



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MÉDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO

DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL "1° DE OCTUBRE"

**“EVALUACION CLINICA, TOMOGRAFICA Y FUNCIONAL DEL
PACIENTE CON EVC TIPO ISQUEMICO ATENDIDO EN EL
HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE: PROGRAMA RESISSSTE
CEREBRO”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGIA

PRESENTA

DR. GUSTAVO ALAN JUÁREZ JIMÉNEZ

ASESOR DE TESIS

DR. OMAR ABRAHAM PICHARDO URIBE

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

AGOSTO 2021

No. DE REGISTRO INSTITUCIONAL: 230.2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIONES

Dra. Celina Trujillo Estevez
Coordinadora de Enseñanza e Investigación

Dr. Miguel Martín Acuña Lizama
Jefe de Investigación

Dr. Carlos Castillo Rangel
Profesor Titular del Curso de Neurocirugía

Dr. Omar Abraham Pichardo Uribe
Asesor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

No ha sido fácil llegar a este momento donde concluye mi formación e inicia una carrera que materializara uno de mis sueños.

Dedico esta tesis:

A mi hermosa hija Isabella por ser todo en mi vida, mi gran motivación para seguir a delante día a día, por ser la alegría que me ilumina en esos momento de mayor obscuridad, a ti te debo todos los momentos de felicidad en mi vida.

A mi esposa por ser mi pilar en este camino, por aguantar mis ausencias en los días de guardia, mi interminable cansancio y por siempre estar ahí en todo momento sin pedir nada a cambio.

A mi madre, por darme la vida, amor incondicional, educación, apoyo y consejos; que siempre ha creído en mí y siempre me ha impulsado para seguir adelante sin importar lo adverso de la situación nunca ha dejado que me desvíe d eme camino.

A mi hermana por ser complice en mi vida, por ser mi amiga y gran apoyo cuando mas lo necesite por ser un sostén emocional y de cariño en mi vida.

A mi maestro el Doctor Carlos Castillo Rangel por darme la oportunidad de pertenecer a su equipo, por sus enseñanzas dentro y fuera del quirófano; a mi maestro y amigo el Doctor Omar Pichardo Uribe por apoyarme en todo sentido y siempre ser un guía en mi formación como especialista y un ejemplo a seguir como ser humano, al Doctor Edgardo Ruiz García, por todos sus consejos en este camino llamado neurocirugía.

A mi familia neuroquirúrgica del hospital 1° de octubre a mis compañeros residentes, por ser amigos y hermanos en la residencia y la vida.

Sobre todo agradezco infinitamente a mi padre, que lo fue todo para mi, complice en toda mi formación, siempre ayudándome en todo lo que necesitaba, siempre a mi lado y velando por mi, siempre tratando de ser mi mano derecha para cumplir todas mis metas, por que gracias a el, soy el medico y el ser humano que soy el día de hoy, por que siempre estará en mi corazón con sus enseñanzas y cariño.

Gracias a todos por ser parte de esto.

Dr. Gustavo Alan Juárez Jiménez

ÍNDICE

1. Introducción	9
2. Antecedentes	11
3. Objetivos	15
3.1 Objetivo General	15
3.2 Objetivos Específicos	15
4. Material y métodos	16
4.1 Criterios de inclusión	16
4.2 Criterios de exclusión	17
4.3 Criterios de eliminación	17
5. Resultados	18
6. Discusion	23
7. Conclusiones	27
8. Sugerencias	27
9. Bibliografía	28

“EVALUACION CLINICA, TOMOGRAFICA Y FUNCIONAL DEL PACIENTE CON EVC TIPO ISQUEMICO: PROGRAMA RESISSSTE CEREBRO.”

RESUMEN

Título: Evaluación clínica, tomográfica y funcional del paciente con EVC tipo Isquémico: Programa ResISSSTE Cerebro

Autores: Pichardo-Uribe OA, Juárez-Jiménez GA

Introducción: En México, la implementación sistemática de la trombectomía mecánica se ha retrasado debido a varios factores, como las condiciones del sistema de atención médica, la poca información tanto de la población en general como del persona de salud involucrado en el programa. Dentro del hospital se atiende a un gran numero de pacientes con esta patología así mismo contamos con un programa destinado a la atención de los pacientes con EVC tipo isquemico (ResISSSTE Cerebro) el cual ha atendido a cerca de 100 pacientes desde que se inicio, sin embargo; no se cuenta con reporte de la experiencia obtenida en este programa. Por lo que; nuestro objetivo es describir el perfil clínico, topográfico y funcional del paciente con EVC de tipo isquémico atendido en el Hospital Regional 1° de Octubre: Programa ResISSSTE Cerebro.

Objetivo: Describir el perfil clínico, tomográfico y funcional del paciente con EVC tipo Isquémico atendido en el Hospital Regional 1° de Octubre: Programa ResISSSTE Cerebro.

Metodología y métodos: Es un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. Se pretende evaluar el programa ResISSSTE Cerebro desde su creación hasta el año 2020, buscando intencionadamente en el expediente clínico las variables de interés como son clínicas, los hallazgos de imagen por TAC y la funcionalidad posterior al procedimiento endovascular del paciente con EVC tipo Isquémico atendidos inicialmente en urgencias adultos y tratado por neurocirugía como parte integral del programa de ResISSSTE Cerebro en el periodo comprendido del 1° de febrero de 2017 al 31 de enero del 2020, por lo que el muestreo a emplear es no probabilístico por conveniencia. Se usará estadística descriptiva, los valores se reportarán en frecuencias, porcentaje, promedios \pm DE, IC 95%. Aspectos éticos. Es una

investigación ***sin riesgo*** de acuerdo a la Ley General de Salud contenida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud en seres humanos, título V y VI, se respetará los principios éticos y pautas derivados del Informe Belmont.

Resultados: Se reunieron setenta y tres pacientes, el 60.3% eran mujeres y el 39.7% eran hombres con una edad promedio de 62 años. El tiempo promedio de inicio de la puerta fue de 248 minutos y el tiempo medio de recanalización de la puerta fue de 91.7 minutos, de los cuales el 29.6% (27.2 min) se utilizaron en el procedimiento endovascular per se. Los resultados obtenidos fueron 5 (6%) pacientes con un TICI <2B y 9 pacientes (12.3%) con un TICI 2B. Los TICI 2C y 3 se consideraron resultados óptimos y se encontraron en 59 (80,8%) pacientes. Se encontró que 17 (23%) pacientes tratados en los primeros 18 meses tuvieron un resultado favorable (mRS <3), mientras que en los últimos 18 meses, 45 (33%) pacientes lo tuvieron (p 0.0001).

