

Artículo Original



Anatomía quirúrgica e imagenológica del surco intraparietal y su aplicación a los abordajes del atrio ventricular.

Surgical and imagenological anatomy of the intraparietal surface and its application to the advocacy of the ventricular atry.

Martínez F. ^{1,2}, Salle F. ², Jaume A. ³, Spagnuolo E. ³

RESUMEN:

Los procesos patológicos del atrio ventricular son un reto para el neurocirujano, debido a las áreas elocuentes y tractos de sustancia blanca en relación al mismo. Un posible sitio de abordaje al atrio es el surco intraparietal (SIP).

Se estudiaron 20 hemisferios cerebrales de cadáveres adultos formolados en los cuales se registro: 1) morfología, trayecto y longitud del surco intraparietal, 2) distancia desde el SIP al borde superior del hemisferio, 3) presencia de surcos supernumerarios, 4) relación del SIP con el atrio ventricular. Se realizaron cortes en los 3 planos del espacio en 5 hemisferios para correlacionar con imágenes de resonancia nuclear magnetica (RNM).

El SIP fue continuo en 14 casos, se identificó el surco de Jensen en 15 casos. La distancia desde el SIP al borde superior del hemisferio fue entre 22 y 46 mm (promedio 32mm) en el sector anterior y entre 10 y 30 mm en el sector posterior (promedio 26mm). En la correlación imagenológica observamos que en los cortes horizontales altos, el SIP se puede reconocer porque corta "en T" al surco postcentral. En cortes parasagitales puede verse el surco de Jensen. Una diéresis cortical en la profundidad del SIP y en su unión con el surco post-central, conduce hacia el atrio ventricular

El estudio de cortes anatómicos en los tres planos del espacio permite realizar una excelente correlación con las imágenes de RNM y son la base para la correcta interpretación de los mismos.

Palabras claves: Anatomía quirúrgica, imagenología, surco intraparietal, abordajes atrio ventricular.

1. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina CLAEH, Maldonado, Uruguay.
2. Servicio de Neurocirugía del Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela". Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
3. Laboratorio de Microcirugía, Hospital Maciel. ASSE, Montevideo, Uruguay



ABSTRACT:

The pathological processes of the ventricular atrium are a challenge for the neurosurgeon, due to the eloquent areas and tracts of white matter in relation to it. A possible site of approach to the atrium is the intraparietal sulcus (SIP).

Twenty cerebral hemispheres of adult cadavers were studied: 1) morphology, trajectory and length of the intraparietal groove, 2) distance from the SIP to the upper border of the hemisphere, 3) presence of supernumerary grooves, 4) Relationship of the SIP with the ventricular atrium. The 3 planes of space were cut in 5 hemispheres to correlate with magnetic resonance imaging (MRI).

The SIP was continuous in 14 cases, the Jensen sulcus was identified in 15 cases. The distance from the SIP to the upper border of the hemisphere was between 22 and 46 mm (average 32 mm) in the anterior sector and between 10 and 30 mm in the posterior sector (average 26 mm). In the image correlation we observe that in the horizontal cuts high, the SIP can be recognized because it cuts "in T" to the postcentral groove. In parasagittal cuts you can see the groove of Jensen. A cortical dieresis in the depth of the SIP and in its union with the post-central sulcus leads to the ventricular atrium.

Key Words: Surgical and imagenological anatomy, intraparietal surface, the advocacy of the ventricular atrium.

INTRODUCCION

En la actualidad, se preconiza en neurocirugía, el abordaje transurcal para cualquier lesión que se ubique dentro del parénquima o los ventrículos cerebrales. Usando la vía transurcal, con la ayuda del microscopio quirúrgico y un adecuado conocimiento anatómico, se puede minimizar el daño sobre el parénquima normal que rodea una lesión determinada. Por ello, el conocimiento de la anatomía de los surcos cerebrales y sus principales

variaciones, es primordial para el neurocirujano¹.

