

Manejo avanzado del infarto cerebral en un hospital público chileno: trombectomía mecánica en el Hospital Barros Luco Trudeau

MANUEL ALVARADO P.^{1,2}, DIEGO RODRÍGUEZ I.^{1,2},
ROCIO PACHECO E.^{1,2}, PAULO ZUÑIGA B.³,
DANIEL CAMPODÓNICO O.³, SALVADOR CAMELIO R.³,
CHRISTIAN SEGOVIA C.^a, DAVID SÁEZ M.^{1,2}

¹Servicio de Neurología Hospital Barros Luco Trudeau, Santiago, Chile.

²Departamento Neurología Campus Sur, Facultad de Medicina Universidad de Chile, Santiago, Chile.

³Servicio de Radiología y Neurorradiología intervinencial Hospital Barros Luco Trudeau, Santiago, Chile.

^aFacultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Tecnología Médica, Universidad Católica del Maule, Talca.

Trabajo no recibió financiamiento. Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido el 26 de junio de 2020, aceptado 25 de mayo de 2022.

Correspondencia a:
Manuel Alvarado Pastenes
Gran Avenida José Miguel Carrera
3204 – San Miguel.
dr.alvarado.manuel@gmail.com

Mechanical thrombectomy in a Chilean public hospital. Experience in 149 patients

Background: Mechanical thrombectomy is the accepted treatment for acute ischemic stroke in Large Vessel Occlusion. The Barros Luco Trudeau hospital developed endovenous thrombolysis in 2010, and since 2012, implemented endovascular management, becoming the neurovascular center in the southern area of the metropolitan region. **Aim:** To describe endovascular management of acute ischemic stroke in a Chilean public hospital. **Material and Methods:** Analysis of patients with acute ischemic stroke that were treated with mechanical thrombectomy from 2012 to 2019 in the Barros Luco Hospital. **Results:** In the study period, a mechanical thrombectomy was carried out in 149 patients aged 61 ± 15 years (46% females). The average National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) at presentation was $19 \pm 4-5$. Anterior or posterior circulation involvement was present in 89.9 and 10.1 % of patients. Twenty-five percent of patients were referred from other public centers. The mean lapse between onset of symptoms and thrombectomy was 266 ± 178 in. Ninety days after the procedure, 58% of patients had minimal or absent disability (Modified Rankin score of 0-2), and 19,2% died. **Conclusions:** Mechanical thrombectomy, according to this experience, has favorable clinical outcomes in patients with high NIHSS scores at entry.

(Rev Med Chile 2022; 150: 1180-1187)

Key words: Stroke; Thrombectomy; Thrombolytic Therapy.

La enfermedad cerebrovascular es una de las principales causas de morbimortalidad en la población chilena. Es la primera causa de años de vida perdidos por discapacidad y de muerte prematura (AVISA)^{1,2} y forma parte de las patologías GES (Garantías Explícitas en Salud)³ desde el año 2007. Las consecuencias biomédicas y sociales de esta entidad resultan especialmente relevantes para la población beneficiaria del sis-

tema público de salud, que representa la mayor parte de la población chilena.

En los últimos años se han producido grandes avances en el manejo del accidente cerebrovascular isquémico (ACVi), como la trombólisis endovenosa (Tlev)^{4,5}, trombectomía mecánica (Tmec)⁶⁻⁹ y TeleStroke (TS)¹⁰⁻¹³. El traslado de estas herramientas hacia el sistema público de salud ha sido lento en Chile¹⁴⁻¹⁷. Si bien se describen experiencias

en centros de salud privados, la mayor parte de la población no tuvo acceso a técnicas de reperfusión cerebral sino hasta finales del año 2010^{18,19}.

El Hospital Barros Luco Trudeau (HBLT) tiene una población asignada de 1,2 millones de habitantes y es el centro de referencia del Servicio de Salud Metropolitano Sur (SSMS). El año 2011 se implementó Tlev en este centro¹⁵, convirtiéndolos en pioneros en el sistema público. El año 2012 se conformó un equipo multidisciplinario neurovascular, iniciando trombectomía mecánica como alternativa excepcional en pacientes con oclusión de vaso mayor (*Large Vessel Occlusion - LVO*) que cursaban con mal pronóstico, a pesar del uso de Tlev. Posteriormente, la Tmec pasa a

ser una terapia estándar en el manejo de los pacientes con LVO⁶ siendo explicitada en nuestros protocolos clínicos.

