
Papel de la anastomosis extra-intracraneal y de la terapia endovascular intervencionista en el tratamiento de aneurismas complejos cerebrales

J.M. Roda; F. González-Llanos* y J.M. Pascual**

Servicio de Neurocirugía y Unidad de Investigación Cerebrovascular. Hospital Universitario La Paz (Madrid). Servicios de Neurocirugía del Hospital Virgen de la Salud. Toledo*. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid**.

Resumen

La revascularización cerebral es una herramienta muy útil en el caso de aneurismas gigantes o complejos que no pueden ser abordados directamente por diversos motivos. A su vez, la terapia endovascular intervencionista, técnica emergente con muy buenos resultados en aneurismas cerebrales en los últimos cinco años, constituye una nueva ruta complementaria a la cirugía revascularizadora en el tratamiento de estos aneurismas de difícil resolución. En el presente trabajo se destaca el beneficio de la realización de revascularización cerebral, seguida, en un corto espacio de tiempo, de terapia endovascular intervencionista. Ésta hará posible la oclusión del vaso proximal al aneurisma o excluirá a la malformación vascular de la circulación cerebral. Se resaltan las ventajas de dicha terapia frente a la cirugía directa, se discute la forma de seleccionar a los pacientes y se enumeran las técnicas de revascularización más actuales.

PALABRAS CLAVE: Anastomosis. Revascularización. Aneurisma. Embolización. Injerto arteria radial. Injerto vena safena .

The role of the extra-intracranial anastomosis and interventionist endovascular therapy in the treatment of complex cerebral aneurysms.

Summary

Cerebral revascularization is an useful tool in the treatment of giant or complex cerebral aneurysms that can not be clipped directly by different causes. In turn, interventionist endovascular therapy, an emergent technique with very good results in the treatment of cerebral aneurysms during the last five years, is a new complementary tool to cerebral revascularization for the treatment of complex aneurysms. In the present manuscript

we emphasize the beneficial effect of revascularization, followed in a short period of time by the endovascular technique in order to either occlude the parent vessel or to exclude the aneurysm from cerebral circulation. Advantages of this form of therapy, as well as the selection of patients and the present revascularization procedures, are commented.

Introducción

Los procedimientos de revascularización cerebral, muy utilizados en las décadas de los años 70 y 80, cayeron en desuso por el resultado desfavorable del estudio cooperativo en 1985 sobre anastomosis arterial extra-intracraneal en isquemia cerebral, el cual demostró que esta técnica quirúrgica no aportaba ningún beneficio a los pacientes afectados de isquemia cerebral, cuando se los comparaba con los tratados de manera conservadora con antiagregantes plaquetarios^{31,32}. Los neurocirujanos, que veíamos en este método una nueva vía de ampliar nuestro campo de actuación, quedamos absolutamente desolados. Sin embargo, con el paso del tiempo fueron apareciendo publicaciones aisladas en las que se mostraba el beneficio proporcionado por la revascularización cerebral desde el territorio extracraneal en casos de aneurismas cerebrales complejos, en los cuales el tratamiento quirúrgico directo de los mismos implicaba un riesgo inaceptable de morbimortalidad para el paciente. Desde entonces y hasta la actualidad, este proceder ha ido extendiéndose muy paulatinamente y hoy en día hay una serie de grupos que lo practican con relativa frecuencia y asiduidad, y por tanto es algo que debe ser conocido por la comunidad neuroquirúrgica.

Ni que decir tiene que el tratamiento idóneo de cualquier malformación aneurismática es el abordaje directo con adecuado clipaje del mismo, de tal manera que tanto el vaso proximal como los distales mantengan su flujo, mientras que el aneurisma quede completamente excluido de la circulación. Esto que, en principio, parece obvio, no es la generalidad y puede darse el caso de ser imposible la obliteración del aneurisma por: 1) inclusión del vaso proximal y sus ramas en la dilatación aneurismática; 2)

cuello calcificado o con una gruesa placa de ateroma; 3) trombosis intraluminal; y 4) inaccesibilidad²². Los aneurismas gigantes constituyen un 5% de todos los aneurismas²⁰, tienen un tamaño por definición que excede los 25 mm¹⁷ y el riesgo de ruptura, si no se los trata a lo largo de la vida, oscila entre un 20 y un 70%^{5,23,33,35} con importante morbilidad de los supervivientes. Según distintas publicaciones, alrededor de un 50% de los mismos no pueden ser tratados con clipaje exclusivamente^{3-5,8,9,14,36}. Su forma de presentación clínica puede ser:

- Lesión ocupante de espacio con compresión de estructuras vecinas y, consecuentemente, aparición de distintos déficits neurológicos.
- Hemorragia subaracnoidea.
- Cuadro tromboembólico distal que cause diferentes grados de isquemia cerebral.
- Cuadro epiléptico.

