



Primer caso de fístula carótido-cavernosa Barrow A, tratado mediante terapia endovascular en el Hospital Juárez de México

Gustavo Melo Guzmán,* Gervith Reyes Soto,†
Rafael Mendizábal Guerra,‡ Rubén Acosta Garcés,§ Arturo Ayala Arcipreste,§
Moisés Jiménez Jiménez,† Guillermo David Hernández López||

RESUMEN

Introducción. Las fístulas carótido-cavernosa son sitios de comunicación anormal entre la arteria carótida interna y el seno cavernoso. Reportamos el primer caso de fístula carótido-cavernosa postraumática tratada mediante terapia endovascular en el Hospital Juárez de México. **Presentación de caso.** Femenino de 29 años, de origen chino, un mes previo a su ingreso sufrió trauma toraco-abdominal y craneoencefálico severo por accidente automovilístico. 30 días posteriores presentó Thrill en ojo izquierdo, palpable en radio de 5 cm e hiperemia conjuntival. La panangiografía cerebral mostró una fístula de carótida izquierda a seno cavernoso ipsilateral de alto flujo; durante el procedimiento diagnóstico se determinó realizar el tratamiento terapéutico vía endovascular; se realizó embolización mediante 8 coils vía arterial con técnica de Seldinger. Un mes después de seguimiento no se palpó Thrill; se evidenció disminución de la hiperemia conjuntival y ausencia de quemosis. **Discusión.** Se debe considerar una emergencia cuando existe pérdida de la visión rápidamente progresiva, hemiplejia, epistaxis masiva o presión intraocular mayor a 40 mm Hg. Actualmente el uso de coils por vía transarterial en el manejo de fístulas medianas y pequeñas ha mostrado buenos resultados en el tratamiento de esta patología, como en el caso de nuestro paciente. Existe riesgo de oclusión de arteria carótida interna y parálisis de oculomotores mediante terapia endovascular en 10-40% de los pacientes. **Conclusiones.** El tratamiento de la fístula carótido-cavernosa traumática mediante terapia endovascular es efectivo; en nuestro caso no hubo complicaciones durante el procedimiento.

Palabras clave: Seno cavernoso, embolización, técnica de Seldinger, fístula carótido-cavernosa, trauma.

ABSTRACT

Introduction. Carotid cavernous fistulas are sites of communication abnormally acquired between the internal carotid artery and the cavernous sinus. We reported the first case of posttraumatic carotid cavernous fistula treated by endovascular therapy at Hospital Juarez de Mexico. **Presentation of case:** 29 years old female, Chinese origin, one month previous she was suffered a severe toraco-abdominal and cranoencephalic trauma by automobile accident. She presented a Thrill in the left eye with diameter of 5 cm, ciliary and conjunctival injection with chemosis. Brain angiography showed one fistula of the left cavernous carotid artery and left carotid cavernous sinus with high flow, during the procedure we made embolization with eight coils, the arterial route was used with Seldinger technique. One month after pursuit does not feel Thrill, diminution of conjunctival injection and absence of chemosis. **Discussion.** An emergency is considered when it exists lost of the vision, hemiplegia, massive epistaxis or intraocular pressure greater than 40 millimeters of mercury. At the moment the use of detachable coils by transarterial route, particularly with medium and small fistulas, are greater utility like in our patient. The risk of internal carotid artery occlusion and paralysis of oculomotors muscles with endovascular therapy are present in 10-40% of the patients. **Conclusions.** The treatment of traumatic carotid cavernous fistula by means of endovascular therapy is effective; there were not complications during the procedure in our reported case.

Key words: Cavernous sinus, embolization, Seldinger Technique, Carotid cavernous fistulas, trauma.

* Médico Adscrito al Servicio de Terapia Endovascular, Hospital Juárez de México.

† Médico Residente en Neurocirugía, Hospital Juárez de México.

‡ Jefe de Servicio de Neurocirugía, Hospital Juárez de México.

§ Médico Adscrito al Servicio de Neurocirugía, Hospital Juárez de México.

|| Médico Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, HJM SS.

