

Revisión

Nuevas perspectivas en el manejo prehospitalario del accidente cerebrovascular



Adolfo Savia

Jefe del Servicio de Emergencias, Sanatorio Anchorena; Coordinador médico de ACUDIR Emergencias Prehospitalarias, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 12 de mayo de 2020

Aceptado el 30 de julio de 2020

On-line el 14 de octubre de 2020

Palabras clave:

Accidente cerebrovascular

Prehospitalario

Servicio de emergencias

Ictus

Trombólisis

Trombectomía

RESUMEN

Introducción: El accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de discapacidad y mortalidad a nivel mundial, generando un importante impacto en el sistema de salud. Es una emergencia tiempo-dependiente y las acciones rápidas e integradas inciden en los resultados.

Objetivo: Describir cómo los servicios de emergencia prehospitalaria adquieren una importancia crítica, destacándose como agentes fundamentales para lograr resultados óptimos, dado que la activación de un protocolo de ACV desde el medio prehospitalario implica una mayor posibilidad de recibir un tratamiento de recanalización.

Desarrollo: En esta revisión narrativa se detallan los principales aspectos actuales del abordaje de los pacientes con ACV desde la etapa prehospitalaria, con énfasis en la integración del enfoque en un protocolo de ACV que incluya todos los eslabones que interactúan durante la fase hiperaguda.

Conclusiones: La mejoría de la asistencia en este período, por medio de la capacitación y la implementación de protocolos, es un recurso fundamental para la optimización del diagnóstico y el tratamiento de estos pacientes.

© 2020 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

New perspective in the prehospital approach of stroke

ABSTRACT

Keywords:

Stroke

Prehospital

Emergency services

Cerebrovascular accident

Thrombolysis

Thrombectomy

Introduction: Stroke is one of the main causes of disability and mortality worldwide, with a significant impact on the health system. It is a time-dependent emergency and quick and integrated actions affect the results.

Objective: To describe prehospital emergency services critical importance, standing out as fundamental agents to achieve optimal results, since the activation of a stroke protocol from a prehospital setting implies a greater possibility of receiving a recanalization treatment.

Main text: In this narrative review, main current aspects of approaching stroke patients from the prehospital setting are detailed, with emphasis on integrating the approach into a stroke protocol that includes all the stages that interact during the hyperacute phase.

Conclusions: Improvement of medical assistance in this period, through training and implementation of protocols, is a fundamental resource for optimizing the diagnosis and treatment of these patients.

© 2020 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) se caracteriza por su gran impacto en el sistema de salud^{1,2} y ha provocado 1 de cada 4 muertes en adultos en 2010. El 87% de esas muertes ocurrieron en países de bajos recursos³. América Latina ha experimentado cambios demográficos, con aumento de la prevalencia de los factores de riesgo y de la morbilidad asociada al ACV³. En Argentina, se atribuyen a las enfermedades del sistema circulatorio (incluido el ACV) el 28% de las muertes y la mortalidad por ACV ocupa el cuarto lugar entre todas las causas⁴. Al ser la primera causa global de discapacidad⁵, el impacto personal y socioeconómico es enorme. Se advierte su importancia como un problema de salud pública que requiere abordaje integral, desde la prevención hasta las intervenciones de terapia óptima. Sin embargo, en nuestro medio, la tasa de administración de activador tisular del plasminógeno recombinante (rtPA) y de otras modalidades de recanalización aún son bajas (1,2% en hospitales privados⁶, alrededor del 1% en una extrapolación combinada de datos públicos y privados de la Ciudad de Buenos Aires⁷).

Objetivo

Describir la importancia de los servicios de emergencia médica prehospitalaria (SEM) en el manejo del ACV, como agentes fundamentales para un resultado óptimo.

Desarrollo

Una emergencia tiempo-dependiente

El ACV se caracteriza por un déficit neurológico focal súbito debido a la interrupción del flujo sanguíneo en un área del sistema nervioso central⁸. Los ACV se clasifican en isquémicos y hemorrágicos; los primeros son mucho más frecuentes (87%)⁹. El ACV isquémico ocurre por la oclusión de un vaso, produciendo un núcleo de infarto y una zona isquémica periférica de penumbra, que, si bien es disfuncionante, se mantiene viable al inicio merced a la limitada irrigación colateral de vasos permeables¹⁰ (fig. 1). La homeostasis de la neurona se mantiene por el aporte constante de oxígeno y nutrientes; al disminuirse dicho aporte, su viabilidad es muy limitada¹¹. Esta consideración justifica la importancia de recanalizar rápidamente el vaso afectado para promover la reperfusión (sobre todo de la zona de penumbra), limitar el área infartada y devolver el mejor estado funcional posible. La recanalización

puede lograrse más frecuentemente a través de la terapia fibrinolítica intravenosa (iv) sistémica (rtPA) y/o una intervención endovascular.

La administración de rtPA dentro de la ventana terapéutica es la piedra basal del tratamiento de recanalización y reduce de forma consistente la discapacidad. La naturaleza tiempo-dependiente del ACV isquémico determina que la probabilidad de un mejor estado funcional es mayor cuanto más precoz sea la administración¹²: *el tiempo es cerebro*.

La trombectomía mecánica permite extraer el material trombótico mediante un catéter. Se indica ante la obstrucción de un gran vaso proximal, en la que la monoterapia con trombolíticos tiene menor eficacia¹³. Esta técnica disminuye las secuelas¹⁴, pero no está disponible de forma masiva y no todos los pacientes son candidatos. Si el paciente se encuentra en la ventana de 4,5 h, se administra un trombolítico mientras se prepara la intervención. Pasada la ventana o ante contraindicación para rtPA, se realiza solo la trombectomía primaria.

Por otra parte, el accidente isquémico transitorio (AIT) es un episodio breve de disfunción aguda neurológica o retiniana, clásicamente de duración menor a 24 h. Las actuales técnicas de diagnóstico por imágenes permiten evidenciar un infarto en hasta un tercio de los casos¹⁵, por lo que se prefiere definir al AIT como una disfunción breve sin infarto documentado¹⁶. El AIT es parte del continuo del síndrome cerebrovascular agudo y un importante factor predictivo para ACV, en especial en los primeros 90 días¹⁷. Desde la perspectiva prehospitalaria, el AIT es un diagnóstico retrospectivo: el profesional nunca debe «esperar a comprobar si revierte» para activar el código de ACV y, aún revertido, debe considerar el traslado a un centro en todos los casos para continuar la evaluación e iniciar estrategias preventivas¹⁵.