Por tanto, el riesgo de estas lesiones de producir una morbi-mortalidad considerable no es nada desdeñable, lo cual nos conduce a intentar tratarlas de la mejor manera posible, con el fin de evitar sus graves consecuencias. En caso de descartarse el acceso directo al aneurisma con clipaje del cuello del mismo, el abordaje clásico consistió hace años en realizar una ligadura hunteriana de la arteria correspondiente, ya fuera en situación remota (por ejemplo, la arteria carótida o la vertebral en el cuello) o bien en situación próxima (por ejemplo la arteria cerebral anterior o la media)³. Otra alternativa, para aquellos grupos familiarizados con la revascularización cerebral, fue la de realizar una anastomosis extra-intracraneal distal al aneurisma, seguida en un segundo tiempo de disección del mismo, oclusión del vaso proximal y, eventualmente, apertura del saco con vaciamiento de su interior y ulterior cierre del mismo^{15,16,21,27,30}

Aunque la terapia endovascular intervencionista hizo su aparición hace varias décadas, no es hasta esta última en que su participación en el tratamiento de los aneurismas cerebrales tiene una amplia difusión y aceptación, con gran cantidad de especialistas (sobre todo neuroradiólogos pero también neurocirujanos y algún neurólogo) incorporándose a la misma. Esta técnica nos puede permitir el empaquetamiento completo del aneurisma con espirales de platino, dejando flujo cerebral patente en los vasos proximal y distal, o puede provocar, en los casos más difíciles, el cierre del vaso proximal con consecuente impedimento de progreso de la circulación sanguínea distalmente al aneurisma, pero con exclusión del aneurisma de la circulación. Puesto que se trata de una técnica emergente y con unos resultados más que satisfactorios, no sería una mala guía de actuación, ante aneurismas complejos con un alto riesgo de morbi-mortalidad, el realizar una anastomosis extra-intracraneal distal al aneurisma, seguida de una oclusión endovascular proximal al mismo (Fig. 1).

Ventajas de la terapia endovascular frente a la cirugía

En general la terapia endovascular puede ser realizada en pacientes de mayor edad, mayor riesgo quirúrgico y peor estado neurológico. Sin embargo, en casos de aneurismas gigantes o complejos que no puedan ser tratados directamente mediante clipaje del cuello, el procedimiento al que han de ser sometidos los pacientes es bastante complejo (en un primer estadio revascularización y en un segundo terapia endovascular intervencionista) y por tanto requiere sujetos más jóvenes y en buena situación clínica⁷. Las principales ventajas con respecto a un posible tratamiento quirúrgico (oclusión del vaso proximal y eventual aneurismorrafia) son las siguientes:

1. Dado que el procedimiento endovascular va tener lugar 24 o 48 h más tarde de haber sido realizada la anastomosis, permite saber si la revascularización es correcta y adecuada al territorio cerebral correspondiente, antes de proceder a la oclusión del vaso.
2. Si la revascularización cerebral es apropiada, posibilita al especialista intervencionista intentar el empaquetamiento del saco aneurismático, a sabiendas de que si hay algún problema durante el procedimiento, el paciente está protegido por medio de la anastomosis extra-intracraneal.
3. Se puede conocer la situación neurológica del paciente en el momento mismo de la oclusión y en tiempos algo más tardíos.
4. La oclusión del vaso proximal se puede realizar lo más cercana al cuello del aneurisma.