Igualmente, este conocimiento anatómico es fundamental al momento de reconocer los surcos, cisuras y giros en estudios imagenológicos y en la planificación de procedimientos de radiocirugía.

El sistema ventricular encefálico se ubica en la profundidad del parénquima neural, rodeado por corteza e

importantes tractos de sustancia blanca. En particular, el atrio ventricular es un sitio de complejo abordaje por relacionarse con el sector retrolenticular de la cápsula interna, el tálamo, radiación óptica, el rodete y tapetum del cuerpo calloso².

El presente estudio descriptivo, se diseñó para estudiar la anatomía, principales variaciones y relaciones del surco intraparietal (SIP) (*Sulcus intraparietalis*) en vistas al abordaje transurcal del atrio ventricular.

MATERIAL Y MÉTODO:

Se estudiaron 20 hemisferios cerebrales de cadáveres adultos conservados en formol y sin evidencia externa de patología.

Se realizó disección de la aracnoides y exposición de los surcos postcentral e intraparietal (SIP). En este estudio, consideramos al surco postcentral como un surco diferente al intraparietal.

Se registró: 1) morfología, trayecto y longitud del surco intraparietal, 2) ancho de la circunvolución parietal superior (en sus sectores anterior y posterior, 3) variaciones de morfología del surco intraparietal y su relación con el surco postcentral, 4) presencia de surcos supernumerarios.

En 5 hemisferios se realizaron cortes en los 3 planos del espacio, marcando previamente los surcos intraparietal y postcentral, para facilitar su reconocimiento y su correlación con

estudios imagenológicos (RNM de cráneo).

Se estudió además la relación del SIP con el atrio ventricular, y en dos hemisferios se hizo un abordaje del atrio ventricular a través del SIP

RESULTADOS:

El surco intraparietal (SIP) tuvo una longitud de entre 39 y 70mm (promedio 49.8mm). La distancia desde el SIP al borde superior del hemisferio fue entre 22 y 46 mm (promedio 32mm) en el sector anterior del surco y entre 10 y 30 mm en el sector posterior (promedio 26mm). Por lo que se desprende, que en su trayecto antero-posterior, el SIP se acerca hacia la línea media y el giro parietal superior, se adelgaza.

El SIP fue continuo en 14 casos, hallándose en los otros 6, una delgada lengüeta de parénquima que lo separaba en dos porciones, anterior y posterior.

Se identificó el surco intermediario de Jensen en 15 casos.

En cuanto a la profundidad del SIP esta fue entre 15 y 20 mm (Figura 1).



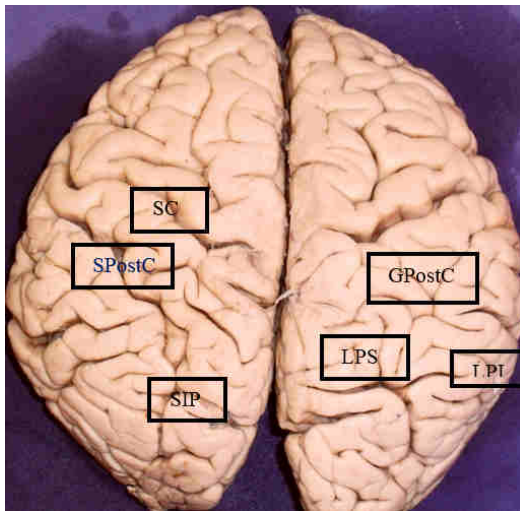


Figura 1: en una vista superior de un hemisferio se pueden identificar: el surco central (SC), surco postcentral (SPostC), el surco intraparietal (SIP), el giro post central (GPostC), el lóbulo parietal superior (LPS), y el lóbulo parietal inferior (LPI).

Al hacer una diéresis cortical en el fondo del surco, a un centímetro por detrás de la unión entre el SIP y el surco postcentral, se llega al atrio ventricular. Para lograr este objetivo, el trayecto se debe inclinar unos 15 grados hacia delante.