Fase hiperaguda y recanalización

El ACV demanda respuestas rápidas e integradas del SEM y los efectores posteriores implicados en el manejo inicial. Dada la ventana estrecha para el tratamiento y las condiciones para administrarlo, el SEM es clave para lograr buenos resultados¹⁸: un paciente que ingresa a través de un código de ACV desde la etapa prehospitalaria tiene más probabilidad de acceso a la terapia y que esta ocurra más rápidamente¹⁹⁻²¹.

El período para administrar rtPA es de hasta 3 h desde el inicio de los síntomas/última vez que el paciente fue visto normal/asintomático (ventana convencional) o hasta 4,5 h desde el inicio de los síntomas (ventana extendida) para un grupo seleccionado^{10,20}. Para el tratamiento endovascular,

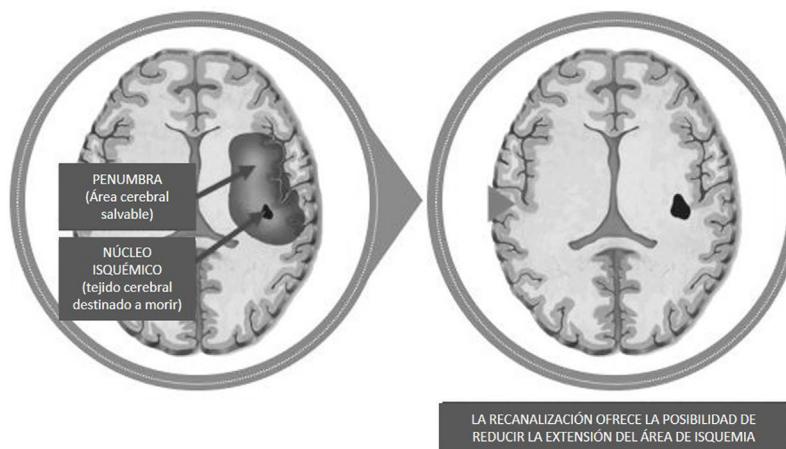


Figura 1 – Zona de infarto y penumbra.

Adaptada y modificada de: <https://bit.ly/3eFk85U> [acceso 1 Ene 2020].

la ventana es de hasta 6 h desde el inicio de síntomas en la mayoría de los casos, administrando rtPA mientras se prepara la intervención si el paciente ingresa antes de las 3 a 4,5 h de inicio de los síntomas. El período puede extenderse hasta 24 h en casos muy seleccionados con recursos especiales de diagnóstico por imágenes^{20,22,23}, como los estudios de perfusión por tomografía computada (TC) y resonancia magnética que formaron parte de los criterios del estudio DEFUSE 3²⁴. Así, se ha informado que la trombectomía efectuada incluso hasta 24 h puede mejorar el pronóstico a 90 días de pacientes específicos con ACV²⁵.

Se reconoce la posibilidad de indicar rtPA en casos con tiempo de evolución incierto, como los que se despertaron con los síntomas (*wake-up stroke*). Esta conducta requiere una adecuada selección de los pacientes y estudios por imágenes de mayor complejidad. En casos correctos, se pueden obtener un mejor resultado funcional con fibrinolíticos, a expensas de una mayor tasa de sangrado intracraneal²⁶⁻²⁸.

Rol de los servicios de emergencia médica

El ACV es una emergencia tiempo-dependiente. El papel del SEM prehospitalario es fundamental para un enfoque apropiado²⁹. El abordaje se sistematiza en la guía de la American Heart Association (AHA)¹⁸ y el Consenso Argentino¹⁰. La iniciativa ANGELS, impulsada por la European Stroke Organization (ESO), tiene por objetivo mejorar la atención del ACV, fortalecer una red de centros preparados y ofrecer recursos para el equipo prehospitalario. Dentro de esos recursos se destacan: reconocer el ACV; elegir el centro receptor adecuado; prenotificar a dicho centro, activar el código de ACV y trasladar al paciente de forma expedita; realizar las intervenciones necesarias para estabilizar al paciente sin prolongar el tiempo de traslado³⁰. Parece recomendable que cada SEM cuente con una lista actualizada y revisada frecuentemente de los centros receptores adecuados para estos pacientes.

Reconocer el accidente cerebrovascular

El manejo prehospitalario comienza con el contacto de un testigo al número local de emergencias. El operador del SEM

es un personal con entrenamiento específico para el triage telefónico, despacho de la unidad de emergencias y para dar instrucciones antes de la llegada de la ambulancia (prearribo). Al inicio de la llamada, se obtienen los datos de contacto (para restablecer la comunicación en caso de interrupción), la filiación del paciente y se geolocaliza la emergencia. El operador realiza preguntas pertinentes para reconocer emergencias tiempo-dependientes. Si sospecha un ACV, activa el protocolo cuando el interrogatorio brinde datos como trastorno súbito del habla, pérdida súbita de fuerza en uno o más miembros, desviación de la comisura labial, pérdida súbita de la visión, trastornos de la sensibilidad, cefalea intensa, deterioro súbito de la conciencia, etc. Dado que la capacidad para reconocer el ACV telefónicamente es un desafío y la sensibilidad diagnóstica puede no ser óptima aún aplicando escalas estandarizadas³¹, es recomendable un alto índice de sospecha a la hora de activar el código de ACV. Los pacientes en los que se sospecha un ACV desde la recepción del llamado muestran mejores tiempos puerta-TC y puerta-aguja³². Durante el trayecto, el operador del SEM se mantiene al teléfono obteniendo más datos, brindando instrucciones de prearribo e instruyendo la preparación para la llegada del móvil con acciones simples para ahorrar tiempo valioso (quitar las llaves de la puerta, aguardar con el ascensor en la planta baja, despejar la entrada). La comunicación solo finaliza cuando el operador indica hacerlo. Ante una comunicación no fluida porque es el paciente con trastornos del habla quien llama, se requieren todos los recursos técnicos del SEM para obtener la localización y brindar ayuda, sin desestimar un llamado por una comunicación poco satisfactoria. Como parámetro de calidad, el SEM debe brindar respuesta telefónica en menos de 90 seg y, en caso de una emergencia tiempo-dependiente, apuntar a un tiempo de arribo < 8 min.