INTRODUCCIÓN

La fistula carótida-cavernosa (FCC) es una comunicación anormal entre la arteria carótida interna y el seno cavernoso. Las fistulas carótida-cavernosas Barrow A son aquellas que presentan comunicación directa entre la arteria carótida interna y el seno cavernoso; son fistulas Barrow B, C o D cuando existe comunicación entre ramas durales de la carótida interna o externa hacia el seno cavernoso respectivamente.¹ La fistula carótida-cavernosa traumática es generalmente de alto flujo causada por laceración en la porción cavernosa de la carótida interna después de un traumatismo craneoencefálico severo. El sitio lacerado crea una comunicación directa entre el sistema carotideo de alta presión con el seno cavernoso de baja presión, siendo usualmente única y unilateral menor de 5 mm de diámetro.² La ruta endovascular ha sido usada para colocar material trombogénico, como la colocación de coils de patino dentro del seno cavernoso.³ Nosotros reportamos el primer caso de fistula carótido-cavernosa postraumática tratado mediante terapia endovascular en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México.

REPORTE DEL CASO

Femenino de 29 años, de origen chino, que inicia un mes previo a su ingreso cuando viajaba como pasajero en vehículo automotor en movimiento, sufre accidente en vía de alta velocidad, siendo expulsado del vehículo; durante el evento sufrió trauma toraco-abdominal y traumatismo craneoencefálico severo; se realizó laparotomía exploradora encontrando laceración esplénica gra-

do IV y laceración de colon grado V; se realizó colostomía y esplenectomía de urgencia, cursando con choque hipovolémico. Secundario a traumatismo craneoencefálico severo se realizó craneotomía fronto-parieto-temporal izquierda y drenaje de hematoma epidural fronto-temporal izquierdo; sin embargo, dos días después presentó hematoma subdural fronto-parieto-temporal izquierdo, por lo que se realizó reapertura de colgajo óseo de craneotomía, drenaje del hematoma y craniectomía descompresiva. Desde su ingreso cursó con apoyo mecánico ventilatorio, siete días después presentó neumonía nosocomial por *Pseudomonas aeruginosa*; se realizó traqueostomía 15 días después del trauma y colocación de cánula de Montgomery. Treinta días después fue enviada a nuestra unidad hospitalaria desde hospital particular; se nos interconsultó para valorar estado neurológico, a su ingreso se valoró al paciente con apoyo mecánico ventilatorio en modalidad de SIMV hasta lograr su destete 10 días después; presentó soplo palpable en ojo izquierdo con radio de 5 cm, proptosis ++, defecto de cierre palpebral con lagoftalmos de 2 mm, inyección ciliar y conjuntival ++, hipoprion ++, quemosis 360 grados, úlcera corneal con opacidad generalizada, con adelgazamiento de 10% y captación intensa de fluorescencia (Figura 1); parálisis facial central izquierda, disminución de fuerza muscular para hemicuerpo derecho; 2/5 para extremidad torácica y 1/5 para extremidad pélvica y 4/5 en hemicuerpo izquierdo, espasticidad e hiperreflexia ++, incapacidad severa, limitado a cama, que requiere de cuidados de enfermería y atención cons-



Figura 1. Se observa ojo izquierdo con defecto de cierre palpebral, lagoftalmos, inyección ciliar y conjuntival con quemosis de 360 grados, opacidad generalizada en córnea, úlcera corneal y proptosis ojo izquierdo.

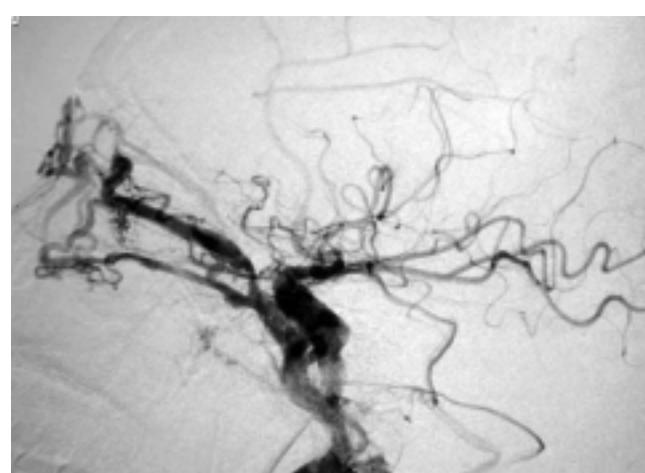


Figura 2. Angiografía de arteria carótida interna izquierda con sustracción digital, proyección lateral en fase arterial temprana, observando fistula carótido-cavernosa de alto flujo y disminución de flujo arterial distal al segmento supraclivalino.