En cuanto a la correlación imagenológica, es en los cortes horizontales en donde se reconoce con mayor facilidad el surco intraparietal. Una guía útil es reconocer la cisura central (de Rolando), y luego el surco postcentral (*Sulcus postcentralis*). Este último y el SIP se cruzan "en T", siendo entonces el surco postcentral un reparo útil para reconocer al SIP (Figura 2).

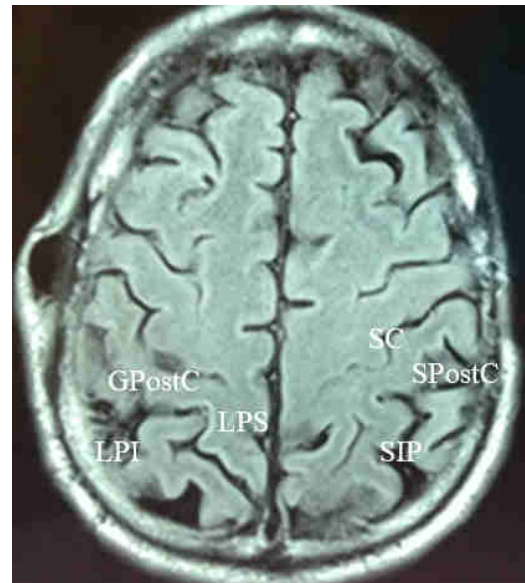


Figura 2: RNM secuencia T1, corte axial se puede identificar: el surco central (SC), surco postcentral (SPostC), el surco intraparietal (SIP), el giro post central (GPostC), el lóbulo parietal superior (LPS), y el lóbulo parietal inferior (LPI).

En los cortes sagitales es difícil ubicar al SIP ya que están hechos según el eje mayor del mismo, pero si se puede reconocer el surco de Jensen que tiene una disposición perpendicular al SIP.

En los cortes coronales, es útil tener en cuenta que el SIP se ubica entre 35 y 25mm del borde superior del hemisferio ya que a veces hay surcos poco profundos en el lóbulo parietal superior, entre el SIP y el borde superior del hemisferio. Dicho surco, denominado surco parietal superior (Ribas, 2010), no fue buscado rutinariamente en nuestras piezas. La presencia de dicho surco puede dificultar la identificación del SIP y adquiere valor su profundidad. Igualmente, otro reparo anatómico útil para reconocer al SIP es su dirección, ya que el mismo está orientado en



profundidad hacia el ventrículo (Figura 3).

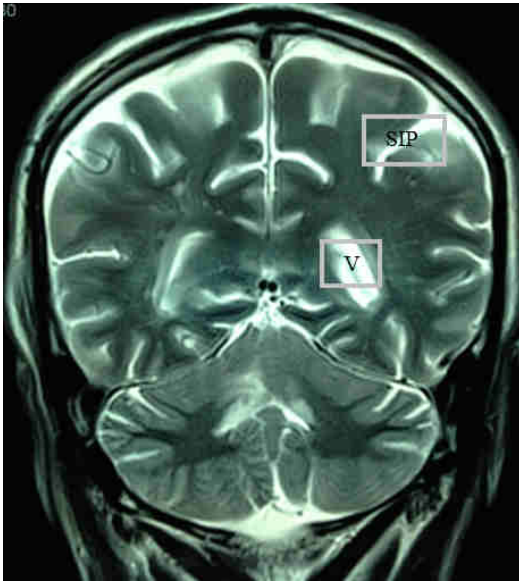


Figura 3: RNM secuencia T2, corte coronal se puede identificar el surco intraparietal (SIP), el cual es profundo y tiene dirección hacia el ventrículo (V).

DISCUSIÓN:

Anatomía y variaciones del SIP y surco intermediario:

El surco intraparietal tiene una dirección groseramente anteroposterior y paralela al borde superior del hemisferio. En su sector anterior intersecta con el surco postcentral³.