Selección de pacientes

Es evidente que sólo algunos pacientes con aneurisma complejo que no pueda ser excluido de la circulación mediante cirugía directa del mismo necesitan ser sometidos a un proceso de revascularización. Esto ocurre fundamentalmente con los aneurismas de la arteria carótida interna intracraneal antes de su bifurcación. Es importante identificar cuales son estos pacientes y para ello debemos intentar conocer el grado de reserva del tejido cerebral afecto ante la posible oclusión arterial. Las siguientes pruebas deberán ser realizadas en estos casos:

- Exploración física y neurológica
- Tomografía axila computarizada (TAC)
- Resonancia nuclear magnética de imagen (RNM)
- Estudio angiográfico de los cuatro vasos intracraneales con compresión cruzada carotídea contralateral y compresión simultánea de ambas carótidas para valoración del flujo a través de las arterias comunicantes posteriores; también deberá ser valorada la circulación colateral de la zona y el posible enlentecimiento de los vasos vecinos
- Test de oclusión con balón intraluminal. Debe ser hecho con neuroleptoanalgesia, de tal manera que el

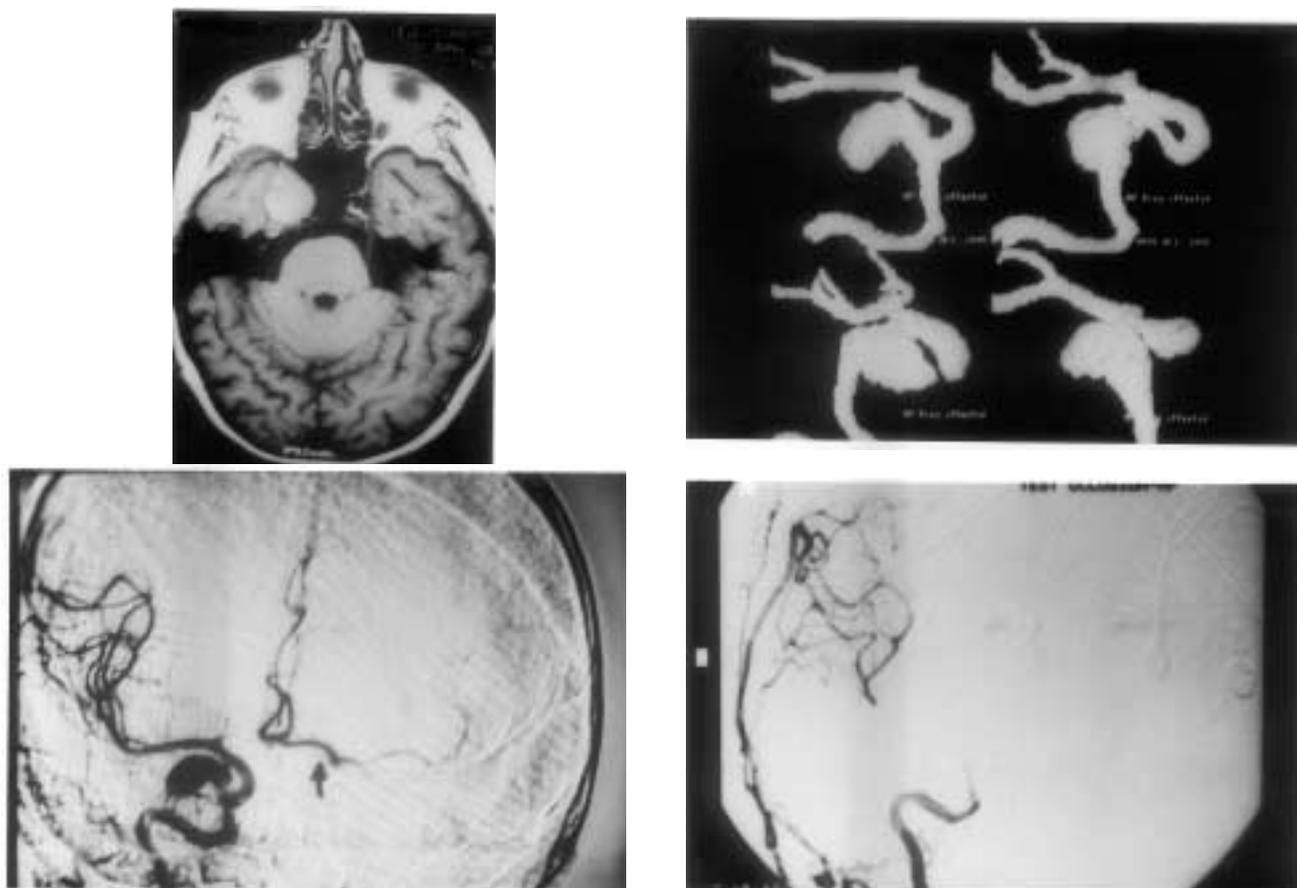


Fig. 1. Paciente de 74 años de edad con historia de un año de evolución de dolor intenso, insoportable en región ocular derecha. Arriba izquierda: resonancia magnética cerebral que muestra un aneurisma gigante de la arteria carótida intracavernosa derecha. Arriba derecha: Angio-tomografía axial computarizada que revela distintos aspectos de la morfología del aneurisma. Abajo izquierda: Angiografía carótida derecha con compresión cruzada en la que se evidencia una hipoplasia de la porción horizontal de la arteria cerebral anterior izquierda, lo cual impide la oclusión directa de la arteria carótida interna derecha. Abajo derecha: Control angiográfico final de carótida derecha a las 24 horas del proceso quirúrgico revascularizador, demostrándose oclusión de la arteria carótida interna (exclusión del aneurisma de la circulación) y revascularización retrógrada del territorio de la arteria cerebral media por medio de una anastomosis de alto flujo con arteria radial (anastomosada próximalmente en el cuello a la arteria carótida externa) a arteria temporal posterior.

nivel de conciencia del sujeto, así como su función motora, puedan ser valoradas durante el tiempo de oclusión. Si el paciente lo tolera, se puede añadir hipotensión¹⁹ o acetazolamida¹³, con el fin de valorar la reserva de flujo sanguíneo cerebral, aunque ninguna de estas pruebas hayan podido ser concluyentes¹¹. Otras pruebas a llevar a cabo, dependiendo de los medios de que se disponga en cada centro hospitalario, son las siguientes: electroencefalograma, potenciales evocados somatosensoriales, doppler transcraneal, medida de flujo sanguíneo cerebral, tomografía computarizada emisora de fotones (SPECT), tomografía emisora de positrones (PET) o examen de TAC acoplado con estudio de xenón de flujo sanguíneo cerebral.

