



**COMPARACIÓN DEL MODELO DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP EN
EL MANEJO DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN EL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA**

MÓNICA ALEXANDRA ALONSO NIÑO

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN NEUROLOGÍA CLÍNICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2022**

**COMPARACIÓN DEL MODELO DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP EN
EL MANEJO DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN EL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA**

MÓNICA ALEXANDRA ALONSO NIÑO
Neurología Clínica

Tesis o trabajo de investigación para optar al título de
Especialista en Neurología clínica

TUTORES

LOIDA CAMARGO CAMARGO

MD. Especialista en neurología clínica
PhD (C) neurociencia cognitiva

ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON

MD. M. Sc. Salud pública

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN NEUROLOGÍA CLÍNICA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2022**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., Julio 2022



UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 06 de Julio del año 2022

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“COMPARACIÓN DEL MODELO DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP EN EL MANEJO DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA”**, para optar el título de **“Especialista en Neurología clínica”**. A continuación, se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original (Una copia para la universidad y la otra para el escenario de práctica donde se realizó el estudio).
- Dos (2) CD en el que se encuentran la versión digital del documento empastado.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

MÓNICA ALEXANDRA ALONSO NIÑO

CC: 1.049.629.118 de Tunja

Programa de Neurología Clínica

SECCIONAL CARTAGENA





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 06 de Julio del año 2022

Doctor

OSCAR JAVIER TORRES YARZAGARAY

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“COMPARACIÓN DEL MODELO DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP EN EL MANEJO DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA”**, realizado por el estudiante **“MÓNICA ALEXANDRA ALONSO NIÑO”**, para optar el título de **“Especialista en Neurología clínica”**, bajo la asesoría del Dr. **“Loida Camargo Camargo”**, y asesoría metodológica del Dr. **“Enrique Ramos Clason”** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

MÓNICA ALEXANDRA ALONSO NIÑO

CC: 1.049.629.118 de Tunja

Programa de Neurología Clínica

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co



DEDICATORIA

A Dios quien es guía en mi sendero de vida.

A mis padres Hernando y Gladys, mis principales maestros y quienes forjaron en mí el espíritu investigador, la paciencia, dedicación y resiliencia necesaria para trabajar con amor hasta cumplir las metas. Por su compañía y comprensión en cada día de estudio. Por ser mi refugio seguro aún lejos de casa.

A mi futuro esposo, Alejandro Mejía, por su amor, motivación y apoyo ilimitado, por ser la fuerza sustentadora que me alienta a no desfallecer.

A mis docentes y compañeros de residencia por sus acertadas sugerencias y valiosa colaboración en el trabajo realizado.

A todos los pacientes que han presentado un ACV y que conocen a profundidad la implicación de ésta patología, por su valentía y por ser inspiración en la búsqueda de mejorar las opciones terapéuticas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Sinú, como el alma mater que me brindó la oportunidad de cumplir el objetivo de ser especialista en neurología. Al Dr. Edgard Castillo, jefe del programa quien ha confiado en mis capacidades académicas, profesionales y humanas desde el primer momento. A la Dra. Loida Camargo, tutora quien me enseñó el valor de la investigación, que me alentó a esmerarme en cada idea que llevara al papel. Al Hospital universitario San Rafael de Tunja, lugar dónde me formé como médico, y al Dr. José Luis Bustos, Jefe del servicio de neurología quien ha sido mi mentor y guía en diferentes momentos de mi trayectoria académica.

**COMPARACIÓN DEL MODELO DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP EN
EL MANEJO DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN EL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ, COLOMBIA**

**COMPARISON OF THE DRIP-AND-SHIP VERSUS MOTHERSHIP MODEL IN
THE MANAGEMENT OF ISCHEMIC STROKE IN THE DEPARTMENT OF
BOYACÁ, COLOMBIA**

Alonso Niño Mónica Alexandra (1), Camargo Camargo Loida (2), Ramos Clason Enrique Carlos (3)

(1) Médico. Residente IV año Neurología Clínica. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) Formación pregrado. Formación postgrado. Afiliación institucional.

