



Sociedad Neurológica Argentina  
Filial de la Federación Mundial  
de Neurología

# Neurología Argentina

[www.elsevier.es/neurolarg](http://www.elsevier.es/neurolarg)



CrossMark

## Artículo original

# Trombectomía mecánica en el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico: experiencia de un centro de alta complejidad en Argentina

Pedro Ernesto Colla Machado<sup>a,\*</sup>, Santiago Guillermo Pigretti<sup>b</sup>, Natalia Romina Balian<sup>a</sup>, Ariel Alejandro Luzzi<sup>a</sup>, José Martín Rabellino<sup>b</sup>, Oscar Alfredo Peralta<sup>b</sup>, María Cristina Zurrú<sup>a</sup> y Ricardo Daniel García-Mónaco<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Neurología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Instituto Universitario, Buenos Aires, Argentina

<sup>b</sup> Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Sección de Angiografía Digital y Terapia Endovascular, Hospital Italiano de Buenos Aires, Instituto Universitario, Buenos Aires, Argentina

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 18 de febrero de 2016

Aceptado el 26 de febrero de 2016

On-line el 30 de marzo de 2016

Palabras clave:

Accidente cerebrovascular  
isquémico  
Tratamiento del accidente  
cerebrovascular  
Trombectomía

## RESUMEN

**Introducción:** Tras la aprobación del activador de plasminógeno tisular recombinante para el tratamiento del accidente cerebrovascular (ACV) isquémico en su fase aguda en el año 1995, el siguiente gran hito en el tratamiento de esta patología en su fase aguda fue el advenimiento de la trombectomía mecánica (TM). Sin embargo, la experiencia con dicho tratamiento en nuestro país ha sido escasamente reportada.

**Objetivo:** Ofrecer un resumen de nuestra experiencia en el tratamiento del ACV isquémico con TM en un centro de alta complejidad en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

**Pacientes:** Se describen los antecedentes, características clínicas y evolución de 11 pacientes sometidos a TM como parte del tratamiento del ACV isquémico en su fase aguda.

**Resultados:** En nuestra serie de pacientes la tasa de recanalización exitosa con la TM fue del 73%, alcanzando un 80% para los dispositivos stent retriever. La mortalidad a los 3 meses fue del 27,3%.

**Conclusiones:** La tasa de recanalización de nuestra serie se aproximó a la reportada en la bibliografía. El desafío a futuro implicará incentivar políticas de salud, con el objetivo de sistematizar la atención en la fase prehospitalaria y hospitalaria, dado que la TM requiere de una adecuada implementación previa de la trombólisis sistémica.

© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [collamachado@gmail.com](mailto:collamachado@gmail.com), [collamachado@hotmail.com](mailto:collamachado@hotmail.com) (P.E. Colla Machado).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2016.02.011>

1853-0028/© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Mechanic thrombolysis in the treatment of ischemic stroke: Experience at a high-complexity medical center in Argentina

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Acute ischemic stroke  
Stroke care  
Thrombectomy

**Introduction:** After the approval of recombinant tissue plasminogen activator for the treatment of ischemic stroke (IS) in its acute phase in the year 1995, the next milestone was the advent of mechanical thrombectomy (MT), which received the highest recommendation grade in the latest Guidelines of the American Stroke Association. However, the experience with this treatment in our country has been scarcely reported.

**Objective:** To present our experience with MT in the treatment of acute IS in a high-complexity medical center in the city of Buenos Aires, Argentina.

**Patients:** This paper describes the relevant medical backgrounds, clinical features and outcomes of 11 patients that received MT as a part of the treatment of acute IS.

**Results:** In our series, the global successful recanalization rate was 73%, and when considering stent retriever devices alone, it rose to 80%. The 90-day mortality was 27.3%.

**Conclusions:** The successful recanalization rate in our patients was comparable to the rate reported in the literature. The next challenge implies promoting health policies aimed at systematizing the medical care in the pre-hospital and hospital settings, given that the use of MT at a given institution requires the adequate previous implementation of systemic intravenous thrombolysis.

© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) constituye la cuarta causa de muerte y la primera causa de morbilidad en Argentina<sup>1</sup>. En el año 1995, se publica el primer estudio que demuestra la utilidad del uso de activador tisular del plasminógeno (TPA) por vía intravenosa para reducir el grado de discapacidad con una ventana terapéutica de 3 h desde el inicio de los síntomas<sup>2</sup>, y en el año 2008 el estudio ECASS-3 aporta evidencia de su efectividad en la llamada «ventana extendida» (ACV isquémico entre 3 y 4,5 h de evolución)<sup>3</sup>. Tiempo después se observó que el beneficio del TPA era mayor en pacientes con ACV que no presentaban obstrucciones proximales del polígono de Willis o de la carótida interna intracraneana<sup>4</sup>. Esto motivó el desarrollo de terapias endovasculares para el tratamiento de estos pacientes. Recientemente, la publicación de 5 ensayos clínicos (MR-CLEAN<sup>5</sup>, ESCAPE<sup>6</sup>, EXTEND-IA<sup>7</sup>, REVASCAT<sup>8</sup> y SWIFT-PRIME<sup>9</sup>) evidenció beneficio de la trombectomía mecánica (TM) por vía endovascular con una ventana de 6 hasta 12 h (de acuerdo con distintos criterios de inclusión de cada estudio), luego de la aplicación del TPA en pacientes con obstrucciones arteriales proximales del circuito anterior cerebral. La TM también constituye una terapia alternativa en los pacientes con contraindicación para el uso del TPA y que presentan un ACV con evidencia de obstrucción proximal en las imágenes.

En la Argentina, la terapia trombolítica sistémica tiene serias dificultades para su implementación en la práctica habitual; 2 registros nacionales de base hospitalaria (ARENAS<sup>10</sup> y RENACER<sup>11</sup>) demostraron que solamente del 1 a 1,2% de los pacientes acceden a ese tratamiento. Vale la pena aclarar que esta terapia se emplea fundamentalmente en centros privados, como lo demuestra el registro ARENAS. La experiencia con TM es aún menor en nuestro medio; son

pocas las instituciones que actualmente realizan dicho procedimiento para los pacientes que persisten con obstrucción arterial luego del TPA sistémico.

## Objetivo

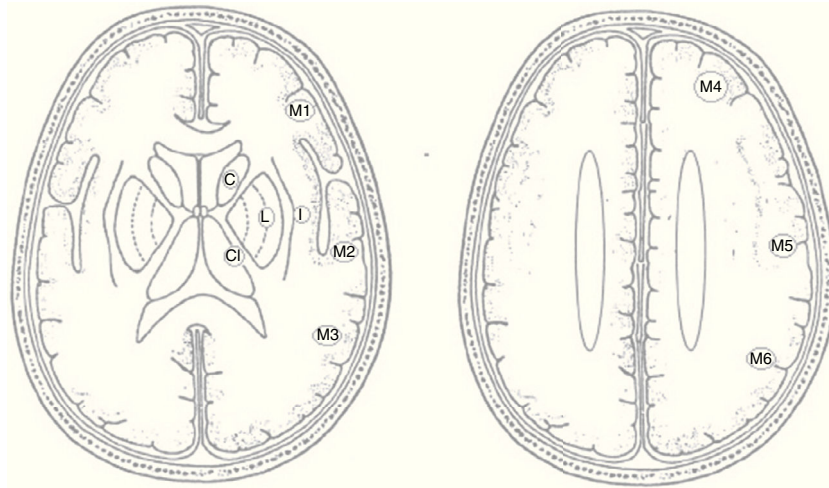
Reportar el uso de la TM como tratamiento del ACV isquémico en un hospital universitario de alta complejidad en Argentina.

## Pacientes y métodos

Se analizó en forma retrospectiva los pacientes con ACV isquémico que se les efectuó una TM en el Hospital Italiano de Buenos Aires. Se registraron los siguientes datos a partir de la historia clínica electrónica: edad, sexo, factores de riesgo vascular, tiempo transcurrido entre inicio de los síntomas e inicio de TM, el Alberta Stroke Program Early CT score (ASPECTS)<sup>12</sup> de la tomografía cerebral de ingreso, el CTA-Score<sup>13</sup> (puntaje de angiotomografía) de ingreso, el empleo de TPA previo a la TM, la National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)<sup>14</sup> previa a la TM, el sitio de obstrucción, el grado de recanalización posterior mediante la escala Thrombolysis in Cerebral Infarction score (TICI)<sup>15</sup> y la Modified Rankin Scale (mRS)<sup>16</sup> a los 90 días.