Hay que hacer notar que ninguna de las pruebas realiza-

das hasta la actualidad ha sido concluyente y de total confianza, y en realidad lo único que se puede predecir con toda seguridad son aquellos pacientes que no van a tolerar en absoluto la oclusión carotídea porque van a manifestar, durante el tiempo de la prueba con el balón intraluminal, o bien un trastorno de conciencia o un déficit motor manifiesto. Estos sujetos deben ser sometidos sin ningún género de duda a un procedimiento de revascularización cerebral que aumente la reserva. En el resto de los casos disponemos de dos actitudes diferentes¹⁵:

- Abordaje selectivo. Consiste en tratar de identificar, con todos los medios a nuestro alcance, a aquellos individuos con reserva inapropiada de flujo sanguíneo cerebral. Estos serán sometidos a revascularización profiláctica, mientras que en el resto se hará oclusión

vascular proximal al aneurisma. Para algunos autores el riesgo de manifestaciones isquémicas tardías que supone el cierre permanente de una carótida, después de un test de oclusión intraluminal, se puede cifrar en un 22%, mientras que el riesgo de muerte llega a ser de un 5'5%²¹. Otro riesgo que conviene tener en cuenta es la posibilidad de la formación de aneurismas "de novo", como consecuencia de la sobrecarga hemodinámica a que va a ser sometido el territorio vascular correspondiente, al ser ocluido el vaso arterial contralateral^{6,10,12,15,18,34}, y también la posibilidad de favorecer el aumento de tamaño de un aneurisma preexistente¹.

- Abordaje universal. Todos los individuos que vayan a sufrir la oclusión de un vaso para el tratamiento de un aneurisma serán sometidos a revascularización, por considerar que la restauración del flujo en la región cerebral correspondiente es la situación más fisiológica para el paciente. En este grupo habría muchos individuos que tolerarían la oclusión del vaso proximal sin dar lugar a isquemia cerebral u otra complicación y, sin embargo, van a ser sometidos al riesgo de la realización de la anastomosis extra-intracraneal. Los resultados más recientes de procedimientos de revascularización en pacientes portadores de aneurismas arrojan unos resultados excelentes o buenos en un 88%, discretos o malos en un 7% y una mortalidad del 5%¹⁵.

Por consiguiente, a nuestro juicio, y dado que no existe ninguna prueba absolutamente fiable para identificar cuales son los sujetos que estarían predispuestos a sufrir episodios de isquemia o infarto cerebral, creemos que cada caso debe ser estudiado exhaustivamente con todos los medios a nuestro alcance en nuestro medio de trabajo, y una vez obtenidos los resultados pertinentes, individualizarlo, de acuerdo a sus propias características, debiendo adoptar entonces las medidas más oportunas en consecuencia. Parecería razonable la tendencia a proponer revascularización en los pacientes más jóvenes y por el contrario seguir una conducta más conservadora en los de mayor edad.