Cuando el equipo de emergencias toma contacto con el paciente, se procede a la evaluación inicial, asegurando una vía aérea permeable, buena ventilación y oxigenación y un correcto estado hemodinámico; luego, se procede a una breve evaluación neurológica. Se determina el estado de conciencia y se procede a reconocer el ACV con escalas para estandarizar

ACV (FACE, ARM, SPEECH TEST)						
Compromiso del habla	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Parálisis facial	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Lado afectado	I	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>		
Debilidad del brazo	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>
Lado afectado	I	<input type="checkbox"/>	D	<input type="checkbox"/>		

MOVIMIENTOS FACIALES					
Sófíete al paciente que sonría o muestre los dientes					
<ul style="list-style-type: none"> - Busque NUEVAS asimetrías (marque la opción 'SI' en caso de que la sonrisa sea desigual, el paciente realice una mueca o usted observe una asimetría facial evidente) - Observe cuál es el lado que no se mueve bien y marque en el formulario si es el derecho o el izquierdo 					

MOVIMIENTOS DEL BRAZO					
<ul style="list-style-type: none"> - Elevar ambos brazos del paciente a 90° si está sentado o a 45° si se encuentra en decúbito supino, y solicitarle que los mantenga en esa posición durante 5 segundos para luego relajarse - ¿Alguno de los brazos no se mantiene o cae rápidamente? - Si eso ocurre en uno de los brazos, identifique si es el derecho o el izquierdo 					

HABLA					
Si el paciente intenta conversar <ul style="list-style-type: none"> - Busque NUEVAS alteraciones del habla - Corrobore con los acompañantes - Evalúe si el habla es confusa - Evalúe si al paciente le cuesta emplear las palabras correctas. Esto puede confirmarse al solicitarle que mencione objetos comunes que se encuentren cercanos, como una taza, una mesa, una silla, las llaves, una lapicera - Si el paciente tiene alteraciones visuales graves, colocarle al paciente un objeto en la mano y pedirle que lo nombre 					

CONSIDERE					
<ul style="list-style-type: none"> - Registrar el tiempo de evolución de los síntomas. - Pre-notificar. 					

Figura 2 – FAST (Face, Arm, Speech Test). Adaptada y modificada de Harbison et al.³⁶.

el proceso. La mayoría de las escalas prehospitalarias pueden completarse en menos de 1 min y las escalas de Cincinnati (CPSS) (tabla 1) y FAST (fig. 2) pueden ser aplicadas por un profesional no médico. El entrenamiento en su uso mejora la sensibilidad profesional para reconocer el ACV³³. La CPSS es una de las más difundidas, se encuentra ampliamente validada³⁴ y fue la preferida para uso en terreno en una revisión Cochrane³⁵. La escala FAST evalúa los mismos componentes, con una sistemática diferente³⁶; en una adaptación^{37,38} se modificó el acrónimo, reemplazando la T por «tiempo» (de evolución de los síntomas) y/o «teléfono» (prenotificar), aunque esos componentes no forman parte de la descripción original.

Existen otras escalas, como LAPSS, MASS y BE-FAST (fig. 3)³⁹⁻⁴¹. Las escalas CPSS y FAST evalúan sobre todo síntomas de la circulación anterior y podrían pasar por alto un ACV de la circulación posterior⁴². Por este motivo se desarrollaron escalas como BE-FAST, que incluyen síntomas de la circulación posterior y podrían tener mayor sensibilidad, aunque son menos difundidas y resta determinar si generan

una diferencia sustancial en el número de pacientes que acceden al tratamiento⁴³. La sensibilidad de esta escala para reconocer un ACV ha sido comprobada en pacientes con episodios intrahospitalarios, incluyendo aquellos candidatos a la terapia de reperfusión⁴⁴. En nuestro medio, solo el 32,3% de los profesionales de los servicios de emergencias conoce las escalas, pero los médicos no especialistas son quienes las consideran más útiles⁴⁵.

Actualmente, algunos pacientes podrían beneficiarse con el traslado directo a un centro con capacidad de trombectomía mecánica. Existen escalas que intentan predecir qué pacientes podrían tener una obstrucción de un gran vaso proximal. La más difundida es RACE (fig. 4), que se correlaciona con la escala NIHSS (National Institute of Health Stroke Scale) y parece promisoria⁴⁶, aunque se aguarda su validación definitiva, ya que se han visto resultados diferentes a los del estudio original en otros contextos⁴⁷.

Es difícil recomendar una escala sobre otra, pero se debe sistematizar y entrenar al personal en una de ellas, eligiendo la de mayor facilidad de aplicación y cuya sensibilidad y

ESCALA STROCKE	
BALANCE (equilibrio)	Dificultades en la marcha, mareo, pérdida de coordinación
EYES (ojos)	Problemas en la visión, visión borrosa, pérdida de la visión
FACE (rostro)	Asimetría, torpeza
ARMS (brazos)	Parálisis, torpeza, desigualdad en la fuerza, debilidad
SPEECH (habla)	Expresión confusa, pérdida del habla, imposibilidad de utilizar palabras correctas
TIME (tiempo)	Documentar la última ocasión en que se vio al paciente normal Y el tiempo de evolución de los síntomas

Figura 3 – BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time). Adaptada y modificada de Aroor et al.⁴¹.

especificidad esté dentro de los márgenes de la capacidad operativa y de las expectativas.

Elegir el centro adecuado

La sospecha de ACV por parte del SEM implica la necesidad de continuar el cuidado en un centro adecuado. No todos los centros pueden brindar una respuesta adecuada, por lo que es función del SEM elegir el centro más apropiado. Un centro sin capacidad de efectuar imágenes de urgencia, sin protocolo de ACV ni capacidad de administrar rtPA no debe ser considerado para la recepción de pacientes con sospecha de ACV agudo. Idealmente, el sitio debe contar con una unidad de ACV (no necesariamente como unidad física; en muchos casos existe como unidad funcional), la cual reduce la tasa de

mortalidad y discapacidad, minimiza el tiempo de hospitalización y es costo-efectiva^{10,48}. El SEM debe estabilizar y trasladar al paciente al centro adecuado para la continuidad del cuidado⁴⁹. Una vez seleccionado el centro receptor, este debe ser prenotificado para ofrecer todos los servicios necesarios. Los centros para el manejo del ACV se clasifican como:

1. Primario: cuenta con neuroimágenes, laboratorio y equipo de ACV con capacidad de administrar rtPA.
2. Integral: cuenta con equipos interdisciplinarios de ACV y ofrece trombólisis iv y procedimientos endovasculares. Se está trabajando en escalas que permitan reconocer desde la fase prehospitalaria al paciente que, por la probabilidad de obstrucción de un gran vaso, podría ser derivado directamente a un centro integral sin pasar por un