tante (Rankin 5). Se realizó Doppler transcraneal mediante ventana oftálmica con rango de profundidad de 50-60 mm encontrando aumento de velocidad en sifón carotídeo izquierdo, con valores de 170 cm/seg e índice de pulsosidad de 0.37. Se realizó panangiografía cerebral diagnóstica mediante técnica de Seldinger encontrando fistula carótido-cavernosa izquierda de alto flujo, Barrow A (Figura 2), evidenciando disminución de flujo sanguíneo a partir del segmento supraclinideo de arteria carótida interna ipsilateral, por lo tanto en ese

momento se decidió realizar embolización de FCC, mediante 8 coils por la vía arterial (1. Coil GDC 360° de 18 x 40; 2. Coil GDC 360° 10 x 20; 3. Hidrocoil® de 9 x 20; 4. Coil NXT® 9 x 20; 5. Hidrocoil® 9 x 20; 6. Coil NXT® de 10 x 20; 7. Coil NXT® de 9 x 20; 8. Coil NXT® de 10 x 28) (Figura 3). Durante el procedimiento no hubo complicaciones y mediante disparo angiográfico distal y selectivo a través de arteria carótida interna izquierda se corroboró cierre al 100% de la FCC, sin repercusión de la circulación arterial distal (Figuras 4 y 5). Se realizó seguimiento con Doppler transcraneal en donde se observó disminución de velocidades de flujo a nivel de

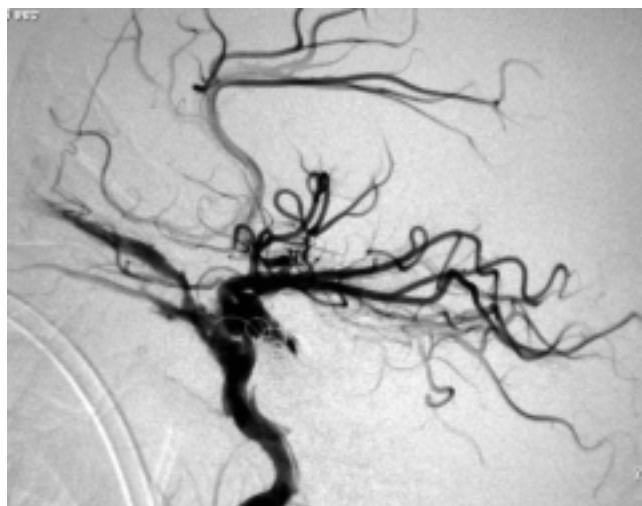


Figura 3. Angiografía de arteria carótida interna izquierda, proyección lateral con fistula carótido-cavernosa ipsilateral parcialmente ocluida.

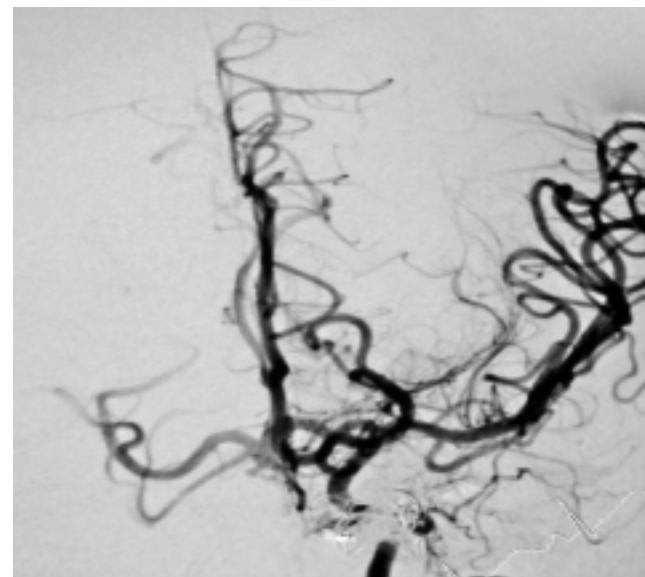


Figura 5. Angiografía de arteria carótida interna izquierda con sustracción digital, vista antero-posterior fase arterial tardía; se observa arteria cerebral anterior y media izquierda permeable.