Conclusiones: Los países en desarrollo como México generalmente presentan condiciones particulares que no forman parte de los algoritmos generados en los países desarrollados. Sin embargo, con la adaptación logística, la creatividad, pero sobre todo, la capacitación continua y permanente de todo el equipo involucrado, se pueden lograr resultados similares a los de otras partes del mundo.

Palabras Clave: EVC isquémico, ResISSSTE Cerebro, Oclusión de Grandes Vasos, Stent Retriever, Aspiración.

"CLINICAL, TOMOGRAPHIC AND FUNCTIONAL EVALUATION OF THE PATIENT WITH STROKE: RESISSSTE CEREBRO PROGRAM."

RESUME

Title: Clinical, tomographic and functional evaluation of the patient with stroke: ResISSSTE Cerebro Program

Authors: Pichardo-Uribe OA, Juárez-Jiménez GA

Introduction: In Mexico, the systematic implementation of mechanical thrombectomy has been delayed due to several factors, such as the conditions of the medical care system, the little information from both the general population and the health person involved in the program. Within the hospital, a large number of patients with this pathology are cared for, and we also have a program for the care of patients with stroke (ResISSSTE Cerebro) which has cared for about 100 patients since it began, without embargo; There is no report on the experience obtained in this program. So that; Our objective is to describe the clinical, topographic and functional profile of the patient with stroke treated at the Hospital Regional 1° de Octubre: ResISSSTE Cerebro Program.

Objective: To describe the clinical, tomographic and functional profile of the patient with Stroke treated at Hospital Regional 1° de Octubre: ResISSSTE Cerebro Program.

Methods: It is a descriptive, retrospective and cross-sectional study. It is intended to evaluate the ResISSSTE Cerebro program from its creation until 2020, intentionally searching the clinical file for variables of interest such as clinical, CT imaging findings and functionality after the endovascular procedure of the patient with stroke treated. in adult emergencies and treated for neurosurgery as an integral part of the ResISSSTE Cerebro program in the period from February 1, 2017 to January 31, 2020, so the sampling to be used is non-probabilistic for convenience. Descriptive statistics will be used, the values will be reported in frequencies, percentage, means \pm SD, 95% CI. Ethical aspects. It is an investigation without risk in accordance with the General Health Law contained in the Political Constitution of the United Mexican States on research for health in human beings, titles V and VI, the ethical principles and guidelines derived from the Belmont Report will be respected .

Results: In all, 73 patients gathered, of which 60.3% were women and 39.7% were men, with an average patient age of 62 years old. The average Onset-Door time was 248 minutes, and mean Door-Recanalization time was 91.7 minutes, where 29.6% (27.2 min) were used in the endovascular procedure per se. The results obtained were as follows: five (6%) patients with a thrombolysis in cerebral infarction (TICI) <2B and nine patients (12.3%) with a TICI 2B. TICI 2C and 3 were considered optimal results and found in 59 (80.8%) patients. It was found that 17 (23%) patients treated in the first 18 months had favorable outcomes (modified Ranking Scale [mRS] <3), and in the last 18 months, 45 (33%) patients had favorable outcomes ($p = 0.0001$).

Conclusions: Developing countries such as Mexico usually present particular conditions that are not part of the algorithms generated in developed countries. Nevertheless, with logistic adaptation, creativity, and above all, permanent training, similar results to those in other parts of the world can be achieved.

Key Words: Stroke, ResISSSTE Cerebro, Large Vessel Occlusion, Stent Retriever, Aspiration.

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad vascular cerebral de tipo isquémico (EVCi) se presenta cuando una de las arterias que irriga el tejido cerebral se ocluye la principal causa es por un trombo el cual se genera en otro lado como el corazón o las carótidas y viaja distalmente hasta que se el calibre de los vasos disminuye tanto que ya no le es posible desplazarse y por ende ocluye la totalidad de la luz de la arteria cerebral.

La mayoría de los EVCi ocurren en el territorio de la arteria cerebral media ya que es la que lleva mas flujo sanguíneo, por lo que los principales síntomas están relacionados directamente con las zonas que irriga esta misma como hemiparecia derecha, hemiplejía derecha o afasia.

La enfermedad cerebral vascular tipo isquémico históricamente ha estado en un limbo terapéutico ya que tanto como los médicos clínicos como los quirúrgicos no tenían las herramientas suficientes para poder ofrecer le algún tratamiento efectivo a los pacientes que sufrían un infarto cerebral, por lo que; se enfocaba en su mayoría a realizar una rehabilitación temprana para pero dejando de lado el momento agudo de la enfermedad.

Con el paso de los años y el desarrollo de nuevas tecnologías hemos podido tener nuevas herramientas terapéuticas principalmente en el ámbito quirúrgico el cual permite ofrecer una alternativa de tratamiento a los pacientes en el momento que inicia su padecimiento y no solo enfocarse a la rehabilitación.

Principalmente en el ámbito endovascular se ha tenido un gran avance en las tecnologías disponibles para tratamiento de EVCi y ya desde hace algunos años en el mundo se ha tratado con éxito con trombectomía mecánica utilizando diferentes dispositivos los cuales permiten retirar el coágulo que esta ocluyendo la arteria y provocando el infarto cerebral todo esto de una manera segura y efectiva.

Dentro de las posibilidades terapéuticas endovascular se encuentran la trombectomía mecánica con aspiración, la trombectomía con stent retriever y una combinación de ambas.

En México, la implementación sistemática de la trombectomía mecánica se ha retrasado debido a varios factores, como las condiciones del sistema de atención médica, la poca información tanto de la población en general como del personal de salud involucrado en el programa el cual no ha querido adoptar las nuevas tecnologías de forma sistemática.

Esto ha resultado en una mala atención los pacientes y un gran numero de pacientes con secuelas como hemiplejia, hemiparesia, afasia, por mencionar algunas las cuales en su mayoría dejan a un paciente postrado, dependiente de terceros para realizar en algunos casos hasta las actividades mas básicas como alimentarse, con una mala calidad de vida, sin dejar de lado que quedan imposibilitados para regresar a una vida laboral.