RESUMEN

Introducción: el ataque cerebrovascular (ACV) ha aumentado su incidencia global en los últimos años, asociado constituye causa importante de mortalidad y una de las primeras causas de años perdidos por discapacidad. Por ende, es necesario contar con tratamientos que modifiquen el habitual desarrollo natural de la enfermedad. La trombólisis intravenosa con activador tisular del plasminógeno (tPA) es el principal tratamiento de reperfusión sistémica. Los pacientes no pueden acceder a esta terapia por falta de neurólogos y barreras geográficas, siendo el teleictus o telestroke una opción para que los pacientes no pierdan la ventana terapéutica.

Objetivo: la primera red de teleictus en Colombia fue implementada en el año 2018 en Boyacá, nuestro objetivo fue comparar los resultados de dos modelos de atención del ACV: Drip and Ship versus Mothership.

Materiales y Métodos: estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva, se tomó como cohorte no expuesta las historias clínicas de población adulta que se le realizó Mothership y la cohorte expuesta aquellas en las que se realizó drip and ship en el periodo comprendido entre junio de 2019 y abril 2021. Se tuvieron en cuenta variables sociodemográficas: edad, sexo; variables clínicas como NIHSS de ingreso, territorio del ACV; variables relacionadas con los protocolos de Trombólisis como tiempos inicio-puerta, puerta-TC, puerta- aguja; variables de evolución: NIHSS de egreso, complicación hemorrágica, presencia de fibrilación auricular, porcentaje de estenosis carotídea, fracción de eyección (%), días de estancia hospitalaria, mortalidad al egreso y a los 3 meses.

Resultados: se identificaron 65 pacientes con ACV manejados con el modelo Mothership y 35 con drip and ship. La mediana de edad de los pacientes fue de 69 y 67 años en los grupos respectivamente; con mayor frecuencia del sexo femenino en ambos grupos. Se observó una mediana de tiempo inicio – puerta de 136 minutos (RIC): 81-180 en el grupo Mothership y de 81 minutos (RIC): 44-51 en el grupo drip and ship, $p=0,0083$. Los tiempos puerta-TC y puerta-aguja mostraron respectivamente medianas de 4,6 y 49,50 respectivamente con una $p > 0,05$. La mediana del NIHSS de ingreso fue de 11 en mothership y 12 en drip and ship y la mediana del NIHSS de egreso fue de 4 en ambos grupos. Hubo hematoma parenquimatoso tipo 2 (PH2) a las 24 horas después de la aplicación de tPA en

6.1% de los pacientes en Mothership y 5,7% del Drip and ship, sin encontrarse diferencias significativas en los 2 grupos. No existieron diferencias significativas con respecto a la estancia hospitalaria, vivo al egreso y a los 90 días y en los fallecidos totales en los grupos comparados. El análisis de asociación ajustada mostró que el modelo de atención drip and ship tiene un OR de 3,49 (IC 95%: 1,45 – 8,42) para obtener un tiempo inicio puerta menor o igual a 81 minutos, comparado con el modelo Mothership.

Conclusiones: La terapia trombolítica es segura y eficaz demostrado por las medianas del NIHSS al egreso, la incidencia de PH2 y la mortalidad al egreso y a los 3 meses. Nuestros datos soportan que los pacientes que se encuentran distantes de un centro primario de atención del ACV pueden acceder a la terapia trombolítica acortando una brecha geográfica. Se reconoce la importancia de los hospitales de primer y segundo nivel de complejidad en el algoritmo telestroke o teleictus. Es necesario que esta experiencia se pueda replicar en diferentes instituciones del país ya que se necesitan más estudios prospectivos.

Palabras clave: Ataque Cerebrovascular Agudo, Terapia Trombolítica, Telemedicina, modelo de atención.

SUMMARY

Introduction: stroke has increased its global incidence in recent years and is an important cause of mortality and one of the leading causes of years lost due to disability. Therefore, it is necessary to have treatments that modify the usual natural development of the disease. Intravenous thrombolysis with tissue plasminogen activator (tPA) is the main treatment for systemic reperfusion. Patients can't access this therapy due to lack of neurologists and geographical barriers, and telestroke is an option for patients not to miss the therapeutic window.