ESCALA RACE	
1. Paresia facial: La mueca al enseñar los dientes es simétrica La mueca al enseñar los dientes es ligeramente asimétrica La mueca al enseñar los dientes es totalmente asimétrica	0 1 2
2. Paresia braquial: Mantiene el brazo contra gravedad > 10 segundos Mantiene el brazo contra gravedad < 10 segundos No mantiene el brazo contra gravedad	0 1 2
3. Paresia crural: Mantiene la pierna contra gravedad > 5 segundos Mantiene la pierna contra gravedad < 5 segundos No mantiene la pierna contra gravedad	0 1 2
4. Desviación oculo-cefálica Ausente Presente	0 1
5A. Agnosia /Negligencia (si hemiparesia izquierda) Asomatognosia (no reconoce el lado izquierdo de su cuerpo) / anosognosia (no reconoce el déficit) No tiene asomatognosia ni anosognosia Asomatognosia o anosognosia Asomatognosia y anosognosia	0 1 2
5B. Afasia/Lenguaje (si hemiparesia derecha) Dar las siguientes órdenes: "cierra los ojos" y "haga un puño" Obedece ambas órdenes Obedece una orden No obedece ninguna orden	0 1 2
TOTAL	

Figura 4 – RACE (Rapid Arterial Occlusion Evaluation). Adaptada y modificada de: <https://bit.ly/2xv1Eod> [acceso 10 Feb 2020].

Tabla 1 – Escala prehospitalaria para accidente cerebrovascular de Cincinnati (CPSS)

Se valora la presencia de uno o varios de los siguientes síntomas: asimetría facial, pérdida de fuerza en los brazos y afasia/disartria.

- Asimetría facial: solicitar al paciente que muestre los dientes o sonría.
 - Respuesta normal: ambos lados de la cara se mueven de la misma forma.
- Descenso del brazo: solicitar al paciente que cierre los ojos y extienda los brazos, manteniéndolos elevados con las palmas hacia arriba, durante 10 seg.
 - Respuesta normal: los brazos se mantienen en la posición inicial, o se mueven de igual modo. También pueden ser útiles otros hallazgos, como evaluar la fuerza en la prensión de manos.
- Habla anormal: solicitar al paciente que diga alguna frase o trabalenguas.
 - Respuesta normal: utiliza las palabras correctas sin arrastrarlas.

Especificidad (%)	Sensibilidad (%)
-------------------	------------------

Un ítem positivo	87	66
Dos ítems positivos	95	26
Tres ítems positivos	99	11

Kothari RU, Pancioli A, Liu T, Brott T, Broderick J. Cincinnati Prehospital Stroke Scale: Reproducibility and validity. Ann Emerg Med. 1999; 33:373-8

Adaptada de Pigretti et al.¹⁰.

centro primario (mecanismo *mothership*). La estrategia más utilizada hoy es *drip and ship*, es decir, el paciente inicia la terapia con rtPA en un centro primario y se deriva de forma expedita a un centro integral para tratamiento endovascular. Una reciente revisión sistemática indica que la estrategia *mothership* podría ser superior a la *drip and ship*. Aún así, las recomendaciones actuales enfatizan que el paciente sea trasladado al centro apropiado más cercano (sin diferenciar la estrategia, siempre que pueda administrarse al menos rtPA); se requiere más investigación para arribar a una conclusión y eventualmente reconsiderar el enfoque⁵⁰.

Prenotificar al centro receptor

Una vez seleccionado el centro, el equipo prehospitalario notifica los datos filiatorios, el síntoma principal/resultado de la escala utilizada, el tiempo de evolución de los síntomas/última vez que fue visto normal, si recibe tratamiento anticoagulante, la glucemia y el tiempo estimado de arribo. Esta información mínima permite al equipo hospitalario preparar la recepción y alertar a los servicios de imágenes y laboratorio. La prenotificación es decisiva y efectiva para disminuir los tiempos puerta-TC y puerta-aguja⁵¹⁻⁵³ y su utilidad depende de la gestión del receptor con los datos aportados. Si la prenotificación no activa un proceso hospitalario interno, probablemente no sea útil.

Realizar intervenciones necesarias en la escena y aprovechar el traslado

Con el diagnóstico presuntivo de ACV, el equipo prehospitalario debe minimizar el tiempo en la escena, sin exceder 15 min salvo que se requieran medidas complejas de reanimación o de traslado. Para lograr un rápido proceso, es necesario aplicar protocolos estructurados que puedan estar a disposición en papel o un soporte informático. Estos protocolos mejoran la seguridad y calidad de las intervenciones en medicina crítica⁵⁴, acortan los tiempos y disminuyen la morbilidad asociada a un procedimiento⁵⁵. Los profesionales deben ser adherentes a estas herramientas, que deben aportar un claro beneficio a la dinámica. De lo contrario, el efecto difícilmente sea decisivo⁵⁶. En este sentido, las aplicaciones para teléfonos inteligentes facilitan la identificación del ACV, la activación inmediata de un código de urgencia y la localización del centro receptor apropiado más cercano, como ya se ha demostrado en América Latina⁵⁷. En un estudio reciente con participación de SEM privados, un protocolo prehospitalario de ACV basado en una aplicación de diseño propio redujo significativamente el tiempo prehospitalario total, a expensas de un menor tiempo en la escena⁵⁸.

La figura 5 reproduce una lista de verificación (checklist) prehospitalaria, propuesta por la iniciativa ANGELS³¹. Dadas las

EQUIPO DE URGENCIA
PROTOCOLO PARA PACIENTES CON ICTUS

NOMBRE DEL PACIENTE: FECHA DE NACIMIENTO: NÚMERO DE LA SEGURIDAD SOCIAL:

Cuestionario de evaluación inicial

Hora de aparición de los síntomas
(última hora conocida en la que el estado del paciente era normal): Hora: :

Evaluación del ictus¹

Normal	Alterado	
<input type="checkbox"/> Parálisis facial	<input type="checkbox"/> Ambos lados de la cara se mueven de forma similar	<input type="checkbox"/> Un lado de la cara no se mueve nada
<input type="checkbox"/> Pérdida de fuerza en un brazo	<input type="checkbox"/> Ambos brazos se mueven de forma similar	<input type="checkbox"/> Un brazo tiene menos fuerza que el otro
<input type="checkbox"/> Habla	<input type="checkbox"/> El paciente emplea palabras correctas y habla sin dificultad	<input type="checkbox"/> Habla con dificultad, emplea palabras incorrectas o no habla
<input type="checkbox"/> Diagnóstico de sospecha de ictus. Traslado inmediato al hospital preparado para el ictus más cercano		

