

## ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

# LA REVASCULARIZA- CION CEREBRAL: UNA FORMA DE TRATAMIENTO DE LA ISQUEMIA CEREBRAL

\* Dr. Patricio Tagle M.

---

## INTRODUCCION

Los accidentes vasculares encefálicos representan una alta frecuencia de la patología neurológica.

En un estudio conjunto efectuado en Estados Unidos y Gran Bretaña se estimó su incidencia entre el 1.8 y 2% del total de la población. De ellos un 75% corresponde a trombosis, 10% a hemorragia hipertensiva, 5% a embolia de causa sistémica y un 10% a hemorragia subaracnoidea (1) (Tabla 1). Se desprende entonces que el mayor porcentaje corresponde a oclusiones arteriales, cuyo tratamiento no ha sido absolutamente exitoso y desde este punto de vista los mayores esfuerzos debieran encaminarse a la prevención del infarto cerebral y sus secuelas neurológicas.

Tabla 1. Frecuencia de A.V.E.

---

## ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL

---

Trombosis	75%
Hemorragia cerebral	10%
Embolía (sistémica)	5%
Hemorragia subaracnoidea	10%

Tabla 1. Frecuencia de A.V.E.

---

\* Departamento de Enfermedades Neurológicas y Neuroquirúrgicas. Escuela de Medicina U.C.

---

Si bien es cierto, la terapia médica ha demostrado ser de alguna utilidad reduciendo la frecuencia de accidentes vasculares encefálicos (A.V.E.) establecidos, de ningún modo constituye la solución total del problema.

Podría pensarse, por otro lado, que el tratamiento quirúrgico estaría indicado, al igual que el efectuado en otras obliteraciones arteriales del organismo. De hecho, un paso importante fue dado al realizar la cirugía de arterias extracraneanas en pacientes portadores de crisis isquémicas transitorias, disminuyéndose en forma notable la producción de A.V.E. definitivos. Sin embargo, el abordaje directo de las arterias intracraneanas no corrió igual suerte. En efecto, numerosos intentos de embolectomías y trombectomías realizados a partir de 1955 por Welch (1955), Shilito (1963), Woringer (1969), dieron lugar a resultados generalmente poco alentadores. Dificultad importante era el calibre de los vasos a tratar, su constitución anatómica y la calidad del parénquima vecino (2).

En el año 1960 el Dr. J.H. Jacobson reveló la importancia de la utilización del microscopio operatorio en el manejo de arterias de menos de un milímetro de diámetro, realizando anastomosis vasculares en animales de experimentación con resultados satisfactorios.

En 1966 esta técnica microquirúrgica fue llevada al ser humano por Yasargil efectuando arteriotomías en arterias intracraneanas y a pesar de que los resultados técnicos fueron notables, la evolución clínica postoperatoria dejó bastante que desear (3, 4, 5).

Pensando entonces en la necesidad de un aporte sanguíneo adicional en pacientes con circulación colateral insuficiente, Yasargil realizó el 30 de octubre de 1967 la primera anastomosis extra-intracraneana (A.E.I.C.), utilizando la arteria temporal superficial. El resultado tanto clínico como quirúrgico fue excelente, permaneciendo el paciente asintomático en un control realizado 6 años después (6).

Desde entonces la técnica ha adquirido enorme progreso, estimándose en la actualidad sobre 2.000 las revascularizaciones realizadas en el mundo. El mayor número de operaciones ha permitido un mejoramiento de la técnica quirúrgica, posibilitando además el empleo de otros vasos como donantes. Así por ejemplo, además de la arteria temporal superficial se ha utilizado la arteria occipital, menígea media, injertos venosos, etc. Del mismo modo los territorios a revascularizar se han extendido incluso a la fosa posterior.

Por otro lado, el desarrollo de técnicas fisiológicas preoperatorias ha permitido una adecuada selección de los pacientes en vías de obtener mejores resultados. Asimismo, el análisis del postoperatorio ha contribuido a tomar las medidas necesarias para minimizar los riesgos de la cirugía, siendo éstos en la actualidad mínimos.

