

Colateralidad arterial cerebral como factor pronóstico en infarto de la arteria cerebral media no reperfundido

Alejandra Huerta-Martínez¹, Pablo Jimenez-Feria¹, Lorraine Goñi-Díaz¹, Daniela Chávez-Villa¹, Andrés Alberto Mercado-Pompa², Vanessa Cano-Nigenda², Angel Antonio Arauz-Góngora², Andony Isabel Camacho-Gálvez², Idarmis Reyes-Cortés², Arturo Miguel Rosales-Amaya²

¹Universidad La Salle, Facultad Mexicana de Medicina. Ciudad de México, México.

²Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. Ciudad de México, México.

alejandrahuerta@lasallistas.org.mx, pablojimenez@lasallistas.org.mx, daniela.chavez@lasallistas.org.mx, lorrainegoni@lasallistas.org.mx, ida_reyco@hotmail.com, amercadop@innn.edu.mx, aro31_88@hotmail.com, andonyisabelcamacho@gmail.com, v.canonigenda@gmail.com, antonio.arauz@prodigy.net.mx

Resumen. La colateralidad arterial cerebral es importante en el desenlace de los infartos cerebrales, a pesar de su importancia, poco se conoce de su función en pacientes que no logran recibir terapia de reperfusión y sobre el desenlace funcional posterior de estos. En este estudio se muestra que no parece existir diferencia significativa entre el desenlace funcional de aquellos con colateralidad alta y baja que no fueron reperfundidos, pero, es importante que se realicen estudios prospectivos.

Palabras Clave: Colateralidad, Pronóstico, Enfermedad Vascul ar Cerebral

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

La incidencia de infarto cerebral en México 2019 fue de 58.6 por 100,000 y una prevalencia de 806.4 por 100,000 habitantes. En esta condición, la circulación colateral vascular cerebral desempeña un papel importante al formar una red de arterias para preservar el tejido cerebral cuando se ocluyen las arterias (1).

La escala TAN y la American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology/Society of Interventional Radiology (ASITN/SIR) son escalas basadas en Angiotomografía Computarizada (Angio-TC) utilizadas para evaluar la colateralidad (2-3).

Pronóstico de infartos, Escala Rankin Modificada (mRS)

Entre los factores pronósticos ya establecidos se encuentran la llegada al hospital antes de las 6 horas posteriores al evento vascular cerebral (EVC), la estancia hospitalaria, la temperatura, la hiperglucemia, historia de fibrilación auricular y antecedentes de infarto cerebrovascular. La edad se destacó como el principal factor de mal pronóstico (4-5).

Colateralidad en reperfusión

En investigaciones recientes se ha planteado una interrogante sobre la eficiencia de la colateralidad vascular cerebral como mecanismo a favor de los eventos vasculares de tipo isquémico

donde se ve que a mayor colateralidad, mejor pronóstico funcional en los pacientes reperfundidos (6-8).

Colateralidad en no reperfusión

La función de la colateralidad vascular en aquellos pacientes que no recibieron una terapia de reperfusión no es muy clara y es poco estudiada, aún menos se encuentra al respecto si se trata sobre el pronóstico funcional de estos pacientes.

En cuanto al papel de la colateralidad en el crecimiento de infarto y la recuperación de la penumbra, Vagal et al describió que la recuperación de la penumbra era menor en aquellos con mala colateralidad a comparación con aquellos con buena colateralidad (9).

A pesar de que no era parte del objetivo, en un estudio realizado por Miteff et al encontraron que en pacientes con buena colateralidad que no alcanzaron una reperfusión mayor, se observaba una mejor evolución que en aquellos con colateralidad baja(10). En otro estudio realizado por Lima et al se encontró que el grado de colateralidad leptomenígea era el factor con mayor efecto en obtener un pronóstico favorable (mRS 0-2 en 6 meses) en los pacientes en quienes no se realizó terapia con activador tisular de plasminógeno (r-tPA) ni trombolisis intraarterial (11). De igual manera Lima et al en un estudio, encontró que un patrón de buena colateralidad leptomenígea se encontraba asociada a un buen pronóstico (12).

Por otra parte, en un estudio por Rosenthal et al no encontró que la colateralidad leptomenígea fuera un modificante importante en el pronóstico de los pacientes no recanalizados (13).