En nuestro país ya existen centros con programas especializados en dar la atención de urgencia a los pacientes que padezcan un EVCi, en el ISSSTE y específicamente ene el Hospital Regional 1 de octubre se ha implementado el programa ResISSSTE Cerebro el cual esta enfocado en realizar una tratamiento endovascular con trombectomia para tratar a los paciente son EVCi.

El objetivo es demostrar que con un entrenamiento continuo de todo el equipo de trabajo se pueden tener resultados óptimos que se igualen a los obtenidos en centros hospitalarios en países de primer mundo.

2. ANTECEDENTES

Desde 2015, cuando se publicaron las “cinco estrellas” para el tratamiento endovascular del EVCi a nivel mundial (MR CLEAN, SWIFT PRIME, REVASCAT, EXTEND IA, ESCAPE), el tratamiento del ictus isquémico agudo cambió drásticamente en todo el mundo ya que se formó un parteaguas en el tratamiento con nuevas tecnologías y técnicas las cuales demostraban que se tenían buenos resultados clínicos para los pacientes que padecían un EVCi, con la publicación de estos estudios se demostró que la terapia endovascular presentaba no solo una opción terapéutica para el EVCi, si no que los resultados publicados por los diferentes autores demostraron que el outcome de los pacientes era mejor que cuando no se utilizaban. Así como marcaron las bases para poder seleccionar a los pacientes que se beneficiarían del tratamiento se pudo observar el tiempo de evolución en el cual era ideal realizar el tratamiento para poder así tener mejores resultados (1-6) . Para LVO (Large Vessel Occlusion) las guías de la AHA publicadas en 2018 consideraron la trombectomía mecánica como nivel de evidencia A clase IA, por lo que los centros integrales de ictus la han incorporado como primera línea de tratamiento junto con la trombólisis intravenosa teniendo mejores resultados en el outcome del paciente (7).

Esta modificación en el tratamiento del ictus ha generado importantes cambios, adaptaciones e innovaciones en las diferentes áreas involucradas (8). De esta manera, se han desarrollado protocolos y algoritmos en diversas partes del mundo para agilizar el traslado de pacientes a un centro con capacidad endovascular, bajo el principio de “el tiempo es cerebro”. De esta manera, los modelos Drip and Ship y Mothership surgieron y continúan evolucionando. También han aparecido otros modelos como la terapia endovascular a demanda y la Unidad Móvil de Ictus (9).

Además, la tecnología está aumentando la posibilidad de tratar a más pacientes con el desarrollo de software dedicado e incluso aplicaciones para teléfonos inteligentes. Esto permite la comunicación entre los profesionales implicados, las pre-notificaciones a los hospitales y el seguimiento en tiempo real de los pacientes antes de su llegada a urgencias

(10,11). Sin embargo, la construcción de protocolos similares en países en desarrollo es una historia diferente.

Los centros de tratamiento presentan condiciones disímiles; su infraestructura es a menudo inferior a la de los países desarrollados y los modelos de atención de salud suelen ser deficientes (12). A pesar de esto, existen algunos ejemplos muy exitosos que han alcanzado altos estándares de tratamiento en países como Colombia, Brasil y Argentina (13).

México es el décimo país más poblado del mundo y tiene más de 119 millones de habitantes según el censo de 2015 y se estima una población actual de más de 130 millones de habitantes (14).

Este panorama agrega dificultad al sistema de salud de este país, ya que aun cuando se trata de una amalgama de instituciones públicas y privadas, no garantiza el acceso a la salud y un servicio de calidad para todos (15) por lo que dificulta la atención universal de todos los habitantes y en específico aquellos que presenten algún tipo de evento vascular llámese cardiaco o cerebral ya que en los pocos centros hospitalarios de segundo y tercer nivel que se tienen a nivel nacional, no en todos se puede atender este tipo de patologías.

Así mismo no todos los pacientes son candidatos a recibir tratamiento endovascular con trombectomía mecánica se debe de realizar una adecuada selección para que sea beneficiado con este tratamiento (16). Aunado a esto también se debe de contar con el material adecuado para realizar el tratamiento ya que aunque se tenga un centro con la infraestructura necesaria para realizar tratamiento endovascular, no todos los centros cuentan a disposición con el material necesario para realizar la trombectomía mecánica (17). Todas esto dificulta aun mas que se pueda tener un centro con las características necesarias para poder llevar a cabo el tratamiento de EVCi y aun así se debe de tener en cuenta que no todo el personal esta capacitado para realizar este tipo de tratamiento y aunque tengan el adiestramiento la mayoría no cuenta con la experiencia necesaria para poder tener buenos resultados mRS <3 (18).

En México, la implementación de la trombectomía mecánica se ha retrasado por todos estos factores, y el objetivo de este informe es explicar la experiencia en nuestro centro atravesando

estas circunstancias, cómo las hemos superado, nuestros resultados y nuestros desafíos pendientes.

Uno de los principales desafíos en la atención del ictus a nivel mundial es el tiempo, considerando que la pérdida neuronal por minuto de isquemia es cercana a los 2 millones, además, el envejecimiento cerebral prematuro también se ha asociado con una falta de circulación cerebral lo cual compromete los resultados y el estado funcional del paciente (19). Esto ha supuesto un importante despliegue logístico en los centros de ictus de todo el mundo desde el inicio de la trombólisis intravenosa.

Los equipos de ictus han logrado ser muy eficientes en hospitales de primer nivel, adaptándose a los cambios presentados desde el inicio, e incorporando nuevas tecnologías que permiten la identificación inmediata de síntomas, transporte y soluciones terapéuticas.

El sistema mexicano de atención de accidentes cerebrovasculares, así como muchos otros en la región de América Latina, tiene brechas importantes en comparación con cualquiera de estos centros de accidentes cerebrovasculares en el mundo desarrollado. Hay dos diferencias principales: cobertura y fragmentación.

El sistema de salud mexicano se divide en dos grandes grupos: privado y público, sin embargo, aun sumando ambos, no se logra la cobertura universal a la población mexicana, llega a menos del 60% de la población; mientras que los autónomos y desempleados (35%) tienen acceso a una cobertura sanitaria mínima o nula, y los que pagan un seguro médico privado representan <15% (20-22). Como se describe en la figura 4, el sistema público se divide en 5 grandes grupos, con múltiples subdivisiones, que operan de manera autónoma, con sus propios presupuestos federales y sin dependencia operativa total del ministerio de salud.