El objetivo del estudio es reportar los resultados de pacientes que fueron sometidos a trombectomía mecánica en el Hospital Barros Luco Trudeau, entre los años 2012 y 2019.

Pacientes y Método

Se efectuó un estudio de cohorte de 149 pacientes en base a un modelo de flujo local para Tmec (Figura 1) entre julio de 2012 a noviembre de 2019 en el HBLT. Este trabajo fue aprobado

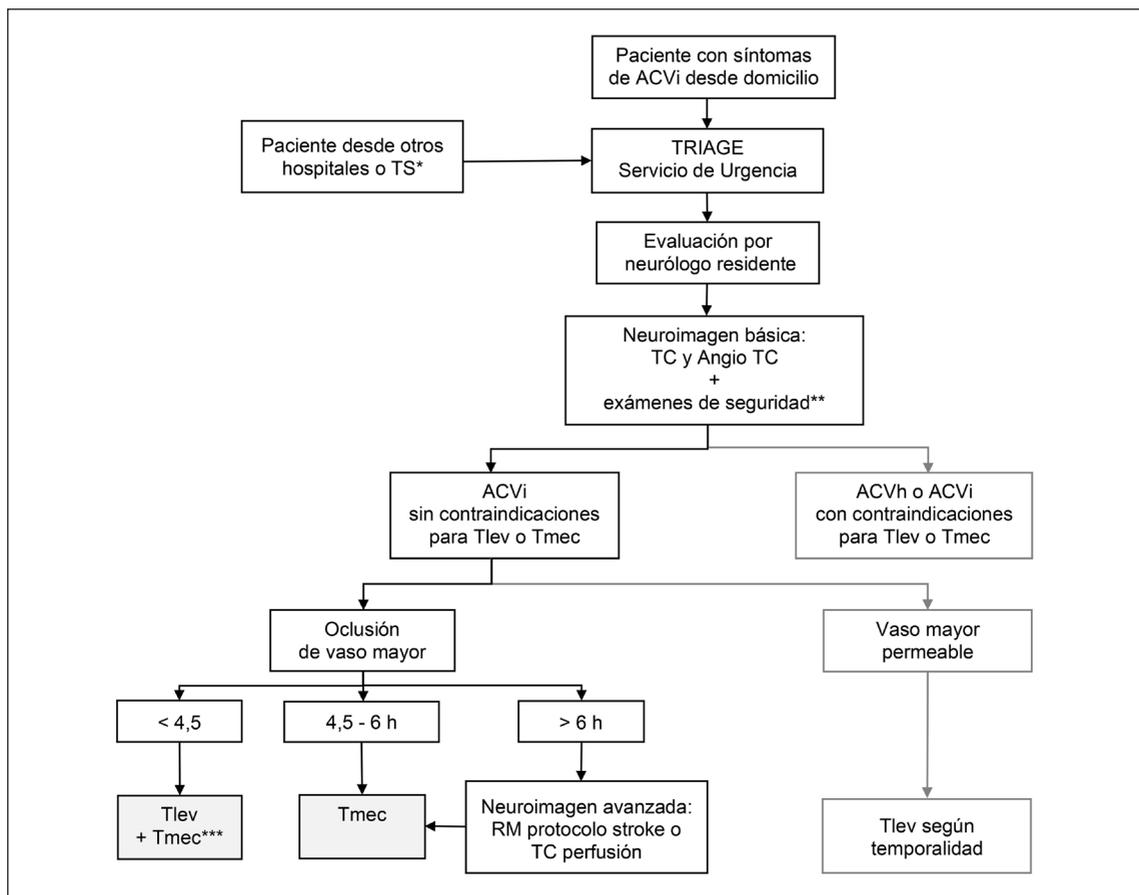


Figura 1. Flujograma para trombectomía mecánica. ACVi: Accidente cerebrovascular isquémico, TS: TeleStroke, TC: Tomografía Computada, Tlev: Trombolisis endovenosa, Tmec: Trombectomía mecánica, ACVh: Accidente Cerebrovascular Hemorrágico, RM protocolo stroke: Resonancia magnética acotada que incluye las secuencias DWI (*Diffusion Weighted Imaging*) y FLAIR (*Fluid Attenuated Inversion Recovery*). *Pacientes trasladados previa coordinación con SAMU con exámenes tomados. **Exámenes de seguridad: glicemia capilar, hematometría, pruebas de coagulación, perfil bioquímico, electrocardiograma y troponinas. ***Tmec directa si existen contraindicaciones de Tlev y no de Tmec.

y validado por el comité de ética del Servicio de Salud Metropolitano Sur y del Hospital Barros Luco Trudeau, para la publicación de los datos. Se obtuvo consentimiento informado para cada procedimiento.