Objective: the first telestroke network in Colombia was implemented in 2018 in Boyacá, our objective was to compare the results of two stroke care models: Drip and Ship versus Mothership.

Materials and Methods: analytical observational study of retrospective cohort, we took as unexposed cohort the medical records of adult population that Mothership was performed and the exposed cohort those in which drip and ship was performed in the period between June 2019 and April 2021. Sociodemographic variables were taken into account: age, sex; clinical variables such as admission NIHSS, stroke territory; variables related to thrombolysis protocols such as start-to-door, door-to-CT, door-to-needle times; evolution variables: egress NIHSS, hemorrhagic complication, presence of atrial fibrillation, percentage of carotid stenosis, ejection fraction (%), days of hospital stay, mortality at egress and at 3 months.

Results: 65 patients with stroke managed with the Mothership model and 35 with drip and ship were identified. The median age of the patients was 69 and 67 years in the groups respectively; with a higher frequency of female patients in both groups.

The median start-to-door time was 136 minutes (RIC): 81-180 in the Mothership group and 81 minutes (RIC): 44-51 in the drip and ship group, $p=0.0083$. Door-to-CT and door-to-needle times showed respectively medians of 4.6 and 49.50 respectively with $p > 0.05$. The median admission NIHSS was 11 in mothership and 12 in drip and ship and the median egress NIHSS was 4 in both groups. There was parenchymal hematoma type 2 (PH2) at 24 hours after tPA application in 6.1% of patients in Mothership and 5.7% in Drip and ship, with no significant differences found in the 2 groups. There were no significant differences with respect to hospital stay, alive at discharge and at 90 days, and total deaths in the groups compared. Adjusted association analysis showed that the drip and ship model of care has an OR of 3.49 (95% CI: 1.45 - 8.42) for obtaining a door onset time less than or equal to 81 minutes, compared to the Mothership model.

Conclusions: Thrombolytic therapy is safe and effective demonstrated by NIHSS medians at discharge, incidence of PH2 and mortality at discharge and at 3 months. Our data support that patients who are distant from a primary stroke center can access thrombolytic therapy bridging a geographic gap. The importance of first and second level hospitals in the telestroke or teleictus algorithm is recognized. It is necessary that this experience can be replicated in different institutions of the country since more prospective studies are needed.

Key Words: Cerebrovascular disease/stroke, Thrombolytic Therapy, Telemedicine, models of care

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el ataque cerebrovascular (ACV) ha aumentado su incidencia global. Según datos reportados por la Dra. Martins y colaboradores, Colombia registra una incidencia de 85–87 casos de ACV por 100.000 habitantes(1)(2).

Pinilla-Monsalve y colaboradores, en el estudio ESENCIA publicado en 2021 encontraron a partir de información administrativa que la prevalencia a nivel nacional del ACV isquémico fue de 158 (157-160) casos por cada 100 000 habitantes. Tras realizar el ajuste de acuerdo con la distribución demográfica de la población mundial por edad y sexo, se calcularon prevalencias de 136 (134-137) y 164 (162-165) respectivamente(3).

Asociado a la incidencia y prevalencia, los datos de mortalidad de la enfermedad cerebrovascular constituyen la segunda causa de muerte en el mundo y una de las primeras causas de años perdidos por discapacidad (4,5) . En Colombia se ha descrito una tasa de mortalidad para el 2016 de 31.99 por cada 100 000 habitantes (6) y para el bienio 2020-2021 ocupó el segundo lugar en mortalidad por causa cardiovascular, siendo mayor ésta en mujeres (7). Debido al grave impacto en términos de morbilidad que tiene el ACV se hace necesario contar con tratamientos que modifiquen el habitual desarrollo natural de la enfermedad.