Por tanto, la población debe acudir al hospital correspondiente según el domicilio social y la cobertura médica específica. Eso significa que cualquier servicio de emergencia que se requiera, debe ser trasladado al hospital correspondiente y no al más cercano, es decir, por lo

general, más de una hora en tránsito; según nuestra experiencia, este tiempo está más cerca de las 2 horas o 2,5 horas, incluso cuando se usa una ambulancia. Además, si el paciente acude a un hospital por cercanía geográfica, puede ser rechazado y trasladado para su atención al hospital correspondiente, independientemente de que pertenezca a la misma cobertura sanitaria.

Todo esto deriva en la pérdida de tiempo para el inicio de tratamiento y por ende mayor número de muerte neuronal y peor pronóstico funcional. Por lo que se debe adecuar los centros hospitalarios para contar con lo indispensable para poder llevar el tratamiento endovascular.

En nuestro centro hospitalario y en específico en el programa ResISSSTE Cerebro se cuenta con la infraestructura, el equipo, material y el personal calificado y entrenado para poder realizar la trombectomía mecánica por cualquiera de las técnicas conocidas y desde el 2019 han llevado a cabo en conjunto cuando el material así lo permite (23-25).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Describir el perfil clínico, tomográfico y funcional del paciente con EVC tipo Isquémico atendido en el Hospital Regional 1° de Octubre: Programa ResISSSTE Cerebro

3.2 Objetivos Específicos:

1. Reportar las características clínicas, comorbilidad y tiempos de asistencia del paciente con EVC tipo Isquémico
2. Describir los hallazgos por imagen (tomográficos) de la lesión encefálica del paciente con EVC tipo Isquémico.
3. Reportar la funcionalidad a los 90 días usando el mRS (Ranking modificado) del paciente con EVC tipo Isquémico

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio cohorte histórica. Descriptivo, Retrospectivo y Transversal

Población de estudio: Todos Expedientes clínicos de pacientes con EVC tipo Isquémico tratados en el servicio de Neurocirugía como parte integral del programa ResISSSTE Cerebro, en el periodo comprendido del 1° de febrero de 2017 al 31 de enero del 2020.

Universo de trabajo: Todos Expedientes clínicos de pacientes con disfunción neurológica aguda atendidos en el Hospital Regional 1° de Octubre

4.1 Criterios de Inclusión:

Expedientes clínicos de pacientes con EVC tipo Isquémico tratados dentro del programa ResISSSTE Cerebro con las siguientes características:

- Cumpla con la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico
- Expedientes que contengan las variables de interés a medir (clínicas, imagen y funcionalidad).
- Expedientes clínicos con temporalidad del 1° de febrero de 2017 al 31 de enero del 2020
- Intervalo de edad 18-80 años
- Sexo indistinto.
- Pacientes tratados dentro de las 8 horas posteriores al inicio de los síntomas y con reporte de la independencia funcional previa.
- Independencia funcional previa, que obtuvieron 6 puntos o más en el NIHSS con una TC cerebral igual o mayor de 7 puntos en la escala ASPECTS (Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score)
- LVO confirmado por DSA (Angiografía por sustracción digital)

4.2 Criterios de exclusión.

Expedientes clínicos de pacientes con EVC de origen no Isquémico tratados dentro del programa ResISSSTE Cerebro con las siguientes características:

- Pacientes trasladados a otra unidad hospitalaria por cualquier motivo
- Pacientes con disfunción neurológica con EVC tipo hemorrágico
- Pacientes con disfunción neurológica con EVC isquémico de origen tumoral
- Pacientes con disfunción neurológica con EVC de origen traumático

4.3 Criterios de eliminación.

Expedientes clínicos incompletos o mal conformados de pacientes con EVC tipo Isquémico tratados dentro del programa ResISSSTE Cerebro

5. RESULTADOS

El total de pacientes con sospecha de diagnóstico de ictus fueron 812, de los cuales el 11,69% (n = 95) fueron elegibles para trombectomía mecánica, 14 de ellos no recibieron tratamiento por diversos motivos (cobertura, rechazo de tratamiento, etc.). El 9,98% (n = 81) del total de pacientes se incluyó en esta revisión y 73 (8,99%) cumplieron los criterios de inclusión específicos. Cuarenta y cuatro (60,3%) eran mujeres y veintinueve (39,7%) eran hombres con una edad media de 62 años. El tiempo medio de inicio de los síntomas en la puerta fue de 248 minutos y la recanalización de la puerta de 91,7 minutos (tiempo total del algoritmo). El tiempo de permanencia en Angiosuite fue de 27,2 min (29,6%). Los resultados obtenidos fueron 5 (6,9%) pacientes con TICl <2B y 9 pacientes (12,3%) con TICl 2B. Los TICl 2C y 3 se consideraron resultados óptimos y se encontraron en 59 (80,8%) pacientes.

Se utilizó stent retriever en 26 (35,6%) pacientes y aspiración en 34 (46,6%). La técnica combinada de stent retriever y aspiración se utilizó en 13 (17,8%) casos. El puntaje promedio de ASPECTS fue de 8 (Tabla 1). Se utilizó tPA intravenoso en 28 (38,4%) pacientes. Se prefirió anestesia general en pacientes agitados y con sospecha de aspiración o vómitos, y se administró al 34 (46,6)% de los pacientes y sedación consciente a 39 (53,4%) de ellos. No hubo diferencia significativa en relación al tiempo empleado en la recanalización con ninguna de las dos opciones (p 0,203). La localización más común de oclusión fue el segmento proximal de la arteria cerebral media izquierda (M1 proximal) (45,2%); El 35,6% se encontraba en la misma topografía de la ACM derecha y el 5,48% eran casos de circulación posterior. El resto de los casos se repartieron entre todas las demás topografías (Tabla 2). Las complicaciones ocurrieron en 5 (6,8%) casos, todos estos pacientes necesitaron craneotomía descompresiva.

Se utilizaron diferentes enfoques para realizar este análisis; Se realizaron tres grupos (según los dispositivos endovasculares utilizados) y se analizaron el tiempo total (inicio de síntomas + tiempo del algoritmo) y su correlación con el NIHSS a las 24 y 72 horas, mRS a los 90 días y escala ASPECTS, sin encontrar significancia estadística (Fig. 1). Se analizó el tiempo de

recanalización como factor independiente respecto a su correlación con el NIHSS a las 24 y 72 horas, y mRS a los 90 días encontrando que fue estadísticamente significativa (p 0,027).