Este trabajo tiene principal importancia con respecto al Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 de salud y bienestar, sobre todo la sección 3.4 y 3.4.1 ya que lo que se busca es entender factores pronósticos para el desarrollo de un buen desenlace en aquellos pacientes que por alguna razón no pudieron recibir lo que es actualmente considerado como el tratamiento de elección en la enfermedad vascular cerebral.

2 Objetivo

Medir a través de estudios de imagen y comparar con la información en expedientes clínicos para encontrar la relación entre la colateralidad arterial cerebral y el desenlace clínico y funcional en pacientes con infarto de la arteria cerebral media que no fueron reperfundidos.

3 Propuesta teórico-metodológica

Cohorte retrospectivo en pacientes de 50 o más años de ambos sexos con infarto cerebral de la arteria cerebral media sin tratamiento por reperfusión con estudio de angiotomografía cerebral al ingreso del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Dr. Manuel Velasco Suarez” en el periodo de enero 2018 a diciembre 2023, que tengan seguimiento hasta 180 días posteriores al infarto y estudio de Angio-TC. Los resultados se obtuvieron a partir de un ANOVA inicial y posteriormente comparaciones de riesgo relativo entre los diferentes grupos de TAN utilizando sus respectivos mRS

En la Tabla 1. se muestran las variables a tomar en cuenta.

4 Discusión de resultados

Se comparó el TAN de los pacientes con el mRS al egreso, a los 90 y a los 180 días. Inicialmente se realizó ANOVA donde el mRS al egreso (p de 0.57), a los 90 días (p de 0.16) y a los 180 días (p

de 0.16) no demostraron diferencia significativa por lo que indica similitud entre la evolución funcional independiente de la colateralidad.

Posteriormente se realizaron comparaciones de riesgo relativo (RR) donde se tomaba como buen desenlace un mRs menor a 2. En las Tablas 2, 3 y 4 se muestran las diferentes comparaciones y se observa que las únicas comparaciones con diferencia estadísticamente significativa fue al comparar el mRs de egreso de aquellos con TAN 3 contra aquellos TAN 1 (p 0.015) donde TAN 3 resultó favorable y mRs de egreso agrupándolos en buena colateralidad contra mala colateralidad donde buena colateralidad resultó favorable (p 0.021).

Igual se debe de tomar en cuenta que las únicas defunciones fueron en pacientes considerados de buena colateralidad.

Los resultados obtenidos indican que en la población estudiada, únicamente se encuentra diferencia significativa en el desenlace funcional de egreso entre aquellos con colateralidad alta y aquellos con colateralidad baja mientras que más a futuro se pierde este beneficio.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

El estudio ya expuesto contradice lo que se podría teorizar a partir de estudios previos donde se habla de la colateralidad como un factor importante en el pronóstico tanto de aquellos pacientes que fueron reperfundidos como aquellos que no lo fueron. A pesar de esto, resultados similares ya habían sido descritos en pacientes reperfundidos (13). Esto debería impulsar a buscar nuevos indicadores de desenlace funcional.

Es importante reconocer algunas limitaciones del estudio como lo es la cantidad de pacientes y el hecho de que al ser retrospectivo, se pierde información en los expedientes revisados. Sería importante realizar un estudio prospectivo donde se pueda realizar un seguimiento más intencional y mejor controlado.

La importancia de este estudio radica en que es el único estudio que busca la relación entre colateralidad y desenlace funcional en no reperfundidos y no únicamente la relación entre colateralidad y área anatómica afectada por lo que se debe de seguir buscando información al respecto en el futuro.

6 Agradecimientos

Los autores agradecen a el equipo de la clínica de enfermedad vascular del Instituto Nacional de Neurología M.V.S por su apoyo en el préstamo de los expedientes de los pacientes para el desarrollo de este proyecto.

7 Referencias

1. Alqahtani SA, Alnaami I, Alhazzani A, Alahmari F, Wassel Y, Elsayed E, et al. Correlation between pre-treatment collateral status and short-term functional outcome in patients with mild to moderate stroke after reperfusion therapy in a local primary stroke center in the southwestern part of Saudi Arabia. *Cureus* . 2023 ;15(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36811050/>
2. Weiss D, Kraus B, Rubbert C, Kaschner M, Jander S, Gliem M, et al. Systematic evaluation of computed tomography angiography collateral scores for estimation of long-term outcome after mechanical thrombectomy in acute ischaemic stroke. *Neuroradiol J* . 2019 ;32(4):277-86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31104586/>