Se incluyó a pacientes de 15 años o más que presentaron ACVi con LVO de circulación anterior y posterior, confirmada por angio TC y con 6 h desde el inicio de síntomas. Posteriormente, según disponibilidad del recurso, se añadió TC Perusión o RM protocolo *stroke* para incluir pacientes con tiempo de inicio de síntomas desconocido o ventana extendida. Se excluyó a pacientes con ASPECTS (*Alberta Stroke Program CT Early Stroke Score*)²⁰ < 7 en TC de cerebro inicial. También se excluyó a pacientes con mRS previo de 2 o más puntos y a aquellos con un bajo déficit clínico objetivado con NIHSS²¹ menor a 5 o según criterio médico (Tabla 1).

Se consignaron las variables sociodemográficas, temporales y clínicas de los pacientes, incluyendo NIHSS de ingreso, a las 24 h y a los 90 días de seguimiento. Se constató el grado de recanalización mediante *Thrombolysis In Cerebral Infarction Scale* (TICI)²², definiendo un resultado exitoso como TICI 2b y 3. Se registró la presencia de transformación hemorrágica y otras complicaciones. Transformación hemorrágica sintomática fue definida como deterioro neurológico (con aumento de NIHSS en 4 o más punto) en presencia de hemorragia intracraneal. Se realizó seguimiento funcional ambulatorio mediante la escala de Rankin modificada (mRS)²³ a 90 días, definiendo un buen resultado con puntaje mRS de 0 a 2.

Se determinó un análisis descriptivo de variables, expresadas en medidas de tendencia central y dispersión, calculados en frecuencia, promedios y desviaciones estándar; medianas y valores extremos. Se utilizó t-test para la comparación de promedios entre grupos. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico STATA 15.0.

Resultados

Entre el periodo comprendido entre los años 2012 y 2019, fueron atendidos 5.069 pacientes con el diagnóstico de ingreso de accidente cerebrovascular, de los cuales al 2,9% de los pacientes hospitalizados con ese diagnóstico se les efectuó

trombectomía mecánica. Se identificó un total de 149 pacientes (Figura 2), con un promedio de edad $61 \pm 14,59$ años, siendo 54,4% hombres ($n = 81$). Cabe destacar que 60% de nuestros pacientes, además de ser sometidos a trombectomía mecánica, se administró trombolisis farmacológica con alteplasa (activador del plasminógeno humano recombinante).

Con respecto a la procedencia de los pacientes, 74,5% de ellos provenían del área de cobertura del SSMS: 50,3% ($n = 75$) pertenecían al HBLT,

Tabla 1. Criterios generales de inclusión y exclusión para trombectomía mecánica

Criterios de inclusión

1. Inicio de síntomas < 6 h
 2. mRS 0-1 previo
 3. ≥ 15 años
 4. NIHSS ≥ 6
 5. Neuroimagen básica:
 - TC: ASPECTS > 6
 - Angio TC: oclusión de vaso mayor demostrada (arteria carótida interna, segmentos M1-M2 de arteria cerebral media y tronco basilar)
- Si inicio de síntomas > 6 h o desconocido (ventana extendida), requiere:
6. Neuroimagen avanzada:
 - RM protocolo *stroke* para diferenciación DWI-FLAIR
 - o
 - TC perusión: volumen del core < 70 cc, mismatch mayor a 1,5 veces

Criterios de exclusión

1. Datos clínicos o de pruebas complementarias que indiquen escasa o nula posibilidad de recuperación
2. Evidencia de ausencia de tejido recuperable en técnicas de neuroimagen (una o varias de las siguientes condiciones):
 - TC: ASPECTS < 7
 - Lesiones en secuencia DWI en RM que superen 2/3 del territorio de la arteria afectada y escasa colateralidad
 - ACVi > 6 h sin cumplir criterios de tratamiento endovascular según criterios de ventana extendida

mRS: *Modified Rankin Scale*, TC: Tomografía computada, NIHSS: *National Institute of Health Stroke Scale*, ASPECTS: *Alberta Stroke Program Early CT Score*, RM: Resonancia Magnética, DWI: *Diffusion Weighted Imaging*, FLAIR: *Fluid Attenuated Inversion Recovery*, ACVi: Accidente Cerebrovascular Isquémico.

