de Vesale". Tomado de: Poirier P. *Quinze leçons d'anatomie pratique*. Vigot frères, Paris, 1903.

Berry (22) lo describe ubicado medial y anterior al foramen oval. Afirma que se encuentra en el 40% de los casos.

Rouviere (23) y Shapiro (24) lo menciona como un orificio inconstante localizado anterior y medial al foramen oval y atravesado por una vena emisaria.

Paturet (25) es quien brinda la descripción más detallada del foramen de Vesalio; según este autor es un verdadero conducto, cuyo orificio endocraneal se encuentra medial al extremo anterior del foramen oval, e inmediatamente lateral al foramen vidiano, del cual esta separado por la lingula de Luschka. Este conducto describe un trayecto oblicuo abajo y afuera, para abrirse en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, lateral a la fosita escafoidea.

En el presente estudio el foramen de Vesalio se observó en el 34%

de las piezas y en la mayoría de las mismas (83.3%), se situó medial al extremo anterior del foramen oval, lo cual se corresponde con lo descrito por la mayoría de los autores clásicos.

En el 11.1% el orificio endocraneal del foramen de Vesalio se encontró en la pared anterior del foramen rasgado anterior, inmediatamente lateral al foramen vidiano, lo cual no fue descrito previamente en la literatura analizada.

Su orificio exo-craneal se encontró siempre localizado en la cara posterior de la base de la apófisis pterigoides, entre la fosita escafoidea medialmente y el extremo anterior del foramen oval lateralmente, lo cual se corresponde con la descripción de Paturet (25).

Hay pocos trabajos que estudien la frecuencia de foramen de Vesalio. Uno de los trabajos más importantes sobre los forámenes de la base del cráneo es el de Boyd (26), quien analizó 1500 cráneos humanos y realizó luego un estudio comparativo con cráneos de homínidos. Según este autor, el foramen de Vesalio se encuentra presente en el 36.5% de los casos, lo cual se acerca las cifras que hallamos en el presente estudio. En cuanto a los porcentajes de lateralidad, para Boyd (26) en el 14.7% estaba presente en ambos lados, en 11.2% solo presente a izquierda y en 10.6% solo presente a derecha, lo cual difiere con nuestros hallazgos.

Ginsberg et al (3) especifican que se encuentra presente, al menos unilateralmente, en el 80% de los casos, lo cual difiere marcadamente con las cifras reportadas por la mayoría de los autores.

2) *Contenido*: el foramen de Vesalio permite el pasaje de la vena emisaria esfenoideal o vena de Merkel, que anastomosa el plexo venoso del compartimiento latero-selar con el plexo venoso pterigoideo localizado en la región infratemporal.

Friedrich Arnold, breve reseña bibliográfica (figura 7):

Nació el 8 de enero de 1803 en Edenkoben at Landau, recibiendo como Doctor en Medicina el 7 de septiembre de 1825 en la Universidad de Heidelberg.

Estudio anatomía con Friedrich Tiedemann (1781-1861) en dicha universidad, y en 1834 fue designado Profesor de Anatomía. Luego ocupó cargos similares en otras Universidades. Entre 1835 y 1840 fue Profesor de Anatomía en Zürich, entre 1840 y 1845 en Freiburg y desde 1845 a 1852 en Tübingen. En 1852, regresa a Heidelberg como Profesor Emérito de Anatomía y Fisiología.

Los trabajos más tempranos de Arnold estuvieron dedicados a la anatomía del Sistema Nervioso. Durante su estadía en Freiburg publica el libro

"Handbuch der Anatomie des Menschen, mit besonderer

Rücksicht auf Physiologie und praktische Medizin" (27).

Es interesante destacar que además del foramen que lleva su nombre, también describió el ramo auricular del nervio vago, el canal para el pasaje de este nervio y el ganglio ótico descrito en 1826, así como la neuralgia del nervio occipital mayor.

También es de interés destacar que la enfermedad de Arnold-Chiari no recibe este nombre en su honor, sino que lo recibe por Julius Arnold, su hijo, quien nació en 1835 en Zürich, y que fue Profesor de Anatomía Patológica también en Heidelberg.

Otras obras publicadas sobre anatomía fueron: Diss. inaug. sistens observationes nonnullas neurologicas de parte cephalica nervi sympathici in homine.