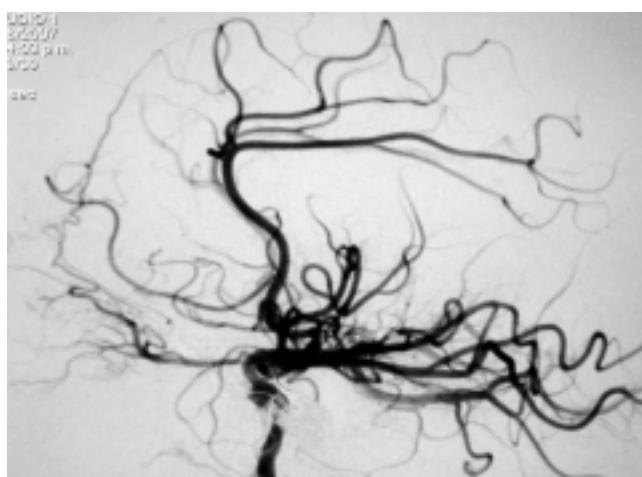


Figura 4. Angiografía de arteria carótida interna izquierda en proyección lateral, fase arterial temprana con oclusión total de fistula carótido-cavernosa; se observa mejoría del flujo arterial de la circulación anterior.



Figura 6. Un mes después se observa ojo izquierdo con disminución de inyección conjuntival, ausencia de quemosis, opacidad corneal residual y proptosis mínima.

sifón carotideo hasta 57 cm/seg. Al explorar a la paciente un mes después, clínicamente encontramos sólo incapacidad moderada; no es capaz de caminar sin ayuda e incapaz de atender sus necesidades sin ayuda (Rankin 4), no se palpa Thrill, disminución de hiperemia conjuntival, ausencia de quemosis y opacidad corneal en remisión (Figura 6).

DISCUSIÓN

La fistula carótida-cavernosa generalmente es unilateral; sin embargo, algunas series reportan casos raros de forma bilateral.^{4,5} Las fistulas carótida-cavernosas se clasifican en directas cuando existe paso de sangre desde el segmento cavernoso de la arteria carótida interna al seno cavernoso o indirectas cuando la fistula evidencia el paso de sangre proveniente de un vaso arterial dural hacia el seno cavernoso. Las fistulas carótida-cavernosas traumáticas son casi siempre directas, causadas por laceración de la carótida interna o ruptura de un aneurisma.¹ Las FCC se manifiestan en 33% con parálisis de nervios oculomotores de forma aislada.⁶ Se debe considerar una emergencia cuando existe pérdida de la visión progresivamente rápida, hemiplejia, hematoma parenquimatoso, epistaxis masiva o presión intraocular mayor a 40 mm Hg.⁷

Las FCC pueden ser identificadas mediante tomografía, resonancia magnética y ultrasonido; sin embargo, el diagnóstico mediante angiografía sigue siendo el estándar de oro; la naturaleza invasiva del método sigue siendo potencialmente impráctico para el seguimiento de las FCC, actualmente el uso de Doppler transcraneal es de gran utilidad en la evolución y seguimiento.⁸

Las fistulas de alto flujo usualmente son resultado de traumatismo craneoencefálico severo, ruptura espontánea de aneurismas del seno cavernoso o complicación por procedimientos neuroquirúrgicos.⁹ Las fistulas de bajo flujo usualmente surgen de una comunicación entre ramas menígeas de la arteria carótida interna y/o externa dentro del seno cavernoso.¹⁰ Varios procedimientos quirúrgicos han sido desarrollados para el abordaje de la FCC. En 1973 Parkinson reportó la reparación quirúrgica directa de forma exitosa, mediante abordaje del triángulo infratroclear, limitado por el borde inferior del nervio troclear desde su inicio, borde medial de la fisura orbitaria y margen superior del V1;¹¹ sin embargo, su dificultad técnica e invasión cruenta del abordaje ha dejado de ser útil.¹² Batjer y cols. describieron un abordaje subtemporal con introducción transdural directa de balones dentro del seno

cavernoso para tratamiento de FCC;¹³ mientras que Krish y Burson describieron la exposición pretemporal extradural combinada con abordaje endovascular directo.¹⁴ Teng y cols. embolizaron una FCC mediante punción directa transorbitaria del seno cavernoso a través de la fisura orbitaria superior;¹⁵ Jacobs y cols. reportaron mediante punción percutánea la colocación de balones dentro del seno cavernoso a través del foramen oval.¹⁶ Klisch y cols. fueron los primeros en describir la embolización de fistula carótido-cavernosa mediante neuronavegación trans-esfenoidal.¹⁷ Otros métodos han sido desarrollados como la electro-trombólisis apoyados por estereotaxia dentro del seno cavernoso o mediante la vena oftálmica superior.¹⁸ Desde que Serbinenko reportó su experiencia mediante tratamiento endovascular, ha llegado a ser el tratamiento de elección para las fistulas carótido-cavernosas directas.¹⁹