3. Wufuer A, Mijiti P, Abudusalamu R, Dengfeng H, Jian C, Jianhua M, et al. Blood pressure and collateral circulation in acute ischemic stroke. *Herz* . 2019;44(5):455–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00059-018-4691-5>
4. Liang J, Liu W, Sun J, Gu X, Ma Q, Tong W. Analysis of the risk factors for the short-term prognosis of acute ischemic stroke. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2015;8(11):21915.
5. Weimar C, Ziegler A, König IR, Diener H-C. Predicting functional outcome and survival after acute ischemic stroke. *J Neurol* . 2002;249(7):888–95. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-002-0755-8>
8. Edwardson M. UpToDate . Uptodate.com. 2023 . Available from: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-ischemic-stroke-prognosis-in-adults>
6. Lapi D, Colantuoni A. Remodeling of cerebral microcirculation after ischemia-reperfusion. *J Vasc Res* . 2015 ;52(1):22–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25896412/>
7. Madelung CF, Ovesen C, Trampedach C, Christensen A, Havsteen I, Hansen CK, et al. Leptomeningeal collateral status predicts outcome after middle cerebral artery occlusion. *Acta Neurol Scand* . 2018;137(1):125–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ane.12834>
8. Singer OC, Berkefeld J, et al. Collateral vessels in proximal middle cerebral artery occlusion: The ENDOSTROKE study. *Radiology* . 2015;274(3):851–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.14140951>
9. Vagal A, et al. Collateral clock is more important than time clock for tissue fate: A natural history study of acute ischemic strokes. *Stroke* . 2018 ;49(9):2102–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30354992/>
10. Miteff F, Levi CR, Bateman GA, Spratt N, McElduff P, Parsons MW. The independent predictive utility of computed tomography angiographic collateral status in acute ischaemic stroke. *Brain* . 2009;132(8):2231–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awp155>
11. Lima FO, Furie KL, Silva GS, Lev MH, Camargo ECS, Singhal AB, et al. The pattern of leptomeningeal collaterals on CT angiography is a strong predictor of long-term functional outcome in stroke patients with large vessel intracranial occlusion. *Stroke* . 2010;41(10):2316–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1161/strokeaha.110.592303>
12. Lima FO, Furie KL, et al. Prognosis of untreated strokes due to anterior circulation proximal intracranial arterial occlusions detected by use of computed tomography angiography. *JAMA Neurol* . 2014;71(2):151. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaneurol.2013.5007>
13. Rosenthal ES, Schwamm LH, et al. Role of recanalization in acute stroke outcome: Rationale for a CT angiogram-based “benefit of recanalization” model: Fig 1. *AJNR Am J Neuroradiol* . 2008;29(8):1471–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.3174/ajnr.a1153>

Tabla 1. Variables de la base de datos.

Registro	Infarto
Nombre	TAN
Registro	mRS ingreso
Talla	mRS 180 días
Peso	Defunción
Fecha de nacimiento	

Tabla 2. Comparación mRs egreso

	RR	IC 95%	CHI2	p
TAN 3 vs TAN 0	3.25	1.48-7.13	1.94	0.163
TAN 3 vs TAN 1	3.25	1.59-6.63	5.88	0.015
TAN 3 vs TAN 2	1.89	0.96-3.72	1.92	0.165
TAN 2 vs TAN 0	1.71	1.08-2.71	0.67	0.413
TAN 2 vs TAN 1	1.71	1.13-2.59	2.42	0.119
TAN 3-2 vs TAN 1-0	2.27	1.51-3.4	5.25	0.021

Tabla 3. Comparación mRs 90 días

	RR	IC 95%	CHI2	p
TAN 3 vs TAN 0	3.25	1.48-7.13	1.93	0.164
TAN 3 vs TAN 1	2.43	1.13-5.23	2.47	0.116
TAN 3 vs TAN 2	1.89	0.96-3.72	1.92	0.165
TAN 2 vs TAN 0	1.71	1.08-2.71	0.67	0.413
TAN 2 vs TAN 1	1.28	0.77-2.12	0.35	0.554
TAN 3-2 vs TAN 1-0	1.81	2.82	2.16	0.141

Tabla 4. Comparación mRs 180 días

	RR	IC 95%	CHI2	p
TAN 3 vs TAN 1	0.71	0.38-1.33	0.49	0.483
TAN 3 vs TAN 2	0.83	0.53-1.3	0.32	0.571
TAN 2 vs TAN 1	0.25	0.45-1.62	0.08	0.777
TAN 3-2 vs TAN 1-0	1.1	0.62-1.94	0.028	0.867