Notificar previamente la llegada al hospital

Avisar al equipo de ictus
 Asegurarse de tener acceso inmediato a pruebas de imagen a la llegada (TAC o RMV)
 Informar de la posible necesidad de tratamiento trombolítico

Vías aéreas, respiración, circulación (Airways, Breathing, Circulation, ABCs³)

Elevar la parte superior del cuerpo 30°
 Colocar una vía IV (se recomiendan 2 cánulas de gran diámetro con solución salina) e iniciar la infusión de solución salina al 0,9%⁴
 Medir la saturación capilar de oxígeno, y administrar O2 si la saturación es menor al 95% (precaución en pacientes con EPOC)⁴

Prueba de azúcar en sangre
mg/dL
 Hipoglucemia: <50 mg/dL (<2,8 mmol/L). Administrar destroza intravenosa o infusión de glucosa al 10-20%.²
 Hiperglucemia >100 mg/dL (5,5 mmol/L). Administrar solución salina intravenosa y evitar soluciones de glucosa. Pregunte a un médico si hay que ajustar la dosis de insulina.²

Presión arterial
mmHg
 Hipertensión: PA>120 mmHg (sin signos de insuficiencia cardíaca congestiva). Administrar 500 mL de solución electrolitica o NaCl al 0,9% por vía intravenosa.²
 Hipotensión: PA<220 mmHg. PA<120 mmHg. Se recomienda intentar bajar la presión arterial bajo estricta supervisión médica. No administrar nefedrina sublingual. Estudie la posibilidad de administrar ibuprofeno o aspirina por vía intravenosa.²

Antecedentes médicos recientes e historia clínica actual

Trastornos de la coagulación o ictus reciente
 Diabetes
 Hipertensión
 Fibrilación auricular
 Tumores malignos
 Traumatismo o caída antes de la aparición de los síntomas
 Intervenciones quirúrgicas invasivas o recientes

Medicación actual (enumerar)

En particular anticoagulantes y antagonistas plaquetarios

Grado de actividad y de independencia antes de la aparición de los síntomas

Estable
 Inestable

Evolución

Mejora
 Empeora

Nombre del miembro de personal de urgencias Número de personal Firma Fecha Hora

Figura 5 – Lista de comprobación del equipo de respuesta de emergencias ANGELS.

características específicas de cada servicio, puede ser necesaria su adaptación a la realidad local.

Otras acciones prehospitalarias fundamentales incluyen⁵⁹:

- Luego de la escala de evaluación del ACV, obtener el tiempo de inicio de los síntomas. Si el paciente se encontraba acompañado se puede establecer por el testimonio del acompañante; de lo contrario, se toma como tiempo de inicio la última vez en que fue visto normal

- Obtener antecedentes relevantes (ACV previos, cirugías y traumatismos recientes; historia de diabetes, convulsiones, consumo de tóxicos, terapia anticoagulante) y nivel de actividad previo (paciente independiente, limitado o postrado)
- Es recomendable trasladar junto al paciente su medicación habitual, para contar con información completa
- La evaluación primaria completa incluye un adecuado manejo de la vía aérea y administrar oxígeno solo si es necesario para lograr una saturación de O₂ (SpO₂) > 94%⁶⁰. Es frecuente la hipertensión arterial en estos pacientes; en este caso, se registra el valor sin intervenir con fármacos de forma rutinaria; la ansiedad, el dolor y la retención urinaria pueden aumentar la presión arterial. Se conecta al paciente a monitorización continua si está disponible (ritmo cardíaco, presión arterial no invasiva, SpO₂). No es necesario un electrocardiograma rutinario de 12 derivaciones en el entorno prehospitalario, salvo que se considere que cambiará la conducta (dolor torácico, sospecha de arritmia con inestabilidad hemodinámica). En otros casos, el electrocardiograma se realiza en el centro receptor
- Obtener uno o preferentemente 2 accesos venosos cortos y gruesos, por encima de la muñeca, en el miembro no afectado (colocar un acceso venoso del lado afectado puede interferir el examen neurológico). Dado que los accesos son para utilizar casi exclusivamente en el hospital, si luego de 2 intentos no se logra obtenerlos, es apropiado no demorar el traslado y derivar al paciente. Se coloca solución fisiológica a 7 gotas/min o se utiliza como vía intermitente. No se usan soluciones con glucosa salvo que el paciente presente hipoglucemias
- Una glucemia capilar < 60 mg/dL debe ser tratada de inmediato con glucosa hipertónica iv en bolo y/o glucagón de estar disponible. La hipoglucemias con foco neurológico agudo, deterioro del sensorio y/o convulsiones es una emergencia y un potencial simulador de ACV

Al arribar al hospital, el equipo de ACV debe estar esperando al paciente. Tras confirmar identidad, presencia de síntomas y tiempo de evolución, se traslada al paciente con la misma camilla y monitor a la sala de TC, se revisa la historia clínica y el tiempo de evolución, se completa el checklist (criterios de inclusión/exclusión para administrar rtPA), se revisan nuevamente los signos vitales, se obtiene en lo posible el consentimiento para la terapia de recanalización y, al acostar al paciente en el tomógrafo, se completa el examen físico, la escala de NIHSS y se obtiene el peso para calcular la dosis de rtPA. Se realizan las imágenes; tras excluir contraindicaciones (sangrado, lesión ocupante), se puede administrar el bolo inicial en la sala de TC. Si está disponible, se efectúa un estudio rápido del árbol vascular para determinar la necesidad de tratamiento endovascular y de inmediato, en una sala adyacente monitorizada, se completa la infusión de rtPA durante 60 min con monitorización estricta de signos vitales y estado neurológico durante y luego de la infusión. Si el centro tiene camas destinadas a la infusión, esta se realiza idealmente en dicho sector.

Así, los equipos prehospitalario e intrahospitalario se fusionan en un único equipo de ACV, como una expresión de cuidados continuos e integrados con el mismo objetivo desde el lugar de la emergencia hasta el centro receptor (**fig. 6**).



Figura 6 – Enfoque integrado del paciente. En la cabecera, el técnico en imágenes ayuda a lograr la mejor posición para el estudio. A la izquierda, la enfermera y el médico a cargo del equipo repasan dosis de rtPA en un checklist. A la derecha, las médicas del SEM y del equipo hospitalario registran tiempos y completan la transferencia de información.