Finalmente, los aneurismas gigantes o complejos del territorio de la porción A2 de la arteria cerebral anterior, los de la cerebral media, los de la cerebral posterior y algunos de la vertebral y de la arteria cerebelosa postero-inferior necesitarán revascularización del territorio distal al aneurisma indefectiblemente, para evitar la consiguiente isquemia cerebral.

Técnicas de revascularización

La mayoría de las técnicas de revascularización se llevan a cabo mediante anastomosis término-lateral, pero también se puede hacer término-terminal o látero-lateral, por ejemplo en el caso de un aneurisma de la arteria cerebral media o en el caso de un aneurisma de la arteria

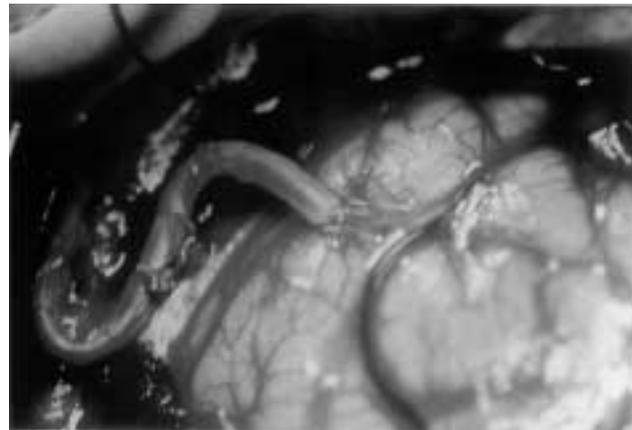


Fig. 2. Imagen intraoperatoria. Anastomosis microquirúrgica sobre hemisferio izquierdo con puntos sueltos e hilo de sutura de 9/0 de la arteria radial a la arteria temporal posterior.

pericallosa, respectivamente¹⁵.

Dependiendo del caudal de flujo que lleve el vaso donante, la anastomosis podrá ser de bajo o de alto flujo. Mientras que una anastomosis de una arteria temporal superficial (bajo flujo) puede dar lugar a un caudal de unos 28 ml/min²⁸, la de una arteria radial o la de una vena safena (alto flujo) puede dar caudales de 40-70 ml/min o 70-140 ml/min, respectivamente²⁶. Dependiendo del territorio que vaya a ser irrigado, así será la anastomosis. Hay que tener en cuenta que la oclusión de la arteria carótida supraclinoidea o de la arteria cerebral media puede ser suplida mediante una anastomosis de temporal superficial a cerebral media¹⁶, que en caso necesario puede llegar a ser una doble anastomosis.

Este hecho aboga por tratar de simplificar los procedimientos siempre que sea posible y no ir a lo más difícil de entrada. Las anastomosis de alto flujo, y sobre todo las de vena safena, proporcionan caudales altos, pero también requieren vasos receptores de un tamaño mayor que a veces obligan a realizar el procedimiento en campos quirúrgicos más profundos y por tanto más demandantes de una mayor destreza microquirúrgica. Por regla general, la arteria radial puede ser anastomosada a vasos de un diámetro no inferior a 1'5 mm de diámetro (Fig. 2), mientras que la vena safena requiere receptores no inferiores a 2 mm de diámetro²⁷. No debemos olvidar que una desproporción marcada entre el vaso donante y el receptor puede ocasionar una turbulencia manifiesta en la boca anastomótica, la cual originará coágulos en la zona y, por consiguiente, riesgo de trombosis²⁷. Todo esto nos conduce de nuevo a seguir una política simplificadora y por consiguiente utilizar la vena safena como donante sólo en aquellos casos que sea estrictamente necesaria. Finalmente, recordar que la revascularización con caudal de bajo flujo en la mayoría de los casos sólo requiere

la realización de una anastomosis, mientras que la de alto flujo, mediante arteria radial o vena safena, siempre precisa la práctica de dos anastomosis, una en la porción extracraneal y otra en la intracraneal.