## Definición de escalas y puntajes

- ASPECTS: sistema de puntaje empleado para establecer la presencia de cambios radiológicos precoces en la tomografía cerebral en pacientes con ACV isquémico (en el territorio de la arteria cerebral media) en su fase hiperaguda. El



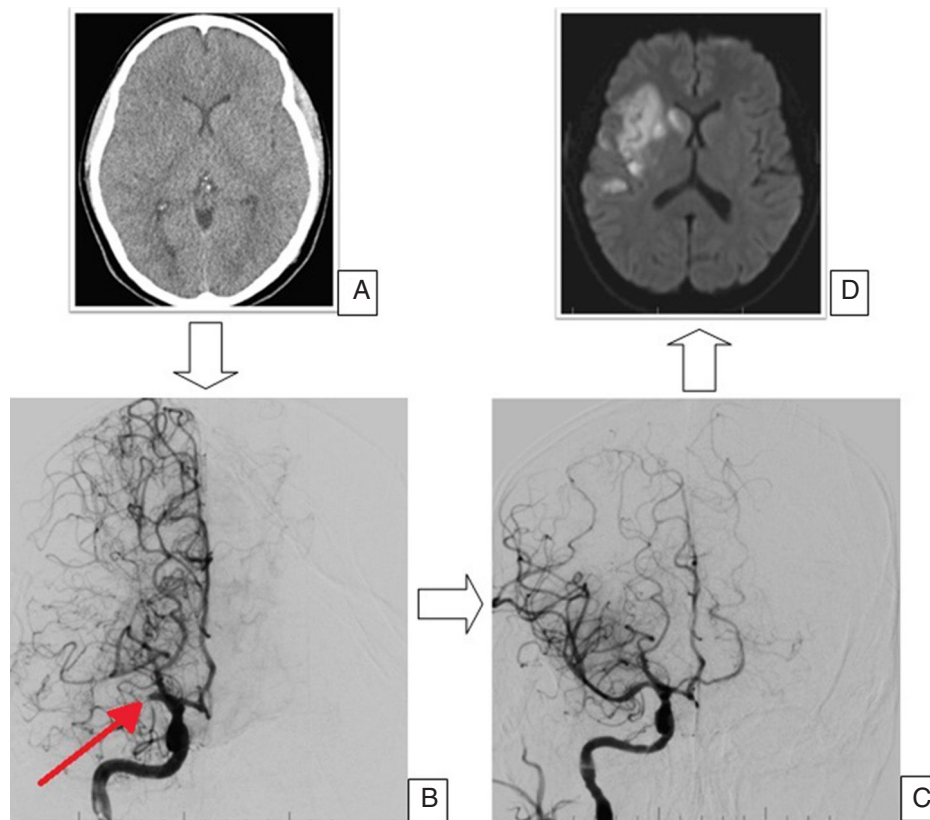
**Figura 1 – Planos de corte de la escala de ASPECTS.**

C: cabeza del núcleo caudado; CI: cápsula interna; I: ínsula; L: núcleo lenticular.

Tomado de: <http://www.aspectsinstroke.com/training-for-aspects/test/>

puntaje ideal que corresponde a la ausencia de cambios precoces es 10. En 2 cortes tomográficos, uno a la altura de los ganglios basales y otro a la altura de los centros semiova-

caudado, cápsula interna, núcleo lenticular, ínsula y 6 regiones del territorio córtico-subcortical de la arteria cerebral media (fig. 1). Por cada territorio que presenta hipodensidad se le sustrae un punto al puntaje inicial ideal. A menor



**Figura 2 – Caso clínico radiológico.** Paciente de 26 años que presenta debilidad en el hemicuerpo izquierdo de 30 min de evolución. NIHSS al ingreso de 12 puntos. Trombólisis sistémica seguida de trombectomía mecánica. NIHSS al alta de 0 puntos. A) Tomografía de cerebro sin contraste. Borramiento del núcleo lenticular derecho. B) Angiografía digital cerebral. Inyección de carótida interna derecha. Amputación proximal de la arteria cerebral media derecha. C) Angiografía digital cerebral. Inyección de carótida interna derecha posterior a trombectomía mecánica. Recuperación del flujo distal (TICI 3). D) Resonancia magnética cerebral. Secuencia de difusión. Volumen final del infarto.