Finalmente, la técnica se ha usado también como complemento en el tratamiento de otras patologías: ligadura de carótidas en aneurismas gigantes, aneurismas traumáticos, tumores, etc. (7, 8, 9, 10).

## **BASES FISIOLÓGICAS**

La anastomosis arterial se basa, fundamentalmente, en dos conceptos:

1. en muchos pacientes el daño neurológico resulta más bien del grado insuficiente de circulación colateral que de la obstrucción misma,
2. en un número de accidentes vasculares encefálicos existiría un grupo de neuronas en estado de "hipofunción", como consecuencia de una pobre oxigenación; ellas "mejorarían" al agregar un aporte sanguíneo suficiente.

Las lesiones consideradas para el tratamiento con by-pass son aquellas que no es posible abordar con la cirugía tradicional.

Clinicamente estos pacientes pueden manifestarse como crisis isquémicas transitorias o accidentes vasculares encefálicos establecidos con diferentes grados de déficit neurológico. Como veremos más adelante, los resultados son muy diferentes según los distintos tipos.

En el aspecto anatómico corresponden a:  
 — lesiones oclusivas antiguas de las arterias carótidas, en cuyos casos la trombectomía ha

sido demostrada de éxito escaso,  
 — estenosis u oclusiones de las arterias intracraneanas, que son inaccesibles a la cirugía directa,  
 — estenosis u oclusiones múltiples.

Desde un punto de vista hemodinámico, Schmiedek y col. (11) distinguen seis categorías en un grupo de 110 pacientes susceptibles de by-pass (Tabla 2).

## ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Estudio de Flujo	A.E.I.C.
1. Reducción difusa acentuada: + 40%	Malos
2. Reducción difusa moderada: 20-40%	Malos
3. Reducción focal relativa	Buenos
4. Reducción focal	Buenos
5. Paradojal	—
6. Normal	—

**Tabla 2. Relación entre flujo sanguíneo cerebral y resultado de la A.E.I.C. (Schmiedek y col.) (11).**

1. Reducción de flujo global acentuado (más de 40%).
2. Reducción de flujo global moderado (20 a 40%).
3. Reducción de flujo focal relativo, refiriéndose a aquellos pacientes que, mostrando una reducción de flujo global, tienen una marcada hipoperfusión focal.
4. Reducción de flujo focal.
5. Flujo paradojal, en que existía una amplia gama de alteraciones hemodinámicas correspondiendo a pacientes con A.V.E. recientes, y

---

6. Normal.

Señalan que en los grupos 3 y 4 se obtienen los mejores resultados, en tanto que en las categorías 1 y 2 éstos son pobres o nulos. Aún más, los únicos by-pass no funcionantes cayeron en estas últimas categorías, aludiendo que la falta de gradiente de flujo suficiente hacía que la anastomosis se ocluyera.

### TECNICA QUIRURGICA

El propósito es aportar sangre desde el territorio de la carótida externa, que reúne ciertas condiciones que la hacen adecuada. Habitualmente se utiliza la arteria temporal superficial. Se disecciona en su base cuidando de dejar una

buena cantidad de tejido conjuntivo en alrededor de 10 cm de largo. El procedimiento está contraindicado si la arteria mide menos de 1 mm de diámetro. Posteriormente se practica una craneotomía pequeña, ubicando una arteria cortical de buen calibre, generalmente la angular. Análisis de diferentes arterias corticales han revelado que en esta zona las arterias miden más de 1.4 mm (12). Se realiza una incisión en su pared, previa aplicación de dos clips, y posteriormente se anastomosa la arteria temporal superficial en forma término lateral con sutura 10.0 con ayuda del microscopio operatorio. Se retiran los clips y se verifica una buena permeabilidad (1, 13, 14, 15).