El análisis cronológico fue de 36 meses, los cuales se agruparon en períodos de 6 meses cada uno. Estos grupos se compararon entre sí, tomando como variables la mRS de 90 días, el tiempo total utilizado en el algoritmo y el tiempo de recanalización.

El tiempo de recanalización (Fig. 2) tuvo significancia estadística en relación a su disminución en los últimos 18 meses (p 0.035). La línea media temporal se estableció en el mes 18 (julio de 2018). Durante los primeros 18 meses, 17 (23%) pacientes tuvieron un resultado favorable (mRS <3) mientras que, en los últimos 18 meses (segunda mitad), se encontraron 45 (33%) pacientes con buen resultado clínico (mRS <3) (p 0.0001).

Tabla 1. Localización de la oclusión y trombolisis

Localización n (%)	Derecho	Izquierdo
ICA	—	3 (4.1)
M1	21 (28.8)	31 (42.5)
M2, M3	3 (4.1)	6 (8.2)
VB	1 (1.4)	3 (4.1)
OTRAS	2 (2.7)	3 (4.1)
IV tPa	12 (17%)	15 (21%)

ICA: Arteria Carótida Interna; IV tPa: trombolisis con activador del plasminogeno titular recombinante; VB: sistema vertebrobasilar.

Tabla 2. Base de datos por dispositivo endovascular: resultado, NIHSS, complicaciones, tiempo de recanalización y ASPECTS

Outcome	All	STR	Aspiración	STR + Aspiración	p
TICI, n (%)	73 (100)	26 (35.6)	34 (17.8)	13 (17.8)	0.766
Grado <2b	5 (6.8)	2 (2.7)	1 (1.4)	2 (2.7)	
Grado 2b	9 (12.3)	5 (6.8)	1 (1.4)	3 (4.1)	
Grado 2c	16 (21.9)	10 (13.7)	1 (1.4)	5 (6.8)	
Grado 3	43 (58.9)	9 (12.3)	31 (42.5)	3 (4.1)	
NIHSS, (IQR)					
24hrs		9 (9)	4 (6)	9 (8)	0.084
72hrs		8 (8)	3 (5)	7 (8)	0.108
Complicaciones n (%)		2 (7.7)	1 (2.9)	2 (15.4)	0.357
Recan tiempo n (%)		29 (9.6)	26.8 (8.5)	28.2 (9.3)	0.250
ASPECTS n (%)					
7		8 (30.8)	10 (29.4)	3 (23.1)	
8		6 (23.1)	13 (38.2)	4 (30.8)	
9		5 (19.2)	4 (11.8)	2 (15.4)	
10		7 (26.9)	7 (20.6)	4 (30.8)	

ASPECTS: Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score; IQR: interquartile range; NIHSS: National Institute of Health Stroke Score; Recan tiempo: tiempo de recanalización (tiempo perdido Angio Suit); TICI: Trombolisis en EVC isquémico

Figura 1. Resultado por dispositivo en tratamiento endovascular. STR: Stent Retriever; STR + Aspiración: Solumbra