- puntaje, más territorios demostrarán cambios isquémicos precoces.
- CTA-Score: sistema de puntaje que observa el grado de vasos colaterales permeables. Se clasifica en *grado 0* (sin ningún vaso colateral abierto), *1* (los vasos colaterales abiertos rellenan  $\leq 50\%$  del territorio de la arteria cerebral media ocluida proximalmente), *2* (los vasos colaterales abiertos rellenan  $> 50\%$  pero  $< 100\%$  del territorio de la arteria cerebral media ocluida proximalmente) y *3* (los vasos colaterales rellenan el 100% de la arteria cerebral media ocluida proximalmente).
  - Escala TICI: sistema de puntaje que categoriza el grado de perfusión de un vaso tras una intervención trombolítica en el contexto de un ACV. Los puntajes son: *0* (sin flujo anterógrado), *1* (flujo que es posterior a la oclusión, pero sin perfusión tisular), *2 A* (perfusión tisular parcial en  $< 66\%$  del territorio de la arteria ocluida), *2 B* (perfusión tisular completa del territorio de la arteria ocluida pero enlentecida respecto a la arteria homóloga contralateral) y *3* (perfusión tisular completa y sin retraso).

## Resultados

Sobre un total de 410 pacientes ingresados con diagnóstico de ACV isquémico desde octubre del 2013 hasta diciembre del 2015, el 2,6% ( $n = 11$ ) de los casos cumplieron criterios para TM. En la [tabla 1](#) se resumen las características clínicas y de imágenes de los casos que fueron sometidos a TM como parte del tratamiento del ACV isquémico, presentados en orden cronológico. La edad promedio de los pacientes fue de  $64 \pm 21$  años y el 55% fueron mujeres. El NIHSS promedio antes de la TM fue de  $19 \pm 6$  y el puntaje ASPECTS promedio fue de  $8 \pm 1$ . El 82% de los pacientes ( $n = 9$ ) presentaba oclusiones en el circuito anterior y en 7 de ellos se pudo estimar un puntaje CTA-Score (6 de estos pacientes presentaban puntaje de 1-2 y el paciente restante fue 3). El 45% de los pacientes ( $n = 5$ ) presentó un sangrado posterior a la TM. Los últimos 3 pacientes de la [tabla 1](#) fueron tratados antes de conocerse los resultados del estudio MR-CLEAN.

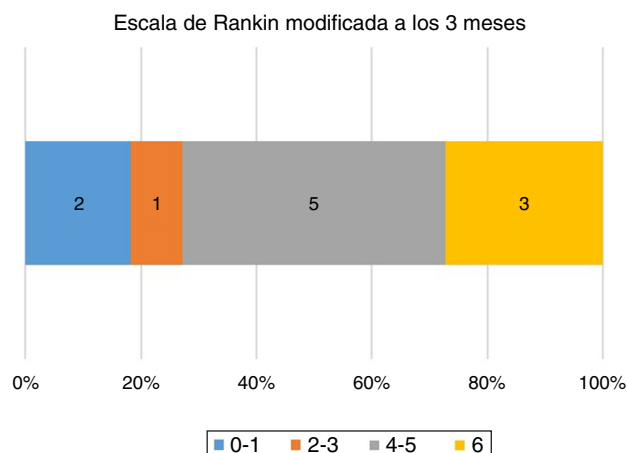
Para el análisis de los tiempos se excluyó el caso 9, ya que el mismo fue una trombosis total de la arteria basilar en un paciente joven, al cual se le realizó la TM con una ventana de 16 h, como terapia compasiva independientemente de la recomendación de las guías. El promedio de tiempo entre el inicio de los síntomas y la recanalización fue de  $302 \pm 84$  min y el tiempo puerta-inicio de trombectomía fue de  $156 \pm 48$  min.

En 8 pacientes (73%) se logró una recanalización exitosa (definida como un grado 2 B o 3 de la escala TICI). En el 91% de los pacientes se empleó el dispositivo Solitaire (la tasa de recanalización exitosa con dicho dispositivo fue del 80%). Dos pacientes recibieron TPA en dosis completa de acuerdo con las recomendaciones actuales, como se muestra en la [tabla 1](#) (uno de los casos se detalla en la [figura 2](#)). En un paciente se empleó TPA en dosis «puente» (10% de la dosis total calculada por peso) antes de la TM, dado que tras la demora a la admisión y el lapso transcurrido para realizar estudios pertinentes, se hallaba próxima a terminar la ventana extendida (este único caso ocurrió antes de la publicación del estudio MR-CLEAN<sup>5</sup>).