La trombólisis intravenosa con activador tisular del plasminógeno (IV- tPA, por sus siglas en inglés), un activador recombinante del plasminógeno tisular humano (8), es el principal tratamiento de reperfusión sistémica aprobado para tratar pacientes con ACV. Existe una fuerte recomendación hacia la creación de rutas dentro del

sistema de atención de la salud que funcione adecuadamente para proporcionar una trombólisis rápida a éstos pacientes (<4,5 horas de duración desde el inicio de los síntomas) (9) Históricamente los equipos de manejo coordinados por un neurólogo vascular o un especialista en ACV debe garantizar una selección óptima de pacientes y una toma de decisiones rápida para la administración oportuna del mencionado trombolítico. Sin embargo, la falta de neurólogos y las barreras geográficas son una limitante en el mundo que impide a población del área rural acceder al tratamiento (9) (10)

Por ende es necesario contar con programas que permitan acortar el tiempo desde el inicio de los síntomas y el inicio de ésta terapia buscando la recuperación funcional del paciente (6). Es por eso que la Asociación Americana del Corazón (AHA) apoya el teleictus o telestroke es decir el uso de telemedicina para el ACV o ictus (11), como una recomendación clase IIa, nivel B-R para su atención (12)

Algunos centros pueden realizar la trombólisis y mantener a los pacientes con ACV después de recibir tPA (Mothership o trombólisis presencial) mientras que otros lugares requieren la asesoría y directriz de un equipo especializado que dirige la trombólisis a través del teleictus para posteriormente transferirlos al centro madre de ACV (conocido como drip and ship). En nuestro estudio la E.S.E. Hospital Universitario San Rafael de Tunja (HUSRT), una institución pública de tercer nivel de atención se constituye como centro de referencia (centro madre) para el departamento de Boyacá y departamentos vecinos en la atención de pacientes con ACV, cubriendo así una amplia área geográfica (6). Esta institución cuenta con el programa de trombólisis endovenosa desde el año 2012 (6) y desde finales de 2018

se visitaron los principales hospitales de la región interesados en hacer uso de la telemedicina para crear la primera red de teletrombólisis en Boyacá y en Colombia, dichos hospitales debían contar con la posibilidad de realizar una Tomografía de cráneo simple las 24 horas del día. Se realizó entrenamiento en diagnóstico y manejo a médicos no neurólogos del área de urgencias, protocolizándose el “Código ACV”, dándose inicio a la experiencia piloto en teletrombólisis el 16 de junio de 2019 con un paciente de 20 años.

Por todo lo anterior se plantea la necesidad de realizar este estudio con el objetivo de comparar los resultados de dos modelos de atención del ACV: Drip and Ship versus Mothership.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva, en donde se tomó como cohorte no expuesta las historias clínicas de población adulta que se le realizó Mothership y la cohorte expuesta aquellas en las que se realizó drip and ship en el periodo comprendido entre junio de 2019 y abril 2021.

El protocolo de trombólisis **Mothership** consiste en administración de 0.9 mg de Alteplasa/kg de peso (hasta un máximo de 90 mg) por vía intravenosa durante 60 minutos con un 10 % de la dosis total administrada como bolo inicial (8) en pacientes en quienes se activa el “código ACV” en el HUSRT. En el protocolo **Drip and Ship** se conservan los mismos parámetros de trombólisis guiada por telemedicina, cambiando solo el sitio geográfico de aplicación (un hospital de la red de

Teletrombólisis en Boyacá). Una vez realizada la trombólisis el paciente es trasladado al HUSRT en donde se brindará la atención integral y cuidados posttrombólisis, así como la realización de estudios de extensión básicos en busca de la etiología.

En todas las historias clínicas seleccionadas se tuvieron en cuenta variables sociodemográficas, clínicas, relacionadas con los protocolos de trombólisis y variables de evolución. Las variables sociodemográficas fueron la edad, sexo; variables clínicas como NIHSS de ingreso, territorio del ACV; variables relacionadas con los protocolos de Trombólisis como tiempos inicio-puerta, puerta-TC, puerta-aguja; variables de evolución: NIHSS de egreso, complicación hemorrágica, presencia de fibrilación auricular, porcentaje de estenosis carotídea, fracción de eyección (%), días de estancia hospitalaria, mortalidad al egreso y a los 3 meses.