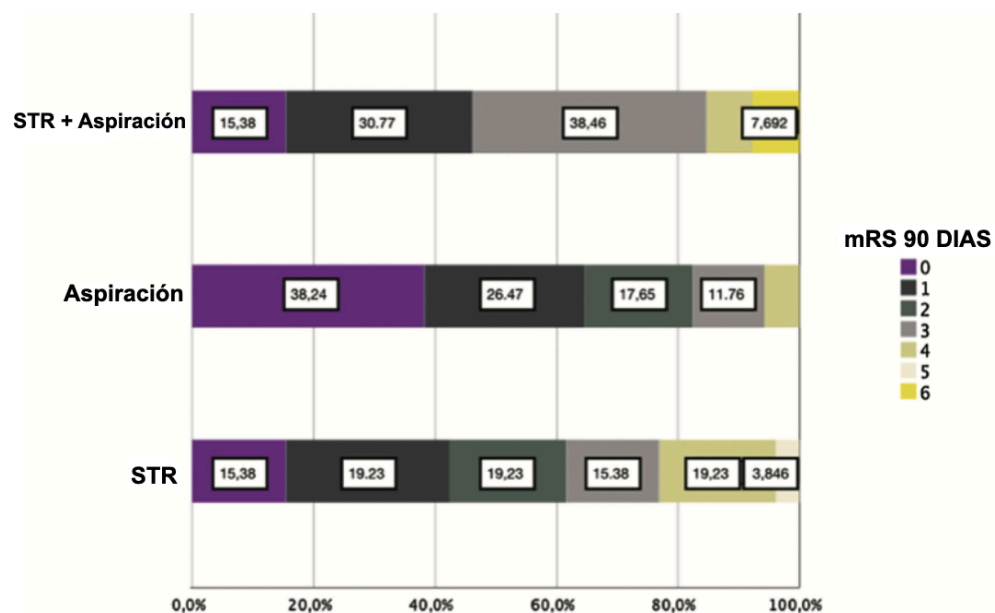


Figura 2. Distribución cronológica de casos por tiempo de recanalización

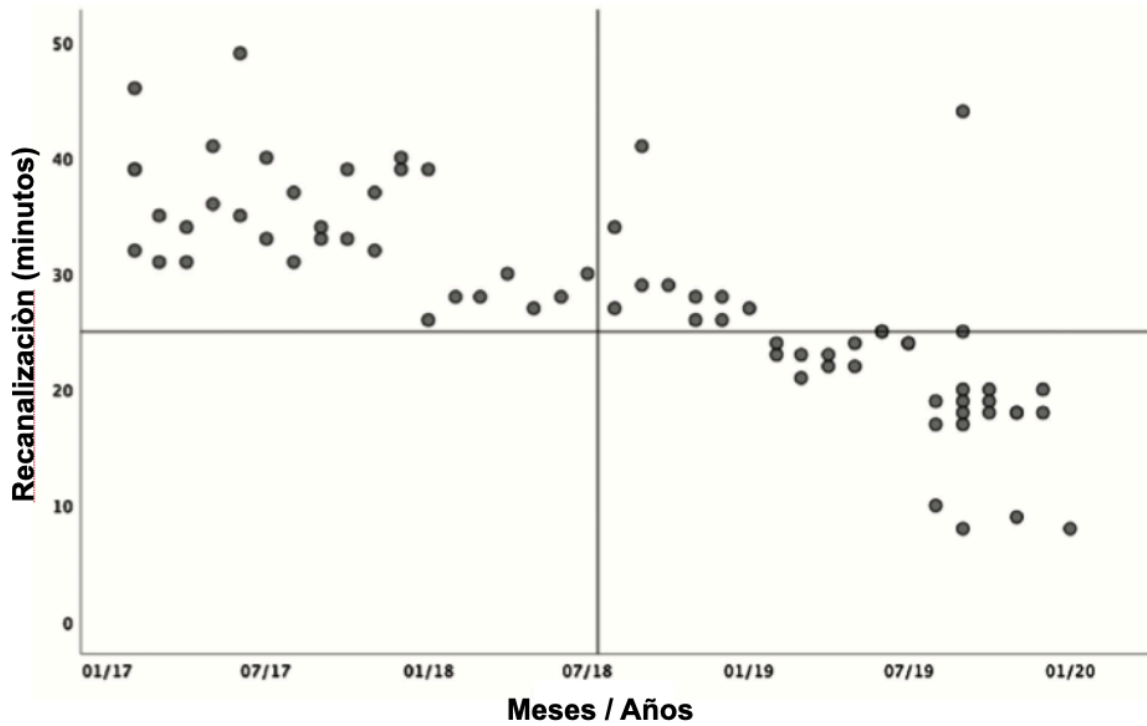


Figura 3. Programa de capacitación 6 meses

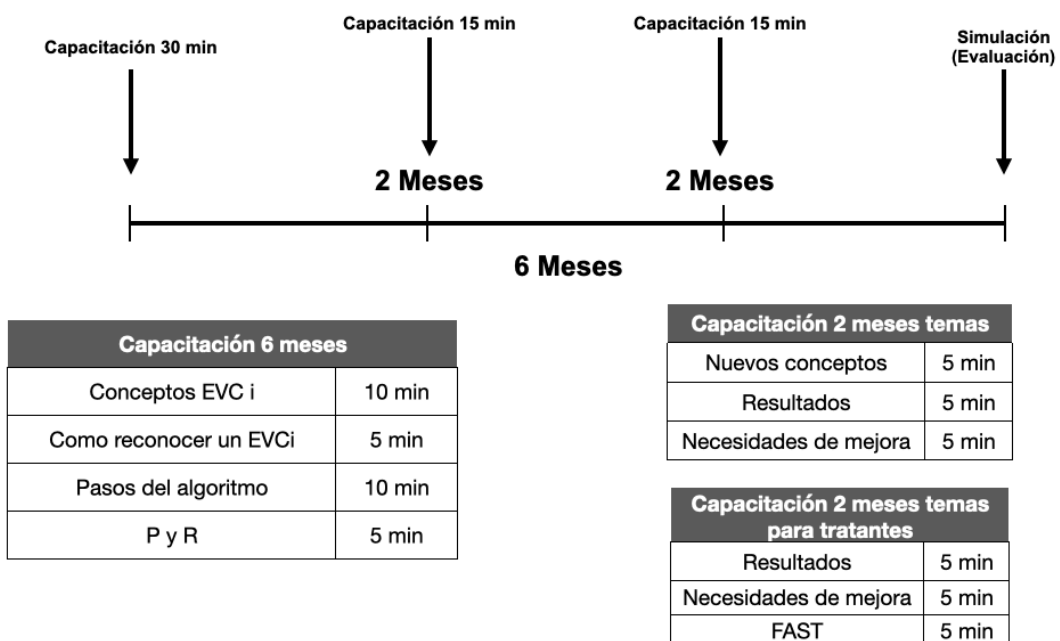
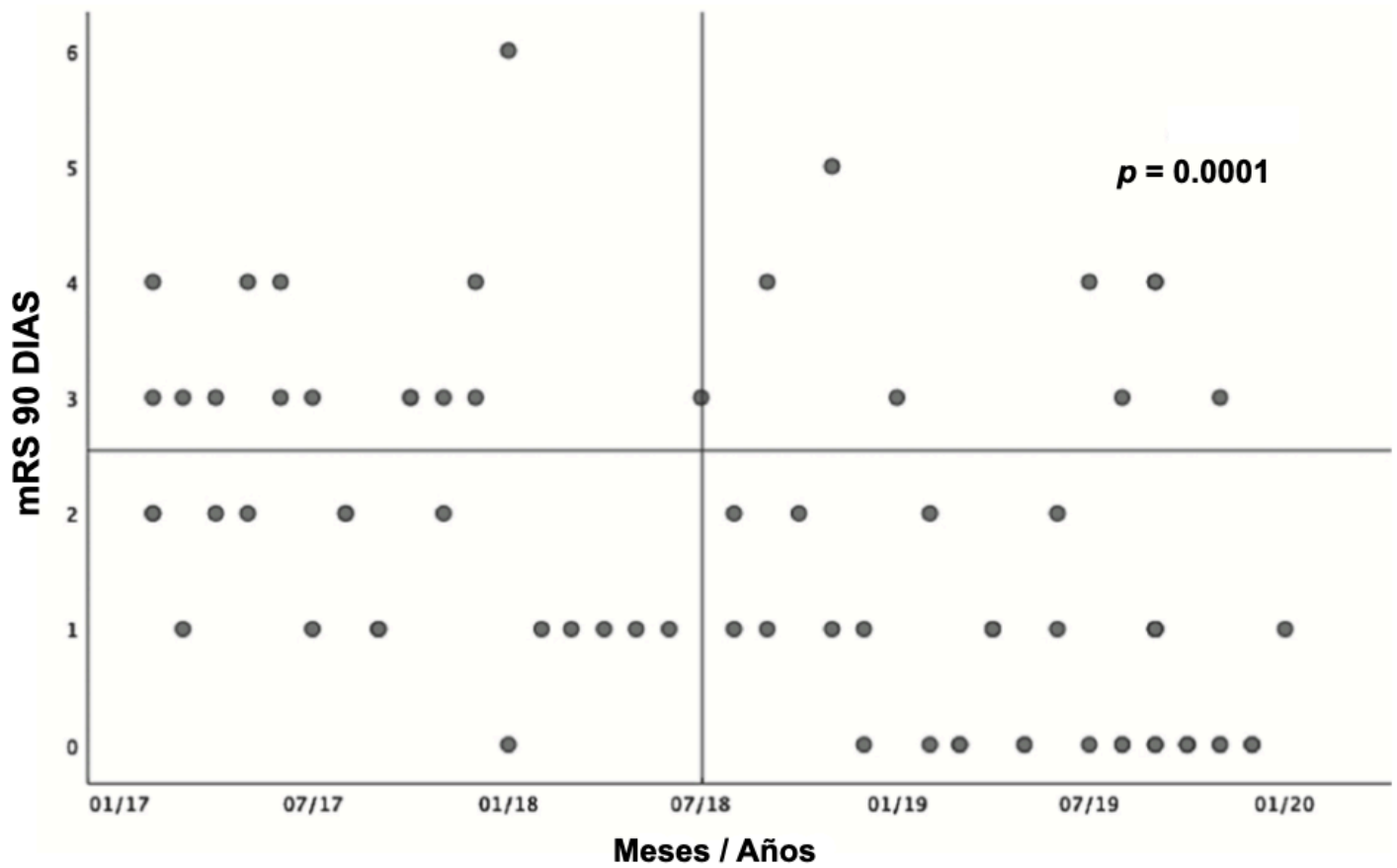