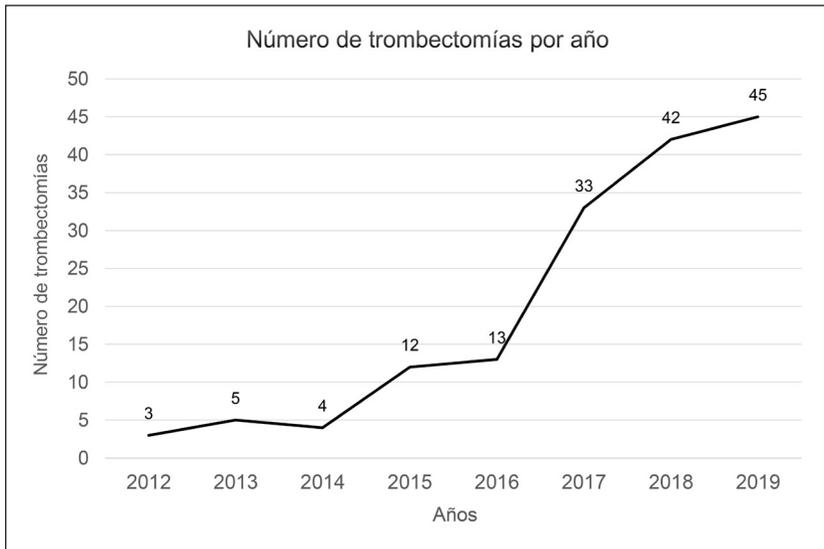


Figura 2. Evolución del total anual de trombectomías mecánicas realizadas.

12,1% derivados desde el hospital de San Luis de Buin ($n = 18$) y 12,1% desde el hospital El Pino de San Bernardo ($n = 18$). El 25,5% ($n = 34$) de los pacientes fueron derivados desde otros centros de salud. La distribución porcentual de las comorbilidades se presentan en la Tabla 2.

En cuanto a los tiempos de atención, el promedio de minutos a inicio de síntomas –puerta fue de 155 ± 149 . El tiempo promedio puerta –ingle fue de 127 ± 107 min, mientras que el intervalo de tiempo de inicio de síntomas –ingle fue de 266 ± 178 min.

Los resultados angiográficos post procedimiento demostraron una recanalización exitosa en 84,1% de los pacientes (TICI 2b-3) (Tabla 3).

La mediana de ingreso de NIHSS fue de 19 puntos (RIC 16-23), a las 24 h fue de 11 puntos (RIC 4-16; valores extremos 0 a 28) y a los 3 meses fue de 5 puntos (RIC 3-17). La disminución en puntaje NIHSS de inicio, versus a las 24 h, fue significativo ($t = 12,9$; $p < 0,05$), al igual que el NIHSS de inicio en comparación con el de 3 meses ($t = 21,9$; $p < 0,05$) (Figura 3).

Se constató una recuperación funcional exitosa en 57,6% de los pacientes bajo seguimiento a los 90 días (mRS de 2 o menos) (Figura 4).

En cuanto a las complicaciones, 14,8% ($n = 22$) de los pacientes presentaron hemorragia intracerebral, siendo sintomática en 4,02% ($n = 6$). El porcentaje de fallecidos a los 3 meses alcanzó un total de 19,2% ($n = 24$).

Tabla 2. Características socio-demográficas y antecedentes mórbidos de los pacientes

Edad al ingreso (años)	Promedio (DE)
Hombres	61,5 \pm 13,71
Mujeres	60,4 \pm 15,65
Total	61 \pm 14,59
Sexo	n (%)
Masculino	81 (54,4%)
Femenino	68 (45,6%)
Procedencia	n (%)
SSMS HBLT	75 (50,3%)
HSL	18 (12,08%)
HEP	18 (12,08%)
SSMOc	7 (4,7%)
SSVQ	6 (4,03%)
SSMN	6 (4,03%)
SSMSO	4 (2,68%)
SSMC	7 (4,70%)
SSMO	3 (2,01%)
Centros privados	5 (3,35%)
Antecedentes mórbidos	n (%)
Hipertensión arterial	78 (52,35%)
Diabetes Mellitus Tipo 2	18 (12,08%)
Tabaquismo	44 (29,53%)
Fibrilación auricular	35 (23,49%)
ACVi previo	10 (6,71%)

SSMS: Servicio de Salud Metropolitano Sur, HBLT: Hospital Barros Luco Trudeau, HSL: Hospital San Luis de Buin y Paine, HEP: Hospital El Pino de San Bernardo, SSMOc: Servicio de Salud Metropolitano Occidente, SSVQ: Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota, SSMN: Servicio de Salud Metropolitano Norte, SSMSO: Servicio de Salud Metropolitano Sur-Oriente, SSMC: Servicio de Salud Metropolitano Central, SSMO: Servicio de Salud Metropolitano Oriente, ACVi: Accidente Cerebrovascular Isquémico.