Algunos autores, consideran que el surco intraparietal tiene dos porciones: ascendente (que corresponde al surco postcentral) y posterior (que se corresponde con el surco intraparietal verdadero). De la unión de ambas porciones, parte una prolongación ascendente (porción superior del surco postcentral)⁴.

En este estudio, consideramos surco intraparietal a la porción anteroposterior (también llamado surco paroccipital de Wilder)⁵.

Los surcos postcentral e intraparietal, son surcos constantes, que permiten reconocer tres porciones en la cara lateral del lóbulo parietal: 1) por delante del surco postcentral y detrás del surco central, la circunvolución parietal ascendente (*Gyrus postcentralis*), 2) por detrás del surco postcentral y por arriba del surco intraparietal, la circunvolución parietal superior (*lobulus parietalis superior*); 3) por detrás del surco postcentral y debajo del surco intraparietal, la circunvolución parietal inferior (*lobulus parietalis inferior*)⁶. Esta última puede ser dividida en dos porciones por un surco inconstante (surco de Jensen): adelante el giro supramarginal (*gyrus supramarginalis*) y atrás, el giro angular (*gyrus angularis*)⁷.

El reconocimiento de estas divisiones en el lóbulo parietal no tiene un interés puramente anatómico, sino que, si bien su topografía puede ser variable entre los individuos, se asocia a localizaciones funcionales cerebrales⁸.

Por ejemplo, a nivel de la circunvolución postcentral o parietal ascendente, se ubica el área sensitiva primaria (3,1,2 de Brodmann)⁹. En los giros supramarginal y angular, las áreas 40 y 39 respectivamente (vinculadas con la asociación sensorial). El lóbulo parietal superior se corresponde con las áreas 5 y 7 de Brodmann¹⁰. Dichas áreas se encuentran vinculadas a la integración





temporoespacial de la información sensitiva y propioceptiva, participando en la comprensión del esquema corporal, junto con el resto del lóbulo parietal¹¹. Hay que tener en cuenta que esta información anatómica es sumamente útil, pero también se debe tener presente que las localizaciones corticales son variables entre los individuos y por lo tanto, la localización anatómica no tiene 100% de fiabilidad¹².

Anatómicamente, el surco intraparietal intersecta con el surco postcentral y se dirige hacia atrás. A medida que el surco se dirige hacia el polo occipital, se acerca a la línea media. En su sector mas posterior, el surco intraparietal se introduce en el lóbulo occipital, pasando a denominarse surco intraoccipital o surco occipital superior¹³.

La distancia promedio que hallamos en nuestro estudio, desde el SIP hasta la línea media fue de entre 22 y 46 mm (promedio 32mm) en el sector anterior del surco y entre 10 y 30 mm en el sector posterior (promedio 26mm). Algunos autores¹⁴ encuentran que esta distancia es entre 35 y 50mm, con un promedio de 42mm, pero no especifican en que punto del surco se realizó la medida. Para otros el SIP corre paralelo al borde superior del hemisferio, a 2 o 3 cms de distancia de la línea media¹⁵.

En cuanto a su profundidad, hemos encontrado que la misma es en general de entre 15 y 20mm, lo que es corroborado por otros estudios¹⁴, y el mismo casi llega al techo del ventrículo debido a su profundidad⁵.

Hallamos que el surco intraparietal no es continuo en todos los casos: en el 70% de nuestras piezas el surco estaba interrumpido por una lengüeta de parénquima. Pero en todos los casos fue posible identificar la trayectoria que seguiría si fuera continuo. En otros estudios el surco fue continuo en el 50% de los casos¹.