**Tabla 1 – Características clínicas y de imágenes de los pacientes con TM**

| Pre o post MR-CLEAN | N° de paciente | Edad/sexo | Factores de riesgo vascular | NIHSS pre-TM | ASPECTS de TC de ingreso | CTA Score | Vaso afectado | TH | Uso de rTPA               | TICI post-TM | Lapso desde inicio hasta TM | Dispositivo empleado |
|---------------------|----------------|-----------|-----------------------------|--------------|--------------------------|-----------|---------------|----|---------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------|
| Pre                 | 1              | 62/M      | HTA, TBQ                    | 15           | 10                       | ND        | AB            | No | No                        | 1            | 491                         | Penumbra             |
|                     | 2              | 25/H      | Ninguno                     | 8            | 9                        | ND        | ACM           | No | Sí                        | 3            | 220                         | Solitaire            |
|                     | 3              | 74/M      | HTA, DLP                    | 24           | 9                        | ND        | ACM           | No | No                        | 2 b          | 293                         | Solitaire            |
|                     | 4              | 73/M      | HTA, DLP                    | 22           | 9                        | 2         | TT            | Sí | Sí (bolo 10% dosis total) | 3            | 366                         | Solitaire            |
|                     | 5              | 76/M      | HTA, DLP, DBT, FA           | 20           | 6                        | 1         | ACM, ACA      | Sí | No                        | 3            | 286                         | Solitaire            |
|                     | 6              | 79/M      | HTA, FA                     | 23           | 6                        | 2         | ACM           | No | No                        | 2 b          | 190                         | Solitaire            |
|                     | 7              | 61/H      | HTA, EC                     | 24           | 9                        | 1         | ACM, CI       | Sí | No                        | 2 a          | 240                         | Solitaire            |
|                     | 8              | 85/H      | IRC                         | 16           | 7                        | 2         | ACA           | No | No                        | 2 a          | 304                         | Solitaire            |
| Post                | 9              | 22/H      | FOP- EPT                    | 30           | 10                       | NA        | AB            | Sí | No                        | 3            | 999                         | Solitaire            |
|                     | 10             | 69/H      | Ninguno                     | 19           | 9                        | 3         | ACM, CI       | Sí | No                        | 3            | 317                         | Solitaire            |
|                     | 11             | 82/M      | HTA, DLP                    | 11           | 8                        | 2         | ACM           | No | Sí                        | 3            | 320                         | Solitaire            |

AB: arteria basilar; ACA: arteria cerebral anterior; ACM: arteria cerebral media; ASPECTS: Alberta Stroke Program Early CT Score; CI: carótida interna; CTA score: Computed Tomography Angiography Score; DBT: diabetes; DLP: dislipidemia; EC: enfermedad coronaria; EPT: estado protrombótico; FA: fibrilación auricular; FOP: foramen oval permeable; H: hombre; HTA: hipertensión arterial; IRC: insuficiencia renal crónica; M: mujer; NA: no aplicable; ND: no disponible; NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale; TC: tomografía computarizada cerebral; TH: transformación hemorrágica; TICI: Thrombolysis in Cerebral Infarction; TM: trombectomía mecánica; TT: trombo en T.



**Figura 3 – Escala de Rankin modificada a los 3 meses de la TM.**

La mortalidad a los 3 meses fue del 27,3% (3 pacientes). El puntaje mRS a los 90 días se halla representado en la [figura 3](#).