Tabla 3. Características clínico-radiológicas de los pacientes

Territorio arterial ocluido	n (%)
Vertebro-basilar	16 (11)
ACI	18 (12,4)
ACM segmento M1	80 (55,2)
ACM segmento M2	8 (5,5)
Tandem	23 (15,9)
Antecedentes radiológicos	
ASPECTS (Mediana, RIC)	9 [6-10]
RM cerebro (n, %)	26 (17,45%)
TC y Angio TC (n, %)	123 (82,55%)
Trombolisis	n (%)
Trombectomía + Trombolisis	89 (60)
Sólo trombectomía	60 (40)
TICI	n (%)
0	17 (11,7)
I	1 (0,7)
IIA	5 (3,5)
IIB	44 (30,3)
III	78 (53,8)
NIHSS	Mediana, RIC
Inicial	19 (16-23)
24 h	11 (4-16)
3 meses	5 (3-17)
Tiempos de intervención (min)	Promedio, DE
Síntomas – Puerta	154,5 ± 149,3
Puerta – Neurología	25,1 ± 32,4
Síntomas – Neurología	181,3 ± 151,1
Puerta – Aguja	82,4 ± 86,1
Puerta – Ingle	127,5 ± 106,8
Síntomas – Ingle	265,8 ± 177,6

ACI: Arteria Carótida Interna, ACM: Arteria Cerebral Media, ASPECTS: Alberta Stroke Program Early CT Score, RM: Resonancia Magnética, TC: Tomografía Computada, TICI: Thrombolysis In Cerebral Infarction Scale. NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale.

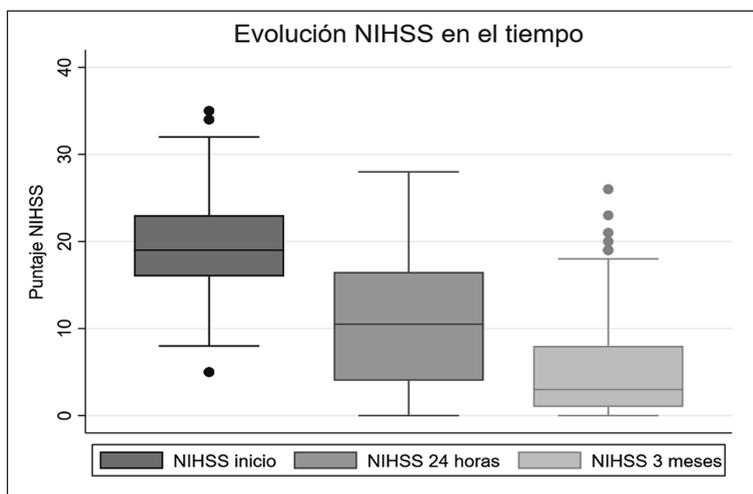
Tabla 4. Complicaciones durante la hospitalización

Complicaciones	Resultado n (%)
Transformación hemorrágica	22 (14,8)
Transformación hemorrágica sintomática	6 (4,02)
Complicación en sitio punción	2 (1,3)
Infección respiratoria	16 (10,7)
Infección urinaria	2 (1,3)
Enfermedades cardiovasculares	5 (3,4)
Convulsiones	2 (1,3)

Discusión

Este estudio corresponde a una experiencia de implementación de trombectomía mecánica en un hospital público chileno durante 7 años que se suma a otras recientes publicaciones que exponen el desarrollo de Tmec en servicios públicos de Latinoamérica y que han obtenido resultados favorables^{24,25}.