---

## ANASTOMOSIS E — I CRANEANA

Permeabilidad	90%
Morbilidad	1-2%
Mortalidad	1-4%

**Tabla 3. Resultado de la A.E.I.C.  
(diferentes series).**

Diferentes series en la actualidad señalan una permeabilidad de la anastomosis a largo plazo (10 meses o más) de un 90% (16). Se ha comprobado que existe una dilatación del vaso dador, en tanto que en el área dañada se visualiza una mayor vascularización. Estudios anatómicos han demostrado que en la anastomosis de la arteria temporal superficial no hay depósito de calcio y sí un aumento de fibras elásticas, lo cual explicaría este comportamiento (17). Esto tiende a normalizarse en el tiempo, en la medida que el flujo sanguíneo intenta llegar a un equilibrio. Del mismo modo, se ha observado que una vez que el by-pass está funcionando, las posibilidades de trombosis son mínimas. Por el contrario, en pacientes cuyos controles radiológicos iniciales señalan ausencia de permeabilidad arterial, los controles alejados han de-

mostrado un buen funcionamiento. No está claro si se trata de espasmo, edema o verdaderamente existe recanalización posterior (18).

Las complicaciones son escasas y la mayoría subsanables: necrosis del colgajo, hematoma subdural, hemorragia, aneurisma en el sitio de la anastomosis.

La morbilidad es del orden del 1 al 2% y la mortalidad del 1 al 4%.

Desde el punto de vista clínico, en los casos de **crisis isquémicas transitorias** se ha reportado un 85% de pacientes asintomáticos luego de 30 meses de seguimiento. La posibilidad de desarrollar un accidente vascular encefálico en el mismo tiempo es de un 5%. Estas cifras son evidentemente mejores a la evolución natural, que es de un 42 a un 76% de curaciones y de un 25 a un 35% en relación a la instalación de un infarto cerebral (1, 13) (Tabla 4).

## CRISIS ISQUEMICAS TRANSITORIAS (T.I.A.)

	Asintomático	A.V.E.
Anastomosis E—I	85%	5%
Evolución Natural	42-76%	25-35%

**Tabla 4. Resultados de la A.E.I.C. en las crisis isquémicas transitorias (1, 13).**

En lo referente a los **A.V.E. establecidos** (más de dos meses) el problema es diferente, ya que es muy difícil evaluar la evolución natural de la enfermedad. En todo caso en aquellos A.V.E. considerados leves (déficit focal discreto), la mejoría alcanza a un 70%; en los mode-

rados (hemiparesia o disfasia), las cifras de buen rendimiento son de un 38% y en los casos severos (hemiplejía, afasia) los resultados exitosos son escasos, en promedio de un 16% (1,13) (tabla 5).

## ACCIDENTE VASCULAR CEREBRAL (ESTABLECIDO)

<b>Mejoría post A.E.I.C.</b>	
Leve	70%
Moderado	38%
Severo	16%

**Tabla 5. Resultado de la A.E.I.C. en el A.V.E. establecido (1, 13).**

### OTRA INDICACIONES

La revascularización cerebral también ha sido demostrada eficaz como complemento de otras acciones neuroquirúrgicas.

Una de ellas se refiere al tratamiento de los aneurismas gigantes de la carótida interna, patología que no es posible abordar con éxito mediante las técnicas tradicionales. En estos casos se ha realizado la oclusión de la arteria carótida a nivel del cuello, acompañada de anastomosis extra-intracranéana, siendo los resultados altamente satisfactorios (7, 10).

Otra situación interesante es la descrita por Lawner y col. (8), quienes relatan el caso de un paciente portador de un meningioma del ala

menor del esfenoides en que se realizó accidentalmente la ligadura de la arteria cerebral media durante la operación. Pensando en las graves consecuencias isquémicas, se efectuó inmediatamente la anastomosis con la arteria temporal superficial. El postoperatorio fue exitoso, no desarrollando el enfermo ningún tipo de déficit neurológico.

Finalmente, esta técnica abre posibilidades en el tratamiento de traumatismos de la arteria carótida, como lo señalan Sindou y col. (9). A propósito de un enfermo de 21 años que fue víctima de un accidente con compromiso de dicha arteria, posterior desarrollo de un aneurisma disecante y grave compromiso neurológico, se practicó la anastomosis extra-

intracraneana, desapareciendo en el postoperatorio inmediato el déficit neurológico, lo cual permitió ligar la carótida y, por tanto, tratar el aneurisma en forma satisfactoria.