## Discusión

La instauración de la terapia trombolítica en el ACV isquémico constituyó un punto importante en la historia de la enfermedad para disminuir el grado de discapacidad. El tratamiento del ACV isquémico se tornó una tarea multidisciplinaria y que requiere de profesionales idóneos disponibles las 24 h del día, además de cierta infraestructura. Se estableció la importancia en la cadena de atención. Esto incluye el reconocimiento precoz de los síntomas, la notificación temprana a los sistemas de urgencia, el traslado rápido a un centro asistencial de complejidad y, por último, la importancia de tener protocolos de tratamiento en el hospital con el objetivo de completar los estudios y el tratamiento en menos de 1 h. En la Argentina, al igual que en otros países, la implementación del tratamiento con TPA no fue fácil. En un relevamiento publicado en el año 2015<sup>17</sup>, en Argentina, con un total de 26 centros con capacidad operativa para la realización de trombólisis endovenosa, 14 de ellos se concentran en 4 provincias, poniendo de manifiesto la desigualdad en la distribución geográfica de los recursos. Los 2 principales registros de ACV con base hospitalaria en nuestro país, el ARENAS (2003) y el RENACER (2008), mostraron dificultades en el estudio y la evaluación inicial de los pacientes, con una baja tasa de indicación de terapia trombolítica. En la actualidad, el registro ARENAS realiza un nuevo relevamiento sobre las características de la atención del ACV en las primeras 24 h. En la década pasada se trabajó en la concientización de la población en relación con los síntomas del ACV y la Sociedad Neurológica Argentina<sup>18</sup> y la Sociedad Argentina de Cardiología<sup>19</sup> publicaron guías de tratamiento de la patología. Desde hace 20 años<sup>20</sup> en nuestro hospital se desarrolla un programa de trombólisis sistémica en el ACV el cual funciona las 24 h los 7 días de la semana. La implementación de la TM es más reciente y se desarrolló a partir de observar una peor evolución de los pacientes que presentaban una obstrucción proximal. Estos pacientes cursan con formas clínicas más graves con NIHSS de más de 10 puntos.

La TM consiste en la lisis del trombo por medios físicos (disrupción, aspiración, extracción con stents recuperables) en los segmentos proximales de las principales ramas del polígono (segmentos A1, M1, M2 y P1), carótida interna intracerebral y en la arteria basilar. El dispositivo Merci® (Concentric Medical Inc., California, Estados Unidos de América) fue el primero en obtener aprobación por la Food and Drugs Administration de Estados Unidos. Siguieron, en orden de aparición, los dispositivos Penumbra® (Penumbra Inc., California, Estados Unidos de América), Solitaire® (eV3 Endovascular) (Micro Therapeutics Inc., California, Estados Unidos de América) y Trevo Pro® (Stryker neurovascular, California, Estados Unidos de América). En el año 2012 fueron publicados 2 ensayos clínicos, el SWIFT y el TREVO 2; en ambos se evidenció la superioridad de los dispositivos Solitaire y Trevo Pro frente al dispositivo Merci, mientras que ningún estudio comparó directamente estos 2 dispositivos con el Penumbra. En el año 2013 se publican los ensayos SYNTHESIS<sup>21</sup>, IMS III<sup>22</sup> y MR RESCUE<sup>23</sup>, enfocados a comparar la evolución en pacientes tratados exclusivamente con TPA por vía intravenosa con aquellos que eran sometidos a TM, con o sin uso previo de TPA. Estos 3 ensayos empleaban diversos tipos de dispositivos, no era necesario demostrar la obstrucción para la asignación del tratamiento y los tiempos de recanalización fueron muy prolongados en la rama de tratamiento endovascular. Lo previamente mencionado podría haber influenciado en los resultados negativos para el uso de la TM. El MR RESCUE incluyó a pacientes hasta las 8 h de evolución, mientras que el SYNTHESIS lo hizo hasta las 4 h y media. La guía de tratamiento del ACV publicada por la American Stroke Association (ASA) en el año 2013, luego de la publicación de los estudios SWIFT, TREVO 2 e IMS III, recomienda la TM para pacientes con contraindicación para recibir TPA (recomendación clase IIA, nivel de evidencia C). Es una alternativa razonable cuando el paciente con obstrucción de gran vaso intracraneal no respondió al TPA por vía intravenosa (recomendación clase IIB, nivel de evidencia B)<sup>24</sup>. De la comparación directa entre los stent retriever y los dispositivos tipo Merci y Multi-Merci, se objetivó superioridad de los primeros con evidencia clase 1, nivel A.