Ventajas e inconvenientes de la vena safena y de la arteria radial

La vena tiene más calibre y es más larga, sin embargo se ha visto en general que la permeabilidad de la anastomosis venosa es menor, aunque en la literatura tenemos cifras variadas de un 66%², 73% (a los 13 años de seguimiento)²⁵ o 95%²⁹. Con relación a la arteria radial se ha podido comprobar su permeabilidad en un 91'9 a los 5 años en casos de revascularización miocárdica²⁴.

La anastomosis con la arteria radial, que en sí es menos compleja, puede hacerse con vasos receptores de menor calibre, lo cual supone un plano más superficial para la realización de la microsutura y en consecuencia un procedimiento más sencillo.

Bibliografía

1. Cuatico, W., Cook, A.W., Tyshchenko, V., Khatib R.: Massive enlargement of intracranial aneurysms following carotid ligation. *Arch Neurol* 1967; 17: 609-613.
2. Díaz, F.G., Umansky, F., Mehta, B., Montoya, S., Dujovny, M., Ausman, J.I., Cabezudo, J.: Cerebral revascularization to a main limb of the middle cerebral artery in the Sylvian fissure. An alternative approach to conventional anastomosis. *J Neurosurg* 1985; 63: 21-29.
3. Drake, C.G.: Giant intracranial aneurysms: experience with surgical treatment in 174 patients. *Clin Neurosurg* 1979; 26: 12-96.
4. Drake, C.G., Peerless, S.J.: Hunterian proximal arterial occlusion for giant aneurysms of the carotid circulation. *J Neurosurg* 1994; 81: 656-665.
5. Drake, C.G., Peerless, S.J.: Giant fusiform intracranial aneurysms: review of 120 patients treated surgically from 1965-1992. *J Neurosurg* 1997; 87: 141-162.
6. Dyste, G.W., Beck, D.W.: De novo aneurysm formation following carotid ligation: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 1989; 24: 88-92.
7. Ewald, C.H. Külne, D., Hassler, E.: Bypass-surgery and coil-embolisation in the treatment of cerebral giant aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)* 2000; 142: 731-738.
8. Gerwitz, R.J., Awad, I.A.: Giant aneurysms of the anterior circle of Willis: management outcome of open microsurgical treatment. *Surg Neurool* 1996; 45: 409-420.
9. Hashimoto, H., Iida, J., Masui, K., Yonezawa, T., Sakaki, T.: Interlocking-clipping for giant aneurysm of the internal carotid artery: technical case report. *Neurosurgery* 1997; 40: 1303-1304.
10. Hassler, O.: Experimental carotid ligation followed by aneurysmal formation and other morphological changes in the circle of Willis. *J Neurosurg* 1963; 20: 1-7.
11. Heros, R.: Comentarios al trabajo de Kuroda S., et al. (referencia 13). *Neurosurgery* 1993; 32: 918.
12. Klemme, W. M.: Hemorrhage from a previously undemonstrated intracranial aneurysm as a late complication of carotid artery ligation: Case report. *J Neurosurg* 197; 46: 654-658.
13. Kuroda, S., Kamiyama, H., Abe, H., Houkin, K., Isobe, M., Mitsumori, K.: Acetazolamide test in detecting reduced cerebral perfusion reserve and predicting long-term prognosis in patients with internal carotid artery occlusion. *Neurosurgery* 1993; 32: 912-919.
14. Lawton, M.T., Spetzler, R.F.: Surgical management of giant intracranial aneurysms: experience with 171 patients. *Clin Neurosurg* 1995; 42: 245-266.
15. Lawton, M.T., Hamilton, M.G., Morcos, J.J., Spetzler, R.F.: Revascularization and aneurysm surgery: current techniques, indications, and outcome. *Neurosurgery* 1996; 38: 83-94.
16. Lawton, M.T., Spetzler, R.F.: Surgical strategies for giant intracranial aneurysms. *Acta Neurochir* 1999; suppl 172: 141-156.
17. Locksley, H. B.: Natural history of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. Based on 6368 cases in the cooperative study. *J Neurosurg* 1966; 25: 219-239.
18. Love, J.G., Dart, L.H.: Results of carotid ligation with particular reference to intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1967; 27: 89-93.
19. McIvor, N.P., Willinsky, R.A., TerBrugge, K.G., Rutka, J.A., Freeman, J.L.: Validity of test occlusion studies prior to internal carotid artery sacrifice. *Head & Neck* 1994; 16: 11-16.
20. Morley, T.P., Barr, H.W.K.: Giant intracranial aneurysms; diagnosis, course and management. *Clin Neurosurg* 1969; 16: 73-94.
21. Oregitano, T.C., Al-Mefty, O., Leonetti, J.P., DeMonte, F., Reichman, H.: Vascular considerations and complications in cranial base surgery. *Neurosurgery* 1994; 35: 351-363.
22. Peerless, S., Hampf, C.R.: Extracranial to intracranial by-pass in the treatment of aneurysms. *Clin Neurosurg* 1985; 32: 114-154.
23. Peerless, S.J., Wallace, M.C., Drake, C.G.: Giant intracranial aneurysms. En Youmans J.R.: *Neurological surgery. A comprehensive reference guide to the diagnosis and management of neurological problems.* Philadelphia 1990; W.B. Saunders 1742-1763.
24. Possati, G., Gaudina, M., Alessandrini, F., Luciani, N., Gleica, F., Trani, C., Cellini, C., Canosa, C., Sciascio, G.D.: Midterm clinical and angiographic results of radial artery grafts used for myocardial revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 1015-1021.