La unidad móvil de accidente cerebrovascular

Las unidades móviles (UM) tienen presencia en Europa, Estados Unidos y existe una en Argentina. La UM combina recursos humanos entrenados para la fase hiperaguda, acceso a telemedicina en contacto con un centro avanzado de ACV, acceso a TC transportable, laboratorio básico y posibilidad de administrar fibrinolíticos en la escena.

En el estudio PHANTOM-S, las UM mejoraron el tiempo de tratamiento sin aumentar los eventos adversos, aunque aún no está clara la costo/efectividad⁶¹. El paciente que ingresa al protocolo de ACV a través de la UM tiene mejor tiempo «puerta-ingle» en caso de requerir trombectomía⁶². Incluso podrían ser una herramienta decisiva para definir a los pacientes con obstrucción de vaso proximal desde la fase prehospitalaria y plantear la derivación a un centro integral, evitando los centros primarios (la misma UM iniciaría la fibrinólisis). Un estudio reciente ha mostrado la superioridad de la UM versus las escalas tradicionales para este objetivo de triage⁶³. El estudio B_Proud presentado en 2020 ha sido el primero en demostrar mejores resultados funcionales medidos por la Escala Rankin a los 3 meses en pacientes atendidos por las UM, en comparación con el tratamiento estándar⁶⁴. Si bien los resultados son promisorios, se requiere

de más investigación; aunque la UM podría ofrecer aumento del acceso al tratamiento⁶⁵, reducción de los tiempos y eventual mejoría de los resultados funcionales, debe demostrarse que también resulta costo/efectiva.

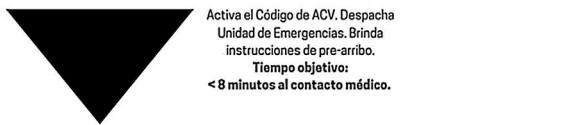
Conclusión

La frase «el tiempo es cerebro» es una expresión de la importancia de las acciones de emergencia durante el ACV. Asimismo, los avances en el diagnóstico por imágenes permiten reconocer la existencia de tejido cerebral viable merced a circulación colateral. En un ACV no lacunar mueren 1,9 millones de neuronas/minuto⁶⁶; si bien existe variabilidad individual⁶⁷, la cifra es impactante y obliga a un rápido accionar. El SEM es protagonista de la fase hiperaguda, ejecutando las acciones para estabilizar al paciente, reconocer el ACV, prenotificar, derivar al centro adecuado y aprovechar el tiempo de traslado. En el centro receptor, el SEM se integra al personal en un único equipo de ACV, merced a un protocolo coordinado que reduce de forma marcada el tiempo puerta-aguja^{68,69}. La ESO y el registro Res-Q⁷⁰, entre otros, patrocinan la campaña Stroke 2020, cuyo objetivo es que se aplique fibrinólisis al menos al 20% de los pacientes y que el tiempo puerta-aguja

Algoritmo general de código de ACV activado desde el prehospitalario

Recepción del llamado

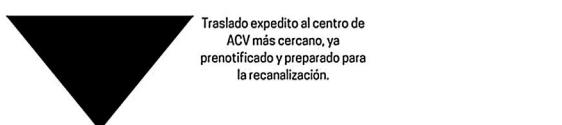
- Datos del paciente y geolocalización.
 - Signos y síntomas de ACV.
 - Tiempo de evolución.
- Tiempo objetivo máximo: respuesta al llamado telefónico < 90 segundos.



Arribo de la Unidad de Emergencias

- Evaluación inicial (ABC) y estabilización x ej.
 - Asegure la vía aérea.
 - Oxígeno suplementario si SpO₂ < 94 %.
 - No disminuir la presión arterial de rutina fuera del hospital.
- Escala FAST/Cincinati.
- Glucemia capilar.
- Pre-notificar al centro de ACV receptor.**
- Aprovechar el tiempo de traslado (accesos venosos, conectar al monitor, etc.).

La pre-notificación debe incluir:
Datos del paciente.
Síntomas / Glucemia / Tiempo de evolución.
Tiempo estimado de arribo al centro.
Tiempo objetivo: < 15 minutos en la escena.



Arribo al Centro

- El paciente ingresa en la camilla de la ambulancia conectada al monitor
- Se reúne con el equipo de ACV del centro receptor que ya fue **pre-notificado** en la entrada y trasladan juntos a tomografía mientras se continúa con la evaluación (signos vitales, criterios de inclusión y exclusión para rTPA).
- El paciente pasa a la mesa del tomógrafo conectado al monitor de la ambulancia y se realizan rápidamente escala NIHSS y tomografía.
- Finalizado el estudio, el paciente queda a cargo del equipo hospitalario.
- Si cumple criterios y no hay contraindicaciones, inicia trombolisis en la misma sala de tomografía.
- Si está disponible y es candidato, considerar imagen vascular para eventual tratamiento endovascular y activar equipo de hemodinamia cerebral.

Tiempo objetivo máximo:
Evaluación Inicial < 10 minutos.
Puerta-TAC < 25 minutos.
Puerta-aguja < 60 minutos.
Son deseables tiempos puerta aguja por debajo de 30 minutos o aún menores.

Figura 7 – Algoritmo general de código de ACV activado desde el prehospitalario (elaboración propia).

sea ≤ 20 min⁷¹. Este ambicioso objetivo solo se podrá alcanzar mediante un intenso esfuerzo de capacitación del personal, la aplicación de protocolos estandarizados y una comunicación eficiente, como se resume en la figura 7. El desafío es cambiar la historia de los pacientes con ACV con una oportunidad de vivir más y mejor.