En los últimos 2 años 5 ensayos clínicos (MR-CLEAN<sup>5</sup>, ESCAPE<sup>6</sup>, EXTEND-IA<sup>7</sup>, REVASCAT<sup>8</sup> y SWIFT-PRIME<sup>25</sup>) mostraron el beneficio del uso de la TM en pacientes con ACV isquémico que persisten con obstrucción proximal de circulación anterior luego del uso de TPA sistémico. En estos estudios se utilizó mayormente dispositivos de tipo stent retriever luego del tratamiento con TPA por vía intravenosa en dosis plena; la evaluación inicial de las imágenes en la mayoría de los trabajos incluyó un protocolo de CTA-score para la detección de obstrucciones proximales y esto permitió acortar los tiempos a la recanalización. Con el uso de los dispositivos tipo stent retriever se apreció un mayor grado de recanalización que con otros dispositivos, así como una menor incidencia de sangrado intracraneal<sup>26</sup>. Actualmente, y en función del análisis de estos estudios, la TM constituye una indicación de clase 1 y nivel A en los siguientes criterios: mRS previa al evento de 0-1, pretratamiento con TPA dentro de las 4 h y media de evolución, oclusión de la arteria cerebral media en su segmento M1 o carótida interna intracraneana, edad  $\geq 18$  años, NIHSS  $\geq 6$ , ASPECTS  $\geq 6$  e inicio de la TM dentro de las 6 h del inicio del cuadro. Los pacientes que cumplen los criterios

previamente mencionados representan entre el 5 y el 8% del total de los pacientes que ingresan con ACV en el periodo de ventana<sup>25</sup>.

En nuestro centro, desde el año 2013 se inició el uso de TM en los pacientes con obstrucciones proximales. La mayoría de los casos de nuestra serie fueron del territorio anterior y en pacientes con un NIHSS superior a 10 puntos. Salvo 2 pacientes, a los cuales se les administró dosis completa de TPA previamente (y tuvieron buena evolución, quedando con mRS de 0 y 1, respectivamente), el resto de los casos fue TM directa. Los tiempos internos fueron similares a lo reportado en la literatura. En un caso se empleó el dispositivo Penumbra, mientras que en los 10 casos restantes el dispositivo utilizado fue el Solitaire®, el cual ya había mostrado superioridad en comparación con el Merci o Multi-Merci<sup>27</sup>. El 73% de los pacientes (8 de los 11) sometidos a TM demostraron una recanalización exitosa, pero si se analiza la tasa de recanalización exitosa en los casos en los que se empleó un dispositivo stent retriever, la misma asciende al 80%: esto se halla próximo al 84,5% de tasa de recanalización reportada en un metaanálisis de 20 ensayos que emplearon dispositivos stent retriever<sup>27</sup>.

La implementación de este tipo de terapia en el ACV isquémico es compleja, tanto para países desarrollados, como para economías en vías de desarrollo. Un análisis de los resultados del programa Get With The Guidelines, enfocado en la optimización de la terapia trombolítica en los Estados Unidos, observó que la proporción de hospitales que ofrecían tratamiento endovascular aumentó del 12,9% en el año 2003 al 28,9% en el año 2013, lo que significa que menos de un tercio de las instituciones ofrecen este tratamiento en la actualidad<sup>28</sup>. En nuestro país esta situación es aún peor, existiendo una distribución asimétrica de los recursos en salud para la atención de este tipo de pacientes. En nuestro hospital, la protocolización de la trombólisis sistémica acortó los tiempos de evaluación y diagnóstico de los pacientes con ACV. En forma paralela, y en concordancia con los trabajos más recientes de TM, se implementó la evaluación del árbol vascular durante la imagen inicial del ACV, tanto en protocolos de tomografía como de resonancia magnética. Esto permitió acortar los tiempos y poder realizar la TM en menos de 6 h en la gran mayoría de los pacientes.