Existen múltiples opciones para el tratamiento endovascular, con respecto a los materiales, así como para las rutas de acceso; se han utilizado dos técnicas endovasculares, los balones desmontables y los coils desprendibles. Para el tratamiento de FCC directa la vía transarterial con el uso de balones desmontables han dejado de ser útiles por la ruptura de estos.²⁰ Actualmente el uso de coils desprendibles por vía transarterial, particularmente de fistulas medianas y pequeñas con flujo colateral límite, ha mostrado mayor utilidad como en el caso de nuestro paciente; sin embargo, la cantidad de coils no se puede determinar previamente.²¹ Con el advenimiento de microcatéteres perforados, las rutas transvenosas son de fácil acceso para la navegación al seno cavernoso y el seno petroso inferior es el más utilizado. Cuando el seno petroso inferior no es visible una alternativa es la cateterización de la vena oftálmica superior, mediante punción directa o mediante la navegación de la vena facial. Otras rutas menos frecuentemente usadas incluyen el plexo pterigoideo,²² vena Silviana²³ y las venas petrosas superiores.²⁴ Sin embargo hay pacientes en donde los abordajes venosos percutáneos no son fácilmente accesibles. Otras alternativas para FCC es el uso de Onyx (MicroTherapeutics, Inc, Irvine, CA); agente embólico líquido que ha sido usado con éxito para el tratamiento de aneurismas gigantes y malformaciones arteriovenosas.²⁵ El uso de Jostent de nueva generación, stent recubierto de poli-tetra-fluoro-etileno se ha popularizado en la actualidad para tratamiento de FCC.²⁶ El riesgo de oclusión de arteria carótida interna y parálisis de nervios oculomotores mediante terapia endovascular se presenta en 10-40% de los pacientes;²⁷ sin embargo, en nuestro paciente no se presentaron dichas complicaciones.



CONCLUSIONES

El tratamiento de la fistula carótido-cavernosa traumática mediante terapia endovascular es efectiva, mediante única sesión de tratamiento. En nuestro paciente la oclusión de la fistula carótido-cavernosa con preservación de la arteria carótida interna se logró utilizando coils dinámicos (Hidrocoils®) y coils desprendibles. La mejoría clínica y seguimiento mediante Doppler transcraneal mostraron disminución de velocidad de flujo e índice de pulsatilidad después de tratamiento endovascular, con mejor pronóstico a largo plazo. En nuestro caso reportado no hubo complicaciones durante el procedimiento.