BIBLIOGRAFÍA

- Pujol-Lereis VA, Melcon MO, Hawkes MA, Gómez-Schneider MM, Dossi DE, Alet MJ, et al. Stroke epidemiology in Argentina. Design of a population-based study in General Villegas (EstEPA). *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019;28:56-62.
- Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, Barker-Collo SL, Parag V. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: A systematic review. *Lancet Neurol.* 2009;8:355-69.
- Azvezum A, Costa-Filho FF, Pieri A, Martins SO, Marin-Neto JA. Stroke in Latin America: Burden of disease and opportunities for prevention. *Glob Heart.* 2015;10:323-31.
- Dirección de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud. Tabla 24, 2017 [acceso 30 Abr 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2VRByFh>.
- Casaubon LK, Boulanger J-M, Glasser E, Blacquiere D, Boucher S, Brown K, et al. Heart and Stroke Foundation of Canada Canadian Stroke Best Practices Advisory Committee. Canadian stroke best practice recommendations: Acute inpatient stroke care guidelines, update 2015. *Int J Stroke.* 2016;11:239-52.
- 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 Suppl. P2.014.
- Rey RC, Claverie CS, Alet MJ, Lepera SM, González LA. Manejo del accidente cerebrovascular en unidad especializada de un hospital público en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires y su relación con el sistema de atención médica de urgencias. *Neurol Arg.* 2018;10:225-31.
- Grysiewicz RA, Thomas K, Pandey DK. Epidemiology of ischemic and hemorrhagic stroke: Incidence, prevalence, mortality, and risk factors. *Neurol Clin.* 2008;26:871-95, vii.
- Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al; on behalf of the American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2020 update: A report from the American Heart Association. *Circulation.* 2020; 141: e139-e596.
- Pigretti SG, Alet MJ, Mamani CE, Alonso C, Aguilar M, Álvarez HJ, et al. Consenso sobre accidente cerebrovascular isquémico agudo. *Medicina (B Aires).* 2019;79 Suppl 2:1-46.
- Campbell BCV, de Silva DA, Macleod MR, Coutts SB, Schwamm LH, Davis SM, et al. Ischaemic stroke. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5:70.
- Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet.* 2014;384:1929-35.
- Sawyer RN. Intravenous tissue plasminogen activator for large vessel ischemic stroke - Is there still a role? *Neurosurgery.* 2019;85 Suppl 1:S34-7.
- Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016;387:1723-31.
- Easton JD, Saver JL, Albers GW, Chaturvedi S, Feldmann E, Hatsukami TS, et al. Definition and evaluation of transient ischemic attack: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; and the

Conflictos de intereses

Ninguno.

- Interdisciplinary Council on Peripheral Vascular Disease. *Stroke*. 2009;40:2276-93.
16. Ovbiagele B, Kidwell CS, Saver JL. Epidemiological impact in the United States of a tissue-based definition of transient ischemic attack. *Stroke*. 2003;34:919-24.
 17. Johnston SC, Gress DR, Browner WS, Sidney S. Short-term prognosis after emergency department diagnosis of TIA. *JAMA*. 2000;284:2901-6.
 18. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2019;50:e344-418.
 19. McDermott M, Skolarus LE, Burke JF. A systematic review and meta-analysis of interventions to increase stroke thrombolysis. *BMC Neurol*. 2019;19:86.
 20. Apesteguía A, Savia A, Farías A, Muller A, Kamijo M, Yaryour C, et al. Prehospital stroke code. Experience in an Argentinean emergency medical service [acceso 29 Abr 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2Sodvvo>.
 21. Flores A, Seró I, Otto C, Mernes R, González S, Díaz-Escobar L, et al. Impact of prehospital stroke code in a public center in Paraguay: A pilot study. *Int J Stroke*. 2019;14:646-9.
 22. Gállego Culleré J. Protocolo de tratamiento del ictus isquémico en fase aguda. *Medicine*. 2019;12:4130-7.
 23. Sequeiros-Chirinos JM, Alva-Díaz CA, Pacheco-Barrios K, Huaringa-Marcelo J, Huamaní C, Camarena-Flores CE, et al. Diagnóstico y tratamiento de la etapa aguda del accidente cerebrovascular isquémico: Guía de práctica clínica del Seguro Social del Perú (EsSalud). *Acta Med Peru*. 2020;37:54-73.
 24. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutiérrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *N Engl J Med*. 2018;378:708-18.
 25. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuvu P, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N Engl J Med*. 2018;378:11-21.
 26. Ma H, Campbell BCV, Parsons MW, Churilov L, Levi CR, Hsu C, et al. Thrombolysis guided by perfusion imaging up to 9 hours after onset of stroke. *N Engl J Med*. 2019;380:1795-803.
 27. Campbell BCV, Ma H, Ringleb PA, Parsons MW, Churilov L, Bendszus M, et al. Extending thrombolysis to 4.5-9 h and wake-up stroke using perfusion imaging: A systematic review and meta-analysis of individual patient data. *Lancet*. 2019;394:139-47.
 28. Tsivgoulis G, Katsanos AH, Malhotra K, Sarraj A, Barreto AD, Köhrmann M, et al. Thrombolysis for acute ischemic stroke in the unwitnessed or extended therapeutic time window. *Neurology*. 2020;94:e1241-8.
 29. Crocco TJ, Grotta JC, Jauch SE, Kasner RU, Kothari BR, Larmon JL, et al. Control del accidente cerebrovascular agudo por parte de los servicios de emergencias médicas: clasificación prehospitalaria (documento fuente para la declaración de posicionamiento de la NAEMSP). *Prehospital Emergency Care (Edición Española)*. 2008;1:201-8.
 30. ANGELS Initiative. Recursos educativos [acceso 11 Feb 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3f87b55>.
 31. Oostema J, Carle A, Talia T, Reeves NM. Dispatcher stroke recognition using a stroke screening tool: A systematic review. *Cerebrovasc Dis*. 2016;42:370-7.
 32. Hsieh MJ, Tang SC, Chiang WC, Tsai LK, Jeng JS, Ma MH, et al., Taipei EMS Stroke Collaborative Group. Effect of prehospital notification on acute stroke care: A multicenter study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:57.
 33. Maggiore WA. 'Time is brain' in prehospital stroke treatment. *JEMS*. 2012;6:1-9.
 34. Maddali A, Razack FA, Cattamanchi S, Ramakrishnan TV. Validation of the Cincinnati Prehospital Stroke Scale. *J Emerg Trauma Shock*. 2018;11:111-4.
 35. Zhelev Z, Walker G, Henschke N, Fridhandler J, Yip S. Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;4:CD011427.
 36. Harbison J, Hossain O, Jenkinson D, Davis J, Louw SJ, Ford GA. Diagnostic accuracy of stroke referrals from primary care, emergency room physicians, and ambulance staff using the face arm speech test. *Stroke*. 2003;34:71-6.
 37. American Stroke Association. Stroke symptoms [acceso 11 Feb 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/3aRx8ST>.
 38. Wall HK, Beagan BM, O'Neill J, Foell KM, Boddie-Willis CL. Addressing stroke signs and symptoms through public education: The Stroke Heroes Act FAST campaign. *Prev Chronic Dis*. 2008;5:A49.
 39. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying stroke in the field: Prospective validation of the Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS). *Stroke*. 2000;31:71-6.
 40. Queensland Ambulance Service. Clinical practice procedures [acceso 28 Abr 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2SpQwjE>.
 41. Aroor S, Singh R, Goldstein LB. BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech Time): Reducing the proportion of strokes missed using the FAST Mnemonic. *Stroke*. 2017;48:479-81.
 42. Nor AM, McAllister C, Louw SJ, Dyker AG, Davis M, Jenkinson D, et al. Agreement between ambulance paramedic- and physician-recorded neurological signs with Face Arm Speech Test (FAST) in acute stroke patients. *Stroke*. 2004;35:1355-9.
 43. Pickham D, Valdez A, Demeestere J, Lemmens R, Diaz L, Hopper S, et al. Prognostic value of BEFAST vs FAST to identify stroke in a prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23:195-200.
 44. El Ammar F, Ardel A, del Brutto VJ, Loggini A, Bulwa Z, Martínez RC, et al. BE-FAST: A sensitive screening tool to identify in-hospital acute ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29:104821.
 45. García-Zamora S, Elías R, Panero N, Palameta F, Parodi R, Gallo R, et al. Conocimiento de escalas de evaluación inicial de accidente cerebrovascular por médicos de guardia en tres provincias argentinas. *Rev. Med. Rosario*. 2013;79:62-72.
 46. Pérez de la Ossa N, Carrera D, Gorchs M, Querol M, Millán M, Gomis M, et al. Design and validation of a prehospital stroke scale to predict large arterial occlusion: The rapid arterial occlusion evaluation scale. *Stroke*. 2014;45:87-91.
 47. Dickson RL, Crowe RP, Patrick C, Crocker K, Aiken M, Adams A, et al. Performance of the RACE Score for the prehospital identification of large vessel occlusion stroke in a suburban/rural EMS service. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23:612-8.
 48. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; (9): CD000197.
 49. McMullan J, Khatri P. Getting the right patient to the right place in the right amount of time-a role for both mobile stroke units and prehospital clinical scales. *JAMA Neurol*. 2019, <http://dx.doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.2839>. En prensa.
 50. Ismail M, Armoiry X, Tau N, Zhu F, Sadeh-Gonik U, Piotin M, et al. Mothership versus drip and ship for thrombectomy in patients who had an acute stroke: A systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2019;11:14-9.
 51. Lin CB, Peterson ED, Smith EE, Saver JL, Liang L, Xian Y, et al. Emergency medical service hospital prenotification is associated with improved evaluation and treatment of acute ischemic stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5:514-22.
 52. Zhang S, Zhang J, Zhang M, Zhong G, Chen Z, Lin L, et al. Prehospital notification procedure improves stroke outcome