Los textos clásicos de anatomía, citan que el surco intermediario (o surco de Jensen), es inconstante, pero no informan en que porcentaje de los casos se encuentra⁴. En nuestro estudio, hallamos el surco de Jensen en el 75% de los casos. La presencia de este surco es importante, ya que anatómicamente permite reconocer dos porciones en la circunvolución parietal inferior: los giros supramarginal y angular. Se plantea¹³ que el surco de Jensen es una prolongación descendente del SIP, pero que también puede presentarse como una prolongación ascendente del surco temporal superior, o como prolongación de ambos surcos. En este estudio, consideramos al surco de Jensen únicamente como un surco descendente originado en el SIP. Igualmente se destaca que el SIP da un ramo ascendente poco marcado, denominado surco parietal transverso o surco de Brissaud¹³, el cuál no fue buscado sistemáticamente en nuestras piezas.

Aplicaciones quirúrgicas del conocimiento anatómico:

El abordaje de lesiones intraparenquimatosas o intraventriculares a través de los surcos cerebrales, es una práctica establecida en neurocirugía. Por un lado, se utiliza un corredor quirúrgico natural (el surco) que contiene líquido cefalorraquídeo. En segundo lugar, si se puede transitar por el surco, el trayecto transparenquimatoso hacia la lesión, será más corto. En tercer lugar, desde el parénquima situado en el fondo del surco, se originan mayoritariamente fibras de asociación, en tanto desde la parte alta de las circunvoluciones se originan mayoritariamente fibras de proyección¹. Además, el espesor cortical es menor en el fondo de los surcos. Todos estos factores hacen que en microneurocirugía, se prefiera abordar las lesiones a través del fondo de los surcos y por ello, el conocimiento de la anatomía surcal normal y sus variaciones, es indispensable para el neurocirujano.

El abordaje a lesiones del atrio del ventrículo lateral ofrece dificultades especiales al cirujano por su compleja anatomía. Esta porción del sistema ventricular se relaciona¹⁶ 1) hacia la línea media con el rodete del cuerpo calloso y la porción anterior del área visual. Ambas estructuras forman dos prominencias en la pared interna del atrio: arriba el bulbo calloso (fibras del forceps mayor) y abajo el calcar avis (proyección del fondo de la cisura calcarina), 2) hacia fuera, una fina

lámina de haces de sustancia blanca (el tapetum del cuerpo calloso) separa el ventrículo de la radiación óptica, que está en relación con toda la pared lateral del atrio y la prolongación occipital, 3) hacia arriba, el atrio está cubierto por fibras del rodete (forceps mayor) y tapetum del cuerpo calloso, 4) hacia delante y arriba, se continúa con el cuerpo ventricular, hacia delante y abajo con la prolongación occipital. Las paredes neurales están formadas por el pulvinar del tálamo y el trigono, 5) hacia atrás se continúa con la prolongación occipital, 6) hacia abajo, se distingue el trigono colateral, prominencia levantada por el fondo del surco colateral¹⁷ (Figura 4).

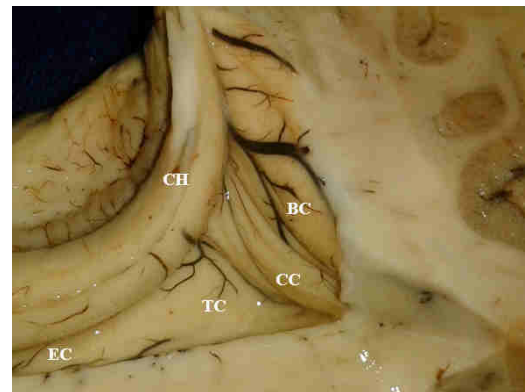


Figura 4: en una vista superior del atrio ventricular se pueden identificar: bulbo calloso (BC), Calcar avis (CC), el trigono colateral (TC), eminencia colateral (EC), y cola del hipocampo (CH).

Por ello, cualquiera sea la vía de abordaje al mismo, se deberán atravesar importantes tractos de sustancia blanca.

Se describen básicamente tres abordajes al atrio: 1) medial, a través de la cisura interhemisférica posterior, 2) lateral trans-silviano o transtemporal y





3) superior, a través del surco intraparietal o la circunvolución parietal superior¹⁸. Con el abordaje parietal trans-cortical se han descrito déficits neurológicos como apraxia, acalculia, síndrome de Gerstmann (agnosia digital, agrafia, acalculia e indistinción derecha-izquierda) y déficit del campo visual¹⁹.