25. Regli, L., Piepgras, D.G., Hansen, K.K.: Late patency of long saphenous vein bypass grafts to the anterior and posterior cerebral circulation. *J Neurosurg* 1995; 83: 806-811.
26. Sekhar, L.N., Kalavakonda, C.: Saphenous vein and radial artery grafts in the management of skull base tumors and aneurysms. *Oper Tech Neurosurg* 1999; 2: 129-141.
27. Sekhar, L.N., Duff, J.M., Kalavakonda, C., Olding, M.: Cerebral revascularization using radial artery grafts for the treatment of complex intracranial aneurysms: techniques and outcomes for 17 patients. *Neurosurgery* 2001; 49: 646-659.
28. Spetzler, R., Chater, N.: Microvascular bypass surgery. Part 2: Physiological studies. *J Neurosurg* 1976; 45: 508-513.
29. Spetzler, R.F., Rhodes, R.S., Roski, R.A, Likavec, M.J.: Subclavian to middle cerebral artery saphenous vein bypass graft. *J Neurosurg* 1980; 53: 465-469.
30. Sundt, T.M., Piepgras, D.G., Marsh, R., Fode, N.C.: Saphenous vein bypass grafts for giant aneurysms and intracranial occlusive disease. *J Neurosurg* 1986; 65: 439-450.
31. The EC/IC Bypass Study Group: Failure of extracranial-intracranial arterial bypass to reduce the risk of ischemic stroke. Results of an international randomized trial. *N Engl J Med* 1985; 313: 1191-1200.
32. The EC/IC Bypass Study Group: The International Cooperative Study of Extracranial/Intracranial Arterial Anasto-

mosis (EC/IC Bypass Study): methodology and entry characteristics. *Stroke* 1985; 16: 397-406.

33. Wiebers, D.O., Whisnant, J.P., Sundt, T.M., O'Fallon, W.M.: The significance of unruptured intracranial aneurysm. *J Neurosurg* 1987; 66: 23-29.

34. Winn, H.R., Richardson, A.E., Jane, J.A.: Late morbidity and mortality of common carotid ligation for posterior communicating aneurysms: A comparison to conservative treatment. *J Neurosurg* 1977; 47: 727-736.

35. Yasui, N., Suzuki, A., Nishimura, H., Suzuki, K., Abe, T.: Long-term follow-up study of unruptured cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 1997; 40: 1155-1159.

36. Zimmer, D.L., Martin, K.M.: Giant intracranial aneurysms obliteration using deep hypothermic circulatory arrest. *AACN Clin Issues* 1997; 8: 196-204.

Roda, J.M.; González-Llanos, F.; Pascual J.M.: Papel de la anastomosis extra-intracranial y de la terapia endovascular intervencionista en el tratamiento de aneurismas complejos cerebrales. *Neurocirugía* 2002; 13: 365-370

Correspondencia postal: Dr. José M. Roda. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario La Paz. Paseo de la Castellana 261. 28046 Madrid

Comentario al trabajo: *Papel de la anastomosis extra-intracranial y de la terapia endovascular intervencionista en el tratamiento de aneurismas complejos cerebrales de Roda y cols.*

El trabajo es una interesante y extensa revisión de la literatura al respecto de la que los autores extraen una serie de conclusiones válidas para el manejo del problema estudiado. Estas conclusiones no se apoyan en la experiencia propia, aunque incluyen un caso ilustrativo propio.

J.M. González Darder
Castellón