(Disertación Doctoral, Heidelberg, 1826); Beschreibung des Koptheiles des sympathischen Nerven beim Kalbe, nebst einigen Beobachtungen über diesen Theil bei Menschen (Heidelberg, 1826); Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen in anatomischer und physiologischer Hinsicht (Heidelberg, Leipzig, 1831); Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des menschen (Heidelberg and Leipzig, 1832); Icones nervorum capitis (Folio. Heidelberg, 1834); Annotationes anatomicae de velamentis cerebri et medullae spinalis (Turici, 1838); Tabulae anatomicae, quas ad naturam accurate descriptas in lucem edidit (Turici, 1838-1843).

Friedrich Arnold falleció el 5 de julio de 1890.



Fig. 7. Friedrich Arnold.

Foramen petroso (foramen de Arnold, foramen petrosum):

1) Presencia y topografía: el foramen de Arnold es menos frecuente y más pequeño que el de Vesalio. Cuando está presente, se localiza en el ala mayor del esfenoides y es visible por su cara endocraneana. Meckel, Cruveilhier, Sappey y Poirier no lo mencionan (15-20).

La mayoría de los autores clásicos lo describen localizado medialmente al foramen espinoso y posterior al extremo posterior del foramen oval (23,28), lo cual se corresponde con nuestros hallazgos.

Dada su menor frecuencia y trascendencia clínica, hay muy pocos trabajos destinados a investigar su incidencia.

Segun Ginsber et al (3) se encuentra presente en el 16.3% de los casos, lo cual difiere con nuestros hallazgos.

Dharwal (29) lo encontró en el 6% de los casos, cifra más cercana a las nuestras.

2) Contenido: el foramen de Arnold, permite el pasaje del nervio petroso menor, nervio resultado de la unión de los nervios petroso superficial y profundo menores con el ramo anastomótico del plexo timpánico (30).

El nervio petroso profundo menor (término introducido por Sappey 24; raíz sensitiva según Arnold) transporta la fibra pre-ganglionica con origen en el núcleo salival inferior de Kohnstamm (31), rama terminal del nervio timpánico de Jacobson, de la división parasimpática craneal anexa al nervio glosofaríngeo (30).

El trayecto de este nervio es descrito en forma diferente por distintos anatomistas. Según Paturet (25) abandona el techo de la caja del tímpano por su pared superior a través de los hiatos de Falopio, acompañado por el ramo anastomótico del plexo timpanico, se une inmediatamente al nervio petroso superficial menor del VII en la cara anterior del peñasco. El nervio resultante, denominado nervio petroso menor, se dirige hacia delante y abajo, siempre lateral y por debajo del nervio petroso profundo mayor y finalmente abandona la cavidad craneal a través de la sutura esfeno-petrosa o el foramen de Arnold.

Según Testut y Latarjet (21) en ausencia del foramen de Arnold el nervio petroso menor sale de la cavidad craneal a través del foramen oval.

Según estudios más actuales, el nervio petroso menor abandona la cavidad craneal a través del foramen de Arnold en el 70% de los casos (lo cual contrasta con la frecuencia en que el foramen se encuentra en cráneos secos), por el foramen spinosum en el 15% de los casos y por la sutura esfeno-petrosa en el 15% de los casos (10).

Los autores anglosajones, al igual que los alemanes, no describen al nervio petroso profundo menor. Estos autores informan de la existencia de fibras anastomóticas entre el nervio de Jacobson y el nervio petroso superficial menor, el cual lo consideran como el portador de las fibras parasimpáticas pre-ganglionicas secreto motoras, al conjunto de estos elementos los denominan nervio petroso menor.

Además de las fibras descritas, Suzuki et al (32,33) demostraron mediante trazadores inmunohistoquímicos de transporte retrogrado, que fibras post-ganglionicas parasimpáticas con origen en el ganglio otico de la rata transitan en sentido recurrente en el interior del nervio petroso menor, llegando luego a la carótida interna. Estas fibras participarían en la regulación del tono vasomotor.

Aplicaciones clínicas.

En la literatura neuroquirúrgica hay menciones sobre los dos orificios, pero especialmente sobre el foramen de Vesalio (FV) ya que por su tamaño y ubicación es el que presenta mayores implicancias clínicas.

Sweet y Poletti (8) mencionan que la introducción de una aguja de punción, de forma accidental, a través del FV puede producir la lesión del lóbulo temporal, a veces con consecuencias clínicamente significativas. Por ejemplo, estos autores afirman que en un total de 9 casos de penetración intracraneana de una aguja de punción a través del FV (en el curso de una rizotomía trigeminal), en 1 caso hubo afasia transitoria por un hematoma temporal.