No es el objetivo de este reporte discutir las ventajas y desventajas de cada una de estas vías, pero el abordaje a través del surco intraparietal ofrece una vía de abordaje cómoda para el cirujano y disminuye la chance de lesión de la radiación óptica, situada en la cara lateral del atrio¹⁷. Sin embargo, se han descrito déficits visuales con este abordaje¹⁸.

El SIP transita por arriba del atrio y la prolongación occipital del ventrículo lateral. Según nuestros hallazgos y los de otros autores, la intersección entre los surcos intraparietal y postcentral se ubica sobre el atrio ventricular y puede ser usado como punto de abordaje al mismo¹⁶.

Sin embargo, un abordaje un poco posterior podría evitar acercarse a las fibras sensitivas que llegan a la circunvolución parietal ascendente, ingresando aproximadamente a un centímetro por detrás de la unión de ambos surcos para llegar al ventrículo, inclinando levemente la trayectoria hacia delante²⁰. La unión entre los surcos intraparietal y postcentral se puede ubicar en la superficie craneana mediante las siguientes referencias: 5cms por delante de la sutura

lambdoidea (o 7cm por detrás del bregma) y a 4 cms por fuera de la línea media²¹.

Aplicaciones imagenológicas del conocimiento anatómico:

La interpretación de estudios de neuroimagen, como RNM y resonancia funcional, se basa en un correcto conocimiento de la anatomía de los surcos cerebrales.

Desde el punto de vista imagenológico, el SIP puede reconocerse en RNM debido a su dirección antero-posterior, el SIP es más fácil de reconocer en los cortes coronales y horizontales. En los cortes sagitales puede reconocerse el surco intermediario, pero es más difícil ubicar al SIP.

Si bien si dirección anatómica es groseramente antero-posterior y paralelo al borde superior del hemisferio, la oblicuidad de los cortes de RNM hacen que en realidad, en los cortes horizontales altos, el SIP se vea algo oblicuo²². El SIP se debe intentar identificar en un corte horizontal, donde se vean las eminencias parietales, donde el surco describe un ligero arco a concavidad externa. Es característico, y un hecho fiable para su identificación, que el SIP se une formando una T con el surco postcentral²³. Dicho cruce puede identificarse en RNM en el 93% de los casos. En los cortes coronales, puede observarse el SIP paralelo al borde interno del hemisferio, su profundidad y su dirección con respecto al sistema ventricular. En los cortes sagitales, dado que el SIP es antero-posterior, es difícil

de identificar. Sin embargo, como el surco intermediario tiene una dirección

El cruce entre el SIP y el surco postcentral se topografía sobre el atrio ventricular y podría ser elegido como punto de entrada, sin embargo, optamos por entrar a unos 2cms por detrás de dicho punto y dirigir la disección un poco hacia delante a fin de evitar la lesión de las fibras que llegan a la circunvolución postcentral.

medio-lateral, puede reconocerse y seguirse para identificar el SIP.



CONCLUSIONES:

El estudio de cortes anatómicos en los tres planos del espacio permite realizar una excelente correlación con las imágenes de RNM y son la base para la correcta interpretación de los mismos. Esto es de suma importancia para poder definir una técnica microquirúrgica que nos permita llegar a la lesión con el menor daño posible.