En Chile existe una brecha histórica con respecto a la implementación y disponibilidad de Tlev-Tmec entre centros privados y públicos. Esto ha provocado que parte importante de la población no tenga acceso a terapia de reperfusión cerebral oportuna. La disparidad en la terapéutica se ha intentado equiparar mediante la actualización e implementación de guías ministeriales en

**Figura 3.** Box-plot del puntaje de NIHSS al inicio, a las 24 horas y a los 3 meses.

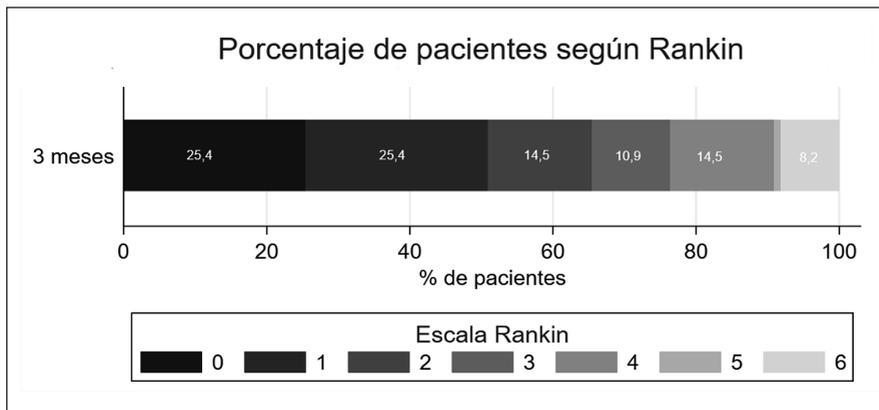


Figura 4. Porcentajes de pacientes según el mRS evaluado a los 3 meses.

el manejo de ACVi, incentivando el desarrollo de Tlev, Tmec y TS en centros públicos del país. En esta línea, el HBLT implementó el primer protocolo para Tlev en ACVi en el sistema público¹⁵ y desde año 2012 se conformó un equipo multidisciplinario neurovascular para realizar Tmec. Inicialmente se realiza este procedimiento de forma excepcional en pacientes con LVO que no responden a Tlev. Posteriormente, con la creciente evidencia y recomendación de las guías clínicas, se incorporó la Tmec dentro del manejo habitual del ACVi agudo en este centro. Esto se traduce en la menor cantidad de pacientes intervenidos durante los primeros años.

Durante el periodo analizado, los tiempos para Tlev fueron similares respecto a lo publicado en otros estudios⁷. Sin embargo el tiempo puerta – ingre para Tmec fue prolongado. Posibles factores a considerar son que el equipo de NRI es de llamado y que los tiempos de traslado a través de la red pública hasta el centro HBLT son variables.

En la mayoría de los casos (82,5%), la decisión de tratamiento endovascular se realizó con TC y Angio TC, lo que avala la posibilidad de replicar la experiencia en centros con acceso a estas técnicas de neuroimagen básica.

En relación a los resultados angiográficos post procedimiento, se asemejan a lo publicado en gran parte de los estudios⁷⁻²⁴, definiendo una recanalización satisfactoria de TICI 2b y 3 en porcentajes similares a lo expuesto en esta serie.

Al observar metaanálisis internacionales^{7,26} y experiencias nacionales¹⁷⁻¹⁹, en este estudio se reportó un NIHSS de ingreso ligeramente más alto. Los resultados funcionales a 3 meses fueron similares

al comparar el metanálisis publicado por Goyal⁷, destacando que más de la mitad de los pacientes de nuestra serie presentó mRs 0 a 2 (57,6% vs 46%).

En cuanto a actualizaciones del manejo de reperusión en pacientes con LVO, se ha registrado evidencia de utilidad de tenecteplasa versus alteplasa^{27,28}, así como Tmec como terapia única por sobre la combinación Tlev más Tmec^{29,30}. Lo anterior insta a replantear continuamente los protocolos de trabajo, considerando los recursos disponibles en el sistema público.

Por otro lado, este protocolo se ha adaptado a la evidencia de extensión de ventana terapéutica en población seleccionada, considerando exámenes imagenológicos avanzados (RM protocolo stroke o TC perfusión)^{8,9}. Esto hace prever un aumento en la cantidad de pacientes candidatos a Tmec con este perfil temporal, surgiendo la necesidad de ampliar la disponibilidad e interpretación de estas técnicas de imagen. Con respecto a la técnica realizadas en las trombectomías mecánicas, éstas no sufrieron variaciones durante los años analizados en el estudio, utilizando técnica combinada con Stent-retriever y/o Aspiración.