Figura 4. Distribución cronológica de casos por resultado (mRS). La línea en el eje "Y" limita un buen resultado (> 3) y la línea en el eje "X" la línea de tiempo. mRS: escala de Rankin modificada



DISCUSION.

Uno de los principales desafíos en la atención del ictus a nivel mundial es el tiempo, considerando que la pérdida neuronal por minuto de isquemia es cercana a los 2 millones, además, el envejecimiento cerebral prematuro también se ha asociado con una falta de circulación cerebral (19). Esto ha supuesto un importante despliegue logístico en los centros de ictus de todo el mundo desde el inicio de la trombólisis intravenosa. Los equipos de ictus han logrado ser muy eficientes en hospitales de primer nivel, adaptándose a los cambios presentados desde el inicio, e incorporando nuevas tecnologías que permiten la identificación inmediata de síntomas, transporte y soluciones terapéuticas. El sistema mexicano de atención de accidentes cerebrovasculares, así como muchos otros en la región de América Latina, tiene brechas importantes en comparación con cualquiera de estos centros de accidentes cerebrovasculares en el mundo desarrollado. Hay dos diferencias principales: cobertura y fragmentación. El sistema de salud mexicano se divide en dos grandes grupos: privado y público, sin embargo, aun sumando ambos, no se logra la cobertura universal a la población mexicana, llega a menos del 60% de la población; mientras que los autónomos y desempleados (35%) tienen acceso a una cobertura sanitaria mínima o nula, y los que pagan un seguro médico privado representan <15% (20,21,22). El sistema público se divide en 5 grandes grupos, con múltiples subdivisiones, que operan de manera autónoma, con sus propios presupuestos federales y sin dependencia operativa total del ministerio de salud.

Por tanto, la población debe acudir al hospital correspondiente según el domicilio social y la cobertura médica específica. Eso significa que cualquier servicio de emergencia que se requiera, debe ser trasladado al hospital correspondiente y no al más cercano, es decir, por lo general, más de una hora en tránsito; según nuestra experiencia, este tiempo está más cerca de las 2 horas o 2,5 horas, incluso cuando se usa una ambulancia. Además, si el paciente acude a un hospital por cercanía geográfica, puede ser rechazado y trasladado para su atención al hospital correspondiente, independientemente de que pertenezca a la misma cobertura sanitaria. Nuestro programa se enfocó en pacientes que llegaron espontáneamente a la sala de emergencias de nuestro hospital o fueron hospitalizados previamente en nuestras

instalaciones por cualquier motivo. El presente estudio se realizó en un solo centro ubicado en el norte de la Ciudad de México miembro del sistema ISSSTE (Sistema Público).

Nuestro equipo desarrolló un algoritmo muy fácil de seguir mencionado anteriormente, que fue impreso y colocado en las áreas de urgencias, hemodinámica y radiología (TC Scan). Se capacitó a todo el personal del hospital: gerentes, médicos de atención primaria, médicos de emergencia, enfermeras, guardias de seguridad, residentes, etc. Fue un período de capacitación de tres meses; Posteriormente se realizaron simulaciones en diferentes horarios y escenarios, ajustando el protocolo y corrigiendo los errores identificados. Después de completar 6 meses de este proceso, se inició formalmente el programa de ACV. La recopilación de datos retrospectivos de este estudio comenzó un mes después. La capacitación continua fue una prioridad desde el inicio, por lo que repetimos las sesiones de capacitación a todo el equipo involucrado cada 6 meses (Fig.3). Llamamos a nuestro programa Hold on Brain **, incluido el nombre de nuestro sistema de seguros (ISSSTE).

Los resultados obtenidos en el análisis de este estudio apuntan a que el entrenamiento permanente fue un factor determinante para los mejores resultados de los pacientes, principalmente al reducir los minutos utilizados en cada paso del algoritmo, lo que desencadena una atención más inmediata.

Como se mencionó anteriormente, la figura 2 muestra la tendencia a la baja en el tiempo empleado en el total del algoritmo es notable, por lo que se puede detectar una correlación directa entre la cronología del caso y la mRS obtenida a los 90 días (Fig.4).

Estos resultados se pueden atribuir a la curva de aprendizaje esperada en cualquier proceso nuevo, pero también, al plan de formación desarrollado y comentado en este informe. Se revisó que puntos del algoritmo tuvieron una reducción en los minutos utilizados, encontrando que la habilitación del Angiosuite y en el inicio de la anestesia tuvieron 9,96% y 13,82% respectivamente ($p < 0,025$). Este proceso de 2 pasos no se puede mejorar con la curva de aprendizaje, porque no depende de cuántas veces alguien haga las mismas tareas, depende específicamente de la motivación para hacerlo. La así llamada formación permanente cobra

relevancia teniendo en cuenta que nuestro equipo cuenta con elementos de largo plazo y elementos temporales. Los elementos a largo plazo son nuestro grupo de residentes (uno asignado al equipo de ictus durante 3 meses) y dos neurocirujanos endovasculares. El resto del equipo (anestesiólogo y 2 enfermeras y técnico de rayos X) se asigna semanalmente, con rotación cada 2 semanas.