## RESUMEN

Del análisis de estos resultados podríamos concluir que la anastomosis arterial extra-intracraneana estaría indicada en los pacientes portadores de A.V.E. que presentan lesiones quirúrgicamente inaccesibles: obstrucción de carótida antigua, estenosis de arterias intracra-

neanas y oclusiones y estenosis múltiples. Dada la dificultad de efectuar estudios de flujo, creemos que aquellos enfermos que sufren ataques de isquemia transitoria serían candidatos por sí solos a la anastomosis extra-intracraneana, dado el buen pronóstico que revisten. En los pacientes con A.V.E. establecido con reducción de flujo sectorial demostrada, también debería intentarse el by-pass. Finalmente, la revascularización cerebral estaría indicada como complemento de acciones quirúrgicas en que se deba sacrificar un aporte sanguíneo importante: aneurisma gigante, meningioma, etc. (Fig. 1).

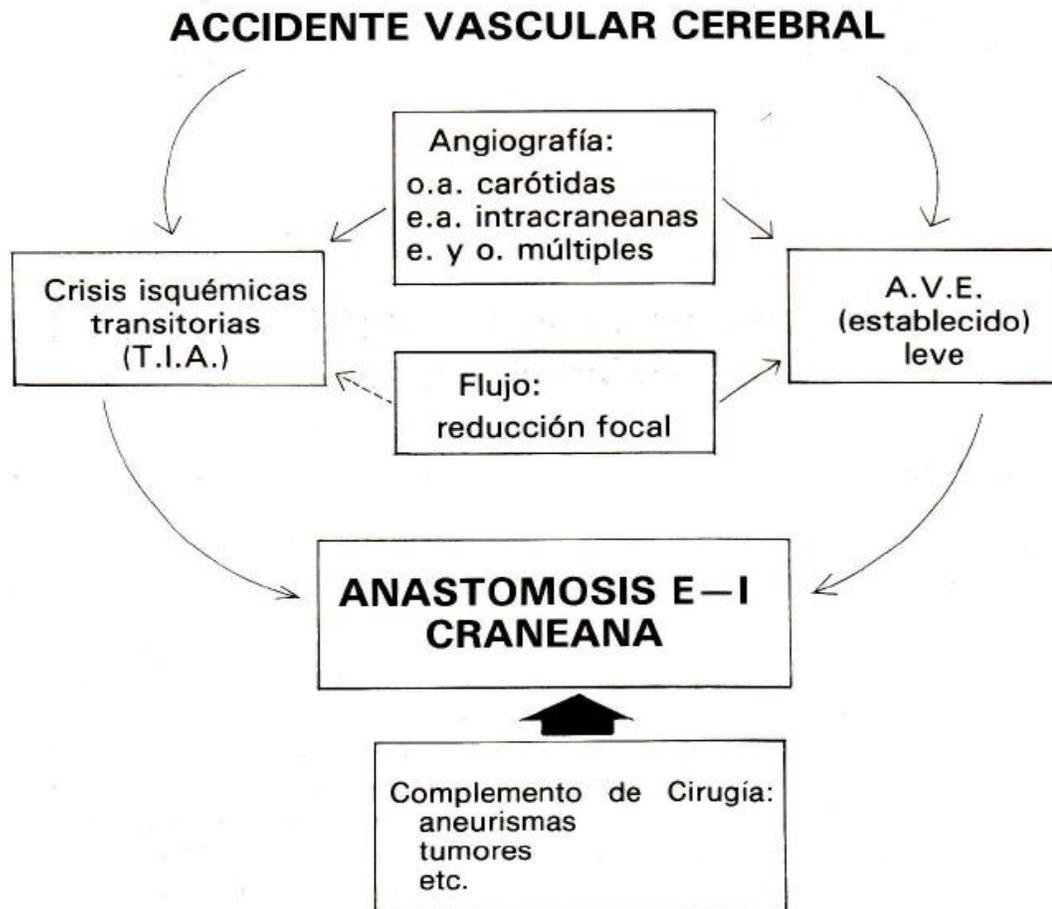


Fig. 1. Esquema de las indicaciones de la revascularización cerebral.