Una de las limitaciones de este estudio es que correspondió a una muestra seleccionada y no se cuenta con los datos de los casos que no fueron sometidos a trombectomía por criterios de exclusión. Otra de las limitaciones tienen relación con la falta de registro del seguimiento de algunos pacientes, pues al ser trasladados a su centro de origen, existió pérdida de datos de funcionalidad a 3 meses en 7% de los sometidos al procedimiento³.

Para finalizar, es importante destacar que exis-

ten distintas estrategias de atención para optimizar el manejo del ACV³¹. Actualmente en Chile se trabaja en la implementación de un modelo de gestión³² que pretende garantizar una atención integral centrada en la persona con estándares de calidad a través de la organización y articulación adecuada de la Red Neurológica para la Atención de ACV en todos los niveles de atención. El trabajo conjunto en iniciativas como estas impactarán directamente en la realidad socio – sanitaria del país^{33,34}.

Agradecimientos: Equipo de Técnicos de Enfermería del Servicio de Neurología del HBLT. Equipo de Enfermería del Servicio de Neurología del HBLT. Equipo profesional y técnico del Servicio de Urgencia del HBLT. Equipo profesional y técnico del Servicio de Radiología del HBLT. Equipo de Neurólogos de TeleStroke del SSMS. Equipo de Becados de Neurología Adultos de la Universidad de Chile-Sede Sur. Equipo de Neurólogos Residentes del HBLT: Rodrigo Aracena C., Sergio Cepeda Z., Pablo Rodríguez G., Franca González B. y Milena Muñoz Q. A Doctora Tatiana Figueroa R., pionera en el desarrollo de la atención de patología isquémica aguda en nuestro hospital y a nivel nacional. A Doctor Alvaro Belmar B.†, pionero en el desarrollo de manejo endovascular en nuestro hospital y a nivel nacional.

Referencias

1. Departamento de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud. Defunciones por causa de muerte. Disponible en <https://deis.minsal.cl/#datosabiertos>
2. Lavados PM, Sacks C, Prina L, Escobar A, Tossi C, Araya F, et al. Incidence, 30-day case-fatality rate, and prognosis of stroke in Iquique, Chile: a 2-year community-based prospective study (PISCIS project). *Lancet* 365 (9478): 2206-15.
3. MINSAL. Ataque Cerebrovascular. 2018. Disponible en: <https://diprece.minsal.cl/garantias-explicitas-en-salud-auge-o-ges/guias-de-practica-clinica/ataque-cerebrovascular-isquemico-en-personas-de-15-anos-y-mas/resumen-ejecutivo-2/>
4. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995; 333(24): 1581-7.
5. Hacke W, Kaste M, Bluhm 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(13): 1317-29.
6. Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, Van Den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke [published correction appears in *N Engl J Med.* 2015; 372(4): 394]. *N Engl J Med.* 2015; 372(1): 11-20.
7. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016; 387(10029): 1723-31.
8. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.* 2018; 378(1): 11-21.
9. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med.* 2018; 378(8): 708-18.
10. Levine SR, Gorman M. "Telestroke" : the application of telemedicine for stroke. *Stroke.* 1999; 30(2): 464-9. doi: 10.1161/01.str.30.2.464. PMID: 9933289.
11. Audebert HJ, Schultes K, Tietz V, Heuschmann PU, Bogdahn U, Haberb RL, et al. Telemedical Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) Long-term effects of specialized stroke care with telemedicine support in community hospitals on behalf of the Telemedical Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS). *Stroke.* 2009; 40: 902-8.
12. Figueroa T, Mansilla E. TeleACV-TeleTrombolisis: Trasladar la experiencia y no al paciente. Un desafío de interconectividad y eficiencia del recurso. *Rev Chil Neuro-Psiquiat* 2017; 55 (4): 289-91.
13. Mansilla E, Mazzon E, Cárcamo D, Jurado F, Lara L, Arévalo M, et al. Telestroke en Chile: resultados de 1 año de experiencia de la Unidad de TeleACV del Servicio de Salud Metropolitano Sur en 7 hospitales ejecutores. *Rev Med Chile* 2019; 147: 1107-13.
14. Feuerhake W, Chamorro H, Araya F. Activador del plasminógeno tisular intravenoso en el tratamiento del infarto cerebral agudo: factibilidad, seguridad y eficacia en los primeros dos años de práctica clínica. *Rev Med Chile* 1999; 127(7): 814-9.
15. Figueroa-Reyes T, Sáez MD, Mansilla LE, Sánchez VR, Nogales-Gaete J, Delgado BI. Thrombolysis for acute ischemic stroke with recombinant tissue plasminogen activator in a Chilean public hospital. *Rev Med Chile* 2011; 139 (9): 1118-27.