Sindou et al (7), sobre 200 casos de rizotomía trigeminal encuentran 7 penetraciones intracraneanas a través del FV, ninguna con consecuencias.

En el año 2007, en el Hospital de Clínicas de San Pablo, Brasil, durante la realización de una rizotomía por balón, los autores notaron la entrada al cráneo de la aguja en una posición algo anterior con respecto a la topografía del foramen oval. A través de la aguja, luego de retirar el mandril, vino líquido cefalorraquídeo de forma abundante. Se corrigió la posición de la aguja retirándola y dirigiéndola hacia atrás. El procedimiento se llevó a cabo sin inconvenientes, realizando la rizotomía por balón con buen resultado. Llegamos a la conclusión que la penetración de la aguja podría haber ocurrido a través del FV.

CONCLUSIONES.

Los autores reportan la incidencia de los forámenes de Vesalio y Arnold en 53 hemibases de cráneo secas. Se jerarquiza la posibilidad de errores en la canalización del foramen oval, por la presencia de estos dos orificios (principalmente el foramen de Vesalio). Teniendo como base este objetivo, se realizó además una breve biografía de los autores que describieron por primera vez los citados orificios.

REFERENCIAS.

1. Arrese, I.; Lobato, R. D.; Alén, J. F.; Lagares, A.; Miranda, P. *Acute subdural and intratemporal hematoma as a complication of percutaneous compresión of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia.* Neurocirugía (Astur) 2005;16:177-182.

2. Fujimaki, T.; Fukushima, T.; Miyazaki, S. *Percutaneous retrogasserian glycerol injection in the management of trigeminal neuralgia: long term follow up and results.* J. Neurosurg. 1990; 73:212-216.

3. Ginsberg, L. E.; Pruett, S. W.; Chen, M. Y.; Elster, A. D. *Skull-base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high-resolution CT.* Am. J. Neuroradiol. 1994; 15(2):283-291.

4. Martínez, F.; Marinho Da Nóbrega, J. C.; Alho, E. J. L.; Padilha, P. *Breve nota histórica sobre los forámenes de Vesalio y Arnold.* 1er Congreso Uruguayo de Neurocirugía y Neuroradiología, Montevideo, Abril de 2008.

5. Martínez, F.; Telis, O.; Laza, S.; Queirolo, M. F.; Rodríguez, J.; Grillo, M. *Anatomía topográfica del foramen oval con aplicación al tratamiento percutáneo de la neuralgia trigeminal.* Rev. Mex. Neurociencia. 2007; 8(2):104-109.

6) Mullan, S.; Lichtor, T. *Percutaneous microcompression of the trigeminal ganglion for trigeminal neuralgia.* J. Neurosurg. 1983; 59:1007-1012.

7. Sindou, M.; Keravel, Y.; Abdennebi, B.; Szapiro, J. *Traitement neuro-chirurgicale de la névralgie trigéminal. Abord direct ou méthode percutanée?* Neurochirurgie 1987; 33:89-111.

8. Sweet, W. H.; Poletti, C. E. *Complications of percutaneous rhizotomy and microvascular decompression operations for facial pain.* En: Schmidek, H. H. (Ed.) Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results. Philadelphia, WB Saunders, 2000. pp.1595-1598.

9. Taha, J. M.; Tew, J. M. Jr. *Percutaneous rhizotomy in the treatment of intractable facial pain.* En: Schmidek, H. H. (Ed.) Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results. Philadelphia, WB Saunders, 2000. pp.1537-1551.

10. Kakizawa, Y.; Abe, H.; Fukushima, Y.; Hongo, K.; El-Khowly, H.; Rhoton, A. L. Jr. *The course of the lesser petrosal nerve on the middle cranial fossa.* Neurosurgery 2007; 61:ONS-15-ONS-23.

11. Saunders, J. B.; O'Malley, C. D. *The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels.* San Pablo, Atelie Editorial, 2003.

12. Faria, M. A. Jr. *The death of Henry II of France.* J. Neurosurg. 1992; 77:964-969.

13. Wilson, E. *Reyes, guerreros y heridas craneo-cerebrales.* La Revista del Interior 1998; 8:23-29.

14. Martínez, F. *Heridas penetrantes intracraneanas no causadas por arma de fuego.* Tesis de Doctorado, Facultad de Medicina de Montevideo, 2009. pp.1-119.