---

Creemos que con una buena selección de los pacientes y una depuración de la técnica microquirúrgica, la anastomosis extra-intracraneana puede ofrecer una alternativa en el tratamiento y prevención de la isquemia cerebral.

## REFERENCIAS

1. Chater N.: Microsurgical vascular by-pass for occlusive cerebrovascular disease in microsurgery. R.W. Rand (Ed.) C.V. Mosby 363-378, 1978.
2. Chou S.N.: Embolectomy of middle cerebral artery. J. Neurosurg. 20: 161-163, 1963.
3. Galibert P., Delcour J., Grünewald P. et al: Les difficultés de l'indication opératoire dans les obliterations de l'artere sylvienne. Journées de Neurochirurgie Française, 1973.
4. Longheed J.M., Gunton R.W., Barnett H.J.M.: Embolectomy of internal carotid, middle and anterior cerebral arteries. J. Neurosurgery 22: 607-609, 1965.
5. Yasargil M.G., Kraysenbuhl H., Jacobson J.H.: Microneurosurgical arterial reconstruction. Surgery 67: 221-237, January 1970.
6. Yasargil M.G.: Microchirurgie vasculaire et revascularisation cerebrale. Rev. Med. Toulouse 423-431, 1973.
7. Gelber B.R., Sondt T.M.: Treatment of intracavernous and giant carotid aneurysms by combined internal carotid ligations and extra-to-intracranial by-pass. J. Neurosurg. 52: 1-10, 1980.
8. Lawner P.M., Simeone F.A.: Treatment of intraoperative middle cerebral artery occlusion with pentobarbital and extracranial-intracranial by-pass. J. Neurosurg. 51: 710-712, 1979.
9. Sindou N., Brunon J., Fischer G. et al: L'anatomose extra-intracranienne prealable a la ligation de la carotide. Interet a propos d'un cas d'aneurisme de la carotide interne cervicale. Neuro-Chirurgie 23: 205-213, 1977.
10. Spetzler R., Schuster H., Roskir: Elective extracranial-intracranial arterial by-pass in the treatment of inoperative giant aneurysms of the internal carotid artery. J. Neurosurg. 53: 22-27, July 1980.
11. Schmiedek P., Gratzl O., Spetzler R. et al: Selection of patients for extra-intracranial arterial by-pass surgery based on CBF measurements. J. Neurosurg. 44: 303-310, March 1976.
12. Chater N., Spetzler R., Tennemacher K. et al: Microvascular by-pass surgery. Part I: Anatomical studies. J. Neurosurg. 44: 712-714, June 1976.
13. Chater N.L., Lagger R.L., Mehdorn H.M.: Superficial temporal artery-middle cerebral artery by-pass for cerebral ischemia. In Modern Techniques in Surgery. Neurosurgery. J. Ransohoff (Ed). F. Publishing 11: 17, 1979.

- 
14. Grünewald P.: Comunicación personal.
  15. Schuster H., Koos W.T., Kletter G.: Quelques particularities de la technique d'anastomose extra-intracranienne. Neurochirurgie 22: 91-96, 1976.
  16. Anderson R.E., Reichman O.H., Davis O.O.: Radiological evaluation of temporal artery-middle cerebral artery anastomosis. Radiology 113: 73-79, 1974.
  17. Kletter G., Meyer Mann R., Koos W.T. et al: L'importance de la structure histologique de l'artere temporale superficielle pour la fonction de l'anastomose arterielle extra-intracranienne. Neurochirurgie 21: 551-556, 1975.
  18. Khodadad G.: Transient post operative occlusion of the superficial temporal-middle cerebral artery branch anastomosis: spasm, swelling or thrombosis. Surg. Neurol. 3: 341-345, June 1975.