Estos elementos de formación se desglosan en la Figura 4. Después de 18 meses, suspendimos las charlas de 15 minutos y solo continuamos con el coaching cada 6 meses a todo el personal. En este escenario, la capacitación del personal no médico (como los gerentes) fue fundamental, ya que incluso sin evaluaciones clínicas, por las razones explicadas anteriormente, tienen la capacidad de detener o retrasar la atención de un paciente con ictus. De esta forma, la formación permanente modificó los protocolos propios de la institución para generar una atención más inmediata.

Para la recanalización se utilizó indistintamente el dispositivo seleccionado por el neurocirujano endovascular. En caso de que se hicieran individualmente tres intentos con alguna de las 2 técnicas que no lograron un TICl > 2B, se agregó otro dispositivo. Un total de 13 pacientes que requirieron la técnica combinada. Turk A y cols informaron no encontrar diferencias en el tiempo empleado y el TICl obtenido entre el tratamiento con stent retriever y la aspiración, nuestros resultados mostraron la misma tendencia. Los informes TICl 2C y 3 se asociaron con un NIHSS más bajo a las 24 horas y una mRS <3 a los 90 días. Nuestros datos de TICl podrían ser ligeramente más altos que algunos otros informes, sin embargo, esto no mostró ninguna diferencia de resultado (mRS) a los 90 días en comparación con otros estudios

Nuestros desafíos inmediatos apuntan directamente a la reorganización de la infraestructura nacional, para organizar los centros de accidentes cerebrovasculares geográficamente, independientemente de la cobertura médica. Este documento fue escrito en el contexto de la pandemia Covid-19, que hizo colapsar muchos sistemas de salud robustos en el mundo. En México, la división del sistema de salud generó una respuesta lenta y desestructurada a la crisis. Todas estas diferencias entre los sistemas de salud mostraron la importancia de

adaptar los protocolos internacionales a las realidades de los países en desarrollo lo antes posible.

Creemos que el alcance de este informe, más allá de los hallazgos reportados, servirá de incentivo para colegas de otras latitudes con circunstancias similares a las nuestras. De esta forma pueden seguir impulsando los centros de ictus en todo el mundo, incorporando elementos tecnológicos actuales y pensando en los que vendrán en el futuro.

CONCLUSIONES

Los procedimientos endovasculares para la LVO cambiaron drásticamente el curso de la enfermedad desde 2015 y su manejo ha seguido evolucionando desde entonces. Sin embargo, países en desarrollo como México suelen presentar condiciones particulares que no forman parte de los algoritmos generados en los países desarrollados. Sin embargo, con la adaptación logística, la creatividad, pero sobre todo la formación permanente, se pueden conseguir resultados similares a los de otras partes del mundo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Wahlgren N, Moreira T, Michel P, et al: Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN. *Int J Stroke* 2016; 11: 134–147.
- 2) Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al: Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med* 2015; 372: 1009–1018.
- 3) Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al: Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 1019–1030.
- 4) Berkhemer OA, Fransen PSS, Beumer D, et al: A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 11–20.
- 5) Jovin TG, Chamorro A, Cobo E: Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 2296–2306.
- 6) Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al: Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med* 2015; 372: 2285–2295.
- 7) Powers WJ, Rabinstein A, Ackerson T, et al: 2018 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* 2018; 49: e46-499.
- 8) Raychev RI, Stradling D, Patel N, et al: Evolution of a US county system for acute comprehensive stroke care. *Stroke* 2018; 49: 1217–1222.
- 9) Ismail M, Armoiry X, Tau N, 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: 14–19.

- 10) Yamal JM, Rajan SS, Parker SA, et al: Benefits of stroke treatment delivered using a mobile stroke unit trial. *Int J Stroke* 2018; 13: 321–327.
- 11) Martins SCO, Weiss G, Almeida AG, et al: Validation of a smartphone application in the evaluation and treatment of acute stroke in a comprehensive stroke center. *Stroke* 2020; 51: 240–246.
- 12) Ouriques Martins SC, Sacks C, Hacke W, et al: Priorities to reduce the burden of stroke in Latin American countries. *Lancet Neurol* 2019; 18: 674–683.
- 13) Alonso de Lecifiana M, Mazya V, Kostulas N, et al: Stroke Care and Application of Thrombolysis in Ibero-America: Report from the SITS-SIECV Ibero-American Stroke Register. *Stroke* 2019; 50: 2507–2512.
- 14) National Institute of Geography, Statistics and Informatics (INEGI). Population; 2019. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructural/> (Accessed: June 12, 2019)
- 15) Albores-Gallo L, Saucedo-García JM, Ruiz-Velasco S, et al: Bullying and its association with psychiatric disorders in a Mexican students sample. *Salud Publica Mex* 2011; 53: 220–227.
- 16) Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al: Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N Engl J Med* 2018; 378: 11–21.
- 17) Delgado Almandoz JE, Kayan Y, Young ML, et al: Comparison of clinical outcomes in patients with acute ischemic strokes treated with mechanical thrombectomy using either Solumbra or ADAPT techniques. *J Neurointerv Surg* 2016; 8: 1123–1128.
- 18) Almekhlafi MA, Mishra S, Desai JA, et al: Not all “successful” angiographic reperfusion patients are an equal validation of a modified TICl scoring system. *Interv Neuroradiol* 2014; 20: 21–27.
- 19) Desai SM, Rocha M, Jovin TG, et al: High variability in neuronal loss. *Stroke* 2019; 50: 34–37.
- 20) López-Arellano O, Jarillo-Soto EC: A health system’s neoliberal reform: evidence from the Mexican case. *Cad Saúde Pública* 2017; 33: 2. (in Spanish)

- 21) Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Estudio Diagnóstico del Derecho a la Salud 2018. Ciudad de México: CONEVAL, 2018. (in Spanish)
- 22) García-Romero H, Cordera-Pastor A, Vargas-Martínez J: The situational diagnosis of the medical units of Petróleos Mexicanos. *Salud Publica Mex* 1993; 35: 556–562.
- 23) Turk AS, Frei D, Fiorella D, et al: ADAPT FAST study: a direct aspiration first pass technique for acute stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg* 2018; 10: i4–i7.
- 24) Lapergue B, Blanc R, Gory B, et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER randomized clinical trial. *JAMA* 2017;318:443-52.
- 25) Primiani C, Vicente AC, Brannick MT, et al. Direct aspiration versus stent retriever thrombectomy for acute stroke: a systematic review and meta-analysis in 9127 patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2019;28:1329-37.