16. Figueroa T, Saez D, Mansilla E; Alvarado M, De La Barra JP, Gonzalez C, et al. Five years of thrombolysis in a Chilean hospital: leading a local initiative towards a national public health policy. I. *Journal of the neurological sciences* 2015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2015.08.1469>.
17. Reyes P, Badilla L, Andreu D, Besa V, Rivera R, Sordo G, et al. Experiencia en el tratamiento endovascular del accidente cerebrovascular isquémico agudo en un centro chileno. *Rev Med Chile* 2018; 146: 708-16.
18. Guevara C, Bulatova K, Aravena F, Caba S, Monsalve J, Lara H, et al. Trombolisis intravenosa en accidente cerebrovascular isquémico agudo en un hospital público de Chile: Análisis prospectivo de 54 casos. *Rev Med Chile* 2016; 144(4): 434-41.
19. Soto A, Morales G, Grandjean M, Pollak D, Del Castillo C, García P, et al. Evolución del protocolo de trombolisis endovenosa en ataque cerebrovascular isquémico agudo. *Rev Med Chile* 2017; 145 (4): 468-75.
20. Pexman JH, Barber PA, Hill MD, Sevick 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 (8): 1534-42.
21. Brott T, Adams HP, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989; 20 (7): 864-70.
22. Zaidat OO, Yoo AJ, Khatri P, Tomsick TA, Von Kummer R, Saver JL, et al. Recommendations on angiographic revascularization grading standards for acute ischemic stroke: a consensus statement. *Stroke*. 2013;44 (9): 2650-63.
23. Van Swieten J, Koudstaal P, Visser M, Schouten H, and Van Gijn J. Inter observer agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke*. 1988; 19: 604-7.
24. Rivera R, Amudio C, Brunetti E, Catalan P, Sordo J, Badilla P et al. Breaking the breach in Latin America: A pilot study of mechanical thrombectomy in the public healthcare system in Chile. *Interv Neuroradiol*. 2021; 27(1): 114-8.
25. Martins SO, Mont'Alverne F, Rebello LC, Abud D, Silva G, Lima F et al. Thrombectomy for Stroke in the Public Health Care System of Brazil. *N Engl J Med*. 2020; 382(24): 2316-26.
26. Badhiwala J, Nassiri F, Alhazzani W, Selim M, Farrokh-yar F, Spears J, et al. Endovascular Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke A Meta-analysis. *JAMA*. 2015; 314(17): 1832-43.
27. Burgos A M, Saver J L. Evidence that Tenecteplase Is Noninferior to Alteplase for Acute Ischemic Stroke Meta-Analysis of 5 Randomized Trials. *Stroke*. 2019; 50: 2156-62.
28. Campbell B, Mitchell P, Churilov L, Yassi N, Kleinig TJ, Dowling RJ, et al. Tenecteplase versus Alteplase before Thrombectomy for Ischemic Stroke. *N Engl J Med* 2018; 378: 1573-82.
29. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (-THRACE): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol* 2016; 15 (11): 1138-47.
30. Yang P, Zhang Y, Zhang L, Zhang Y, Treurniet KM, Chewn W, et al. Endovascular thrombectomy with or without intravenous alteplase in acute stroke. *N Engl J Med*. 2020; 382(21): 1981-93.
31. Ismail M, Armoiry X, Tau N, Zhu F, Sadeh-Gonik U, Piotinet M, et al. Mothership versus drip and ship for thrombectomy in patients who had an acute stroke: a systematic review and meta-analysis. *J NeuroIntervent Surg*. 2019; 11: 14-9.
32. MINSAL. Modelo de Gestión de la Red Neurológica en la atención de personas con ataque cerebrovascular (ACV) 2021. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/03/Modelo-de-Gesti%C3%B3n-de-la-Red-Neurol%C3%B3gica-en-la-atenci%C3%B3n-de-las-personas-con-ACV.pdf>.
33. Lavados P, Hennis A, Fernandes J, Medina M, Legetic B, Hoppe A, et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. *Lancet Neurol* 2007; 6: 362-72.
34. Goic A. El Sistema de Salud de Chile: una tarea pendiente. *Rev Med Chile* 2015; 143: 774-86.