- by shortening onset to needle time in Chinese urban area. *Aging Dis.* 2018;9:426-34.
53. McKinney JS, Mylavarapu K, Lane J, Roberts V, Ohman-Strickland P, Merlin MA. Hospital prenotification of stroke patients by emergency medical services improves stroke time targets. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2013;22:113-8.
54. Nama A, Svir S, Abutbul A, Stav I, van Heerden PV. Successful introduction of a daily checklist to enhance compliance with accepted standards of care in the medical intensive care unit. *Anaesth Intensive Care.* 2016;44:498-500.
55. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med.* 2009;360:491-9.
56. De Bie AJR, Nan S, Vermeulen LRE, van Gorp PME, Bouwman RA, Bindels AJGH, et al. Intelligent dynamic clinical checklists improved checklist compliance in the intensive care unit. *Br J Anaesth.* 2017;119:231-8.
57. Sampaio Silva G, Andrade Rocha EC, Marques Pontes-Neto O, Ouriques Martins S. Stroke care services in Brazil. *J Stroke Med.* 2018;1:51-4.
58. Savia A, Apesteguía A, Farías A, Yaryour C, llalla AF. 134 effect of EMS stroke code on total out-of-hospital time. *Ann Emerg Med.* 2019;74:S54.
59. Boulanger JM, Lindsay MP, Gubitz G, Smith EE, Stotts G, Foley N, et al. Canadian stroke best practice recommendations for acute stroke management: Prehospital emergency department, and acute inpatient stroke care 6th edition, update 2018. *Int J Stroke.* 2018;13:949-84.
60. Roffe C, Nevatte T, Sim J, Bishop J, Ives N, Ferdinand P, et al. Effect of routine low-dose oxygen supplementation on death and disability in adults with acute stroke: The stroke oxygen study randomized clinical trial. *JAMA.* 2017;318:1125-35.
61. Ebinger M, Rozanski M, Waldschmidt C, Weber J, Wendt M, Winter B, et al. PHANTOM-S: The prehospital acute neurological therapy and optimization of medical care in stroke patients - study. *Int J Stroke.* 2012;7:348-53.
62. Czap AL, Grotta JC, Parker SA, Yamal JM, Bowry R, Sheth SA, et al. Emergency department door-to-puncture time since 2014. *Stroke.* 2019;50:1774-80.
63. Helwig SA, Ragoschke-Schumm A, Schwindling L, Kettner M, Roumia S, Kulikovski J, et al. Prehospital stroke management optimized by use of clinical scoring vs mobile stroke unit for triage of patients with stroke: A randomized clinical trial. *JAMA Neurol.* 2019;76:1484-92.
64. Audebert HJ. The effects of mobile stroke units on functional outcome after acute cerebral ischemia. International Stroke Conference. Los Ángeles, EEUU, febrero de 2020.
65. Calderon VJ, Kasturiarachi BM, Lin E, Bansal V, Zaidat OO. Review of the mobile stroke unit experience worldwide. *Interv Neurol.* 2018;7:347-58.
66. Saver JL. Time is brain-quantified. *Stroke.* 2006;37:263-6.
67. Desai S, Rocha M, Jovin T, Jadhav AP. High variability in neuronal loss. *Stroke.* 2019;50:34-7.
68. Meretoja A, Weir L, Ugalde M, Yassi N, Yan B, Hand P, et al. Helsinki model cut stroke thrombolysis delays to 25 minutes in Melbourne in only 4 months. *Neurology.* 2013;81:1071-6.
69. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology.* 2012;79:306-13.
70. Registry of Stroke Care Quality [acceso 25 Feb 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2ya8XSG>.
71. Campaign Stroke 2020 [acceso 25 Feb 2020]. Disponible en: <https://bit.ly/2yhoEHD>.