15. Meckel, F. *Manuale di Anatomia Generale, Descrittiva e Patologica*. 2ª ed. Napoli, Ed. G Testa, 1843. Volumen I.
16. Cruveilhier, J. *Traité D'Anatomie Descriptive*. 5ª ed. Paris, Librairie De La Faculté De Médecine Labe, 1874. Tomo I.
17. Sappey, C. *Tratado de Anatomía Humana*. 2ª ed. Madrid, Ed. Carlos Bailly-Bailliere, 1874. Tomo 1.
18. Bichat, X. *Anatomie Descriptive*. Paris, J. S. Chaude Ed, 1829. Tomo III.
19. Poirier, P. *Quinze lecons d'anatomie pratique*. Paris, Vigot frères, 1903.
20. Poirier, P. *Osteologie. Traité D'Anatomie Humaine*. En: Poirier, P., Charpy, A. (Eds.). Paris, Masson et Cie Ed., 1899. Tomo I.
21. Testut, L.; Latarjet, A. *Tratado de Anatomía Humana*. 8ª ed. Buenos Aires, Salvat, 1942. Tomo I.
22. Berry, M. M.; Standring, S. M.; Bannister, L. H. *Sistema Nervioso*. En: Williams, P. L. (Ed.). *Anatomía de Gray*. 38ª ed. Madrid, Harcourt-Brace, 1998. Volumen 2.
23. Rouvière, H.; Delmás, A.; Delmás, V. *Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional*. 11ª ed. Barcelona, Ed. Masson, 2005. Volumen I.
24. Shapiro, R.; Robinson, F. *The foramina of the middle fossa: a phylogenetic, anatomic and pathologic study*. Am. J. Roentgenol. 1967; 101(4):779-794.
25. Paturet, G. *Traité D'Anatomie Humaine*. Paris, Ed. G. Doin, 1951. Tomo I.
26. Boyd, G. L. *The emissary foramina of the cranium in man and the anthropoids*. J. Anat. 1930; 65:108-121.
27. Arnold, F. *Handbuch Der Anatomie Des Menschen*. Freiburg, Ed. Herder'sche Verlagshandlung, 1851.
28. Hovelacque, A. *Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme*. Paris, Librairie Octave Doin, Gaston Doin et Cie Editeurs, 1927
29. Dharwal, K. *The foramen spinosum: A macroscopic and micrometric analysis*. J. Anat. Soc. India 2005; 54(1):108.
30. Decuadro-Sáenz, G.; Castro, G.; Sorrenti, N. *El nervio auriculotemporal. Bases neuroanatómicas del síndrome de Frey*. Neurocirugía (Astur) 2008; 19(3):218-232.
31. Kohnstamm, O. *Der nucleus salivatorius chordae tympani (nervi intermedi)*. Anat. Anz. 1908; 21(1):362-363.
32. Suzuki, N. *Distribution and pathway of the cerebrovascular nerve fibers from the otic ganglion in the rat: anterograde tracing study*. J. Auton. Nerv. Syst. 1994; 49(1):47-54.
33. Suzuki, N.; Hardebo, J. E. *The pathway of parasympathetic nerve fibers to cerebral vessel from the otic ganglion in the rat*. J. Auton. Nerv. Syst. 1991; 36(1):39-46.

Comentario sobre el artículo de Historia:
Consideraciones anatómicas e históricas sobre los forámenes venoso y petroso (de Vesalio y Arnold).



DR. MARCELO ACUÑA

- Neurocirujano.
- Jefe de Trabajos Prácticos DE Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Jefe de Trabajos Prácticos, I Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2014, Vol. 5, Nº 1, pp. 41.

En el presente trabajo, los autores, con el conocimiento de la problemática del tratamiento transoval de la neuralgia trigeminal y, a partir de una inicial colocación de la aguja en el foramen venoso durante un procedimiento, los llevó a revisar y actualizar los conocimientos de dos forámenes conocidos en la bibliografía.

En el artículo exponen sus resultados y destacan, además, aspectos históricos que enriquecen el relato y ponen de manifiesto la antigua data de estos conocimientos; así también nos remiten a las diferencias que existen entre las distintas obras clásicas.

Estos forámenes venosos de la base craneal deben ser conocidos y reconocidos en la anatomía radiológica intraoperatoria, ya que son motivo de una colocación incorrecta de la aguja y complicaciones considerables.

El artículo tiene el valor de renovar la jerarquía de la anatomía en la práctica médica, actualizar el conocimiento y retrotraernos a nuestros insignes precursores.

Dr. Marcelo Acuña