REFERENCIAS:

1. Yasargil MG. Microneurosurgery IVA. CNS tumors : surgical anatomy, neuropathology, neuroradiology, neurophysiology, clinical considerations, operability, treatment options. George Thieme Verlag, Stuttgart, 1994. 396pp.
2. Mahaney KB, Abdulrauf SI. Anatomic relationship of the optic radiations to the atrium of the lateral ventricle: description of a novel entry point to the trigone. Neurosurgery 2008;63(ONS Suppl 2):ONS195-ONS203.
3. Latarjet A, Ruiz Liard A. Anatomía humana. Tomo I. 4ª ed. Panamericana, Buenos Aires, 2004:871pp
4. Testut L, Jacob O. Traité D'Anatomie topographique avec applications médico-chirurgicales. Tome I. Octave Doin et fils, Paris, 1909.876 p
5. Comair Y, Tamraz JC. Cortical anatomy: normal and abnormal sulcal and gyral patterns. In Wyllie E (ed): The treatment of epilepsy. Principles and practice. 3rd ed. Lippincott, Williams and Wilkins. Philadelphia, 2001: 79-92
6. Ribas GC. The cerebral sulci and gyri. Neurosurg Focus 2010;28(2):E2
7. Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía descriptiva, topográfica y funcional. Sistema nervioso central. Panamericana, Bs As, 328pp
8. Lippert H. Anatomía con orientación clínica. Marban, 2006, Madrid 820pp.
9. Adams RD, Victor M, Ropper AH. Neurología. 6a ed. Mc Graw Hill, Rio de Janeiro;1998:1097pp
10. Grossman RI, Yousem DM. Neurorradiología. Marban, Madrid;2007:908pp
11. Pebet M. Síndromes topográficos. Oficina del libro AEM, Montevideo, 2000:119pp
12. CarpenterMB. Neuroanatomía humana. 5a ed. El Ateneo, Buenos Aires, 1985:678pp
13. Ribas GC, Yasuda A, Ribas EC, Nishikuni K, Rodrigues AJ Jr. Surgical anatomy of microneurosurgical sulcal key points. Neurosurgery 2006;59(4 Suppl2):ONS177-211
14. Harkey HL, Al-Mefty O, Haines DE, Smith RR. The surgical anatomy of the cerebral sulci. Neurosurgery 1989;24(5):651-654.
15. Rhoton AL Jr. The cerebrum. In Rhoton AL Jr. Cranial anatomy and surgical approaches. Lippincott, Williams and Wilkins, USA, 2003a:29-80
16. Strugart J, Piepmeier J. Approaches to lateral and third ventricular tumors. In Schmidek HH (Ed). Operative Neurosurgical Techniques, 4th ed, Philadelphia, 2000:837-851.
17. Rhoton AL Jr. The lateral and third ventricles. In Rhoton AL Jr. Cranial anatomy

- and surgical approaches. Lippincott, Williams and Wilkins, USA, 2003b:235-300..
18. Wen HT, Mussi ACM, Rhoton AL Jr, de Oliveira E, Tedeschi E. Surgical approaches to lesions located in the lateral, third and fourth ventricles. In Sekhar LN, Fessler RG. Atlas of Neurosurgical Technique, Thieme, New York, 2006:507-548.
 19. Coppens JR, Mahaney KB, Abdulrauf SI. An anteromedial approach to the temporal horn to avoid injury to the optic radiation fibers and uncinate fasciculus: anatomical and technical note. Neurosurg Focus 18 (6b):E3, 2005
 20. Fornari M, Savoiaro M, Morello G, Solero CL. Meningiomas of the lateral ventricles. Neuroradiological and surgical considerations in 18 cases. J Neurosurg 1981;54(1):64-74.
 21. Gusmão S, Leal Silveira R, Arantes A. Pontos referenciais nos acessos cranianos. Arq Neuropsiquiatr 2003;61(2-A):305-308.
 22. Brown WD. Brain: supratentorial cortical anatomy. Neuroimag Clin NA 1998;8(1):21-36.
 23. Gusmão S, Ribas GC, Leal Silveira R, Tazinoffo U. Localização dos sulcos e giros da face supero-lateral do cérebro na tomografia computadorizada e na ressonância magnética. Arq Neuropsiquiatr 2001;59(1):65-70



Correspondencia:

Alejandra Jaume

Email: ale.jaume@hotmail.com

Recibido : 03/06/17

Aprobado : 15/06/17

Conflicto de intereses : Los autores declaran no presentar conflicto de intereses