REFERENCIAS

1. Kirsch M, Henkes H. Endovascular management of dural carotid-cavernous sinus fistulas in 141. *Neuroradiology* 2006; 48: 486-90.
2. Luo CB, Teng MMH, Chang FC. Bilateral traumatic carotid-cavernous fistulae: Strategies for endovascular treatment. *Acta Neurochir (Wien)* 2007; 149: 675-80.
3. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC. Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg* 1985; 62: 248-56.
4. Gaston A, Combes C, Razavi F, Le Bras F, Tariere S. Bilateral post-traumatic carotid-cavernous fistulas: anatomico-radiological correlation in a case treated by detachable balloon. *J Neuroradiol* 1986; 13: 55-61.
5. Kim JK, Seo JJ, Kim YH, Kang HK, Lee JH. Traumatic bilateral carotid-cavernous fistulas treated with detachable balloon. A case report. *Acta Radiol* 1996; 37: 46-8.
6. Wu HC, Ro LS, Chen CJ, Chen ST. Isolated ocular motor nerve palsy in dural carotid-cavernous sinus fistula. *European Journal of Neurology* 2006; 13: 1221-5.
7. Sencer S, Minareci O, Poyanli A. Management of a Rare Complication of Endovascular Treatment of Direct Carotid Cavernous Fistula. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999; 20: 1465-6.
8. Kölöce T, Elmaco I, Bayri Y. Value of Transcranial Doppler Ultrasonography in the Diagnosis and Follow-up of Carotid-Cavernous Fistulae. *Acta Neurochir (Wien)* 2001; 143: 1257-65.
9. Hes J, De Man K. Carotid-cavernous sinus fistula following maxillofacial trauma and orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 295-7.
10. Halbach VV, Higashida RT, Hieshima GB. Normal perfusion pressure breakthrough occurring during treatment of carotid and vertebral fistulas. *Am J Neuroradiol* 1987; 8: 751-6.
11. Rassier Isolan G, Krayen N, de Oliveira E, Al-Mefty O. Microsurgical Anatomy of the Cavernous Sinus: Measurements of the Triangles in and around It. *Skull Base* 2007; 17: 357-67.
12. Parkinson D. Carotid cavernous fistula: direct repair with preservation of the carotid artery-technical note. *J Neurosurg* 1973; 38: 99-106.
13. Batjer HH, Purdy PD, Neiman M, Samson DS. Subtemporal Transdural Use of Detachable Balloons for Traumatic Carotid-Cavernous Fistulas. *Neurosurgery* 1988; 22: 290-6.
14. Krisht AF, Burson T. Combined Pretemporal and Endovascular Approach to the Cavernous Sinus for the Treatment of Carotid cavernous Dural Fistulae: technical case report. *Neurosurgery* 1999; 44: 415-8.
15. Teng MM, Lirng JF, Chang T, Chen SS, Guo WY. Embolization of Carotid Cavernous Fistula by Means of Direct Puncture through the Superior Orbital Fissure. *Radiology* 1995; 194: 705-11.
16. Jacobs JM, Parker GD, Apfelbaum RI. Deflation of Detachable balloons in the cavernous sinus by percutaneous puncture. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993; 14: 175-7.
17. Klisch J, Schipper J, Husstedt H, Laszig R, Schumacher M. Transsphenoidal computer-navigation-assisted deflation of a balloon after endovascular occlusion of a direct carotid cavernous sinus fistula. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 537-40.
18. Hosobuchi Y. Electrothrombosis of carotid-cavernous fistula. *J Neurosurg* 1975; 42: 76-85.
19. Serbinenko FA. Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J Neurosurg* 1974; 41: 125-45.
20. Miyachi S, Negoro M, Handa T, Terashima K, Keino H, Sugita K. Histopathological study of balloon embolization: silicone versus latex. *Neurosurgery* 1992; 30: 483-9.
21. Kobayashi N, Miyachi S, Negoro M. Endovascular Treatment Strategy for DirectCarotid-Cavernous Fistulas Resulting from Rupture of Intracavernous Carotid Aneurysms. *Am J Neuroradiol* 2003; 24: 1789-96.
22. Jahan R, Gobin YP, Glenn B, Duckwiler GR, Vilhuela F. Transvenous embolization of a dural arteriovenous fistula of the cavernous sinus through the contralateral pterygoid plexus. *Neuroradiology* 1998; 40: 189-93.
23. Bellon RJ, Lui AY, Adler JR, Norbush AM. Percutaneous transfemoral embolization of an indirect carotidcavernous fistula with cortical venous access to the cavernous sinus. Case report. *J Neurosurg* 1999; 90: 959-63.
24. Mounayer C, Piotin M, Spelle L, Moter J. Superior petrosal sinus catheterization for transvenous embolization of a dural carotid cavernous fistula. *Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1153-5.



25. Mawad ME, Cekirge S, Ciceri E. Endovascular treatment of giant and large intracranial aneurysms by using a combination of stent placement and liquid polymer injection. *J Neurosurg* 2002; 96: 474-82.
26. Gomez WF, Escobar AMG, Gomez JF. Treatment of Carotid Cavernous Fistulas Using Covered Stents: Midterm Results in Seven Patients. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28: 1762-8.
27. Gupta AK, Purkayastha S. Endovascular treatment of direct carotid cavernous fistulae: a pictorial review. *Neuroradiology* 2006; 48: 831-9.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Gervith Reyes Soto
Servicio de Neurocirugía
Hospital Juárez de México
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160,
Col. Magdalena de las Salinas,
Del. Gustavo A. Madero,
C.P. 07760, México, D.F.
Correo electrónico: gervith_rs@hotmail.com