El desafío a futuro implicará incentivar políticas de salud que obren en virtud de la evidencia científica e implementen estándares de atención del ACV isquémico agudo, tanto a nivel público como privado, con el objetivo de sistematizar la atención en la fase prehospitalaria y hospitalaria. Esto es indispensable dado que la TM requiere de una adecuada implementación previa de la trombólisis sistémica. La TM no reemplaza a la trombólisis sistémica, dado que la evidencia actual demuestra que se complementan, siendo de elección para un escaso número de pacientes con formas clínicas graves y obstrucción proximal.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Estadísticas vitales. Información básica-año 2013. Ministerio de Salud de la República Argentina.[consultado 1 Jan 2016]. Disponible en: <http://www.deis.msal.gov.ar/Publicaciones/Archivos/Serie5Nro57.pdf>
2. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333:1581-1587.
3. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2008;359:1317-29.
4. Bhatia R, Hill MD, Shobha N, Menon B, Bal S, Kochhar P, et al. Low rates of acute recanalization with intravenous recombinant tissue plasminogen activator in ischemic stroke. Real-world experience and a call for action. *Stroke*. 2010;41:2254-8.
5. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:11-20.
6. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:1019-30.
7. Campbell BCV, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med*. 2015;372:1009-18.
8. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:2296-306.
9. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:2285-95.
10. Atallah A, Fustinoni O, Zurru M, Beigelman R, Cirio J, Ameriso S, et al. Identifying Barriers in Acute Stroke Therapy in Argentina. ARENAS Registry. *Neurology*. 2014;82(10): Supp P2.014.
11. Sposato LA, Esnaola MM, Zamora R, Zurru MC, Fustinoni O, Saposnik G, et al. Quality of ischemic stroke care in emerging countries: The Argentinian National Stroke Registry (ReNACer). *Stroke*. 2008;39:3036-41.
12. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, Seivick RJ, Demchuk AM, Hudon ME, et al. Use of the Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scans in patients with acute stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:1534-42.
13. Tan IY, Demchuk AM, Hopman J, Zhang L, Gladstone D, Wong K, et al. CT angiography clot burden score and collateral score: Correlation with clinical and radiologic outcomes in acute middle cerebral artery infarct. *Am J Neuroradiol*. 2009;30:525-31.

14. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. NIH Stroke Scale. [consultado 1 Jan 2016]. Disponible en: [https://www.ninds.nih.gov/doctors/NIH Stroke Scale.pdf](https://www.ninds.nih.gov/doctors/NIH%20Stroke%20Scale.pdf)
15. Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, Tomsick T, Connors B, Barr J, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2003;34:e109-37.
16. Bonita R, Beaglehole R. Modification of Rankin Scale: Recovery of motor function after stroke. *Stroke*. 1988;19:1497-500.
17. Zuin DR, Nofal P, Tarulla A, Reynoso F, Ollari J, Alves Pinheiro A, et al. Relevamiento epidemiológico nacional de recursos neurológicos: presencia de centros de tratamiento del accidente cerebro vascular con trombolíticos en Argentina. *Neurol Arg*. 2015;7:261-5.
18. Grupo de Trabajo de Enfermedades Cerebrovasculares, Sociedad Neurológica Argentina. Guías de práctica clínica para el tratamiento trombolítico en el ACV isquémico. *Neurol Arg*. 2006;31:74-79.
19. Consejo de Stroke-Sociedad Argentina de Cardiología. Consenso de diagnóstico y tratamiento agudo del accidente cerebrovascular isquémico. *Rev Argent Cardiol*. 2012;80(5):1-17.
20. Rabellino M, Zander T, Gonzalez G, Peralta O, García-Mónaco R, Maynar M. Trombectomía mecánica en el stroke isquémico agudo con el stent Solitaire AB. *Neurol Arg*. 2014;6:36-9.
21. Ciccone A, Valvassori L, Nichelatti M, Sgoifo A, Ponzio M, Sterzi R, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2013;368:904-13.
22. Broderick JP, Palesch YY, Demchuk AM, Yeatts SD, Khatri P, Hill MD, et al. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke. *N Engl J Med*. 2013;368:893-903.
23. Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, Alger JR, Nenov V, Ajani Z, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2013;368:914-23.
24. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44:870-947.
25. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA. vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med*. 2015;372:2285-95.
26. Broussalis E, Trinka E, Hitzl W, Wallner A, Chroust V, Killer-Oberpfalzer M, et al. Comparison of stent-retriever devices versus the merci retriever for endovascular treatment of acute stroke. *Am J Neuroradiol*. 2013;34:366-72.
27. Grech R, Mizzi A, Pullicino R, Thornton J, Downer J. Functional outcomes and recanalization rates of stent retrievers in acute ischaemic stroke. *Neuroradiol J*. 2015;28:152-71.
28. Menon BK, Saver JL, Goyal M, Nogueira R, Prabhakaran S, Liang L, et al. Trends in endovascular therapy and clinical outcomes within the nationwide Get With The Guidelines-Stroke registry. *Stroke*. 2015;46:989-95.