Nuestro objetivo primario fue evaluar el puntaje de la escala del National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) al egreso de la hospitalización. Como resultados secundarios se tuvo en cuenta la duración de la estancia hospitalaria y mortalidad al egreso y a los 3 meses. Como parámetro de seguridad de la trombólisis se estudió la incidencia de hemorragia intracraneal a las 24 horas posttrombólisis según la clasificación tomográfica (13) evaluada por 2 investigadores. Este estudio fue aprobado por el comité de ética médica del HUSRT.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas y el de las cuantitativas con mediana (Me) como medidas de tendencia central, con su respectiva medida de dispersión: rango intercuartílico (RIC), lo anterior dado el comportamiento no paramétrico de estas variables estimados con la prueba de Shapiro Wilk. Para comparar las características sociodemográficas y clínicas entre los grupos Mothership y Drip and Ship se utilizó en variables cualitativas la prueba Chi² o el test exacto de Fisher según sea necesario, en las cuantitativas se aplicó el t Student ó prueba U de Mann Whitney, un valor $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo. El análisis de asociación se realizó mediante el cálculo de odds ratio (OR) crudos y ajustados mediante regresión logística con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%), lo anterior se realizó tomando como variable dependiente los resultados primarios ó secundarios, y como variables independientes el grupo Mothership o Drip and Ship ajustando por las potenciales variables de confusión sociodemográficas, clínicas, relacionadas con el protocolo de trombólisis y de evolución.

RESULTADOS

En el periodo de estudio se identificaron 65 pacientes con ACV manejados con el modelo Mothership y 35 con drip and ship en el HUSRT. La mediana de edad de los pacientes fue de 69 y 67 años en los grupos respectivamente. La distribución por sexo mostró mayor frecuencia del sexo femenino en ambos grupos, con 52,3 % en el grupo Mothership y 62,8% en el grupo drip and ship. Con respecto a los tiempos de atención se observó una mediana de tiempo inicio –puerta de 136 minutos (RIC): 81-180 en el grupo Mothership y de 81 minutos (RIC): 44-51 en el grupo drip and ship, $p=0,0083$. Por su parte los tiempos puerta-TC y puerta-aguja mostraron respectivamente medianas de 4,6 y 49,50 respectivamente con una $p > 0,05$, **Tabla 1.**

Al comparar las características clínicas de los pacientes con ACV entre los grupos mothership y drip and ship se observó un puntaje NIHSS de ingreso de 11 y 12 respectivamente. El territorio anterior fue el más afectado con más del 80% en ambos grupos. La lateralidad hemisférica más comprometida fue la izquierda en más del 50% de los pacientes seguida de la derecha. Las arterias comprometidas en mayor medida fueron la ACM en el 76,9% en el grupo Mothership y 82,8 en drip and ship, seguido en orden de frecuencia por la ACP con 13,8% en el grupo Mothership y ACA con 5,7% en el drip and ship. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes del NIHSS, territorio del ACV, lateralidad y las arterias comprometidas entre los grupos de estudio, **Tabla 2.**

Al evaluar los estudios realizados en busca de la etiología del ACV, se observó una frecuencia de fibrilación auricular del 21,5% en el grupo Mothership y 40% en el drip and ship, $p=0,04986$. El porcentaje de estenosis carotídea en la mayoría de pacientes fue menor al 50% en 93,8% de los pacientes del grupo Mothership y 88,5% del drip and ship. Las fracciones de eyección del ventrículo izquierdo encontradas fueron similares en ambos grupos. Las complicaciones hemorrágicas más frecuentes fueron la HI1 seguido del HI2, en menor proporción se observaron las hemorragias parenquimatosas. Al comparar los datos de la evolución de estos pacientes se encontraron puntajes NIHSS de egreso de 4 en ambos grupos, $p=0,9091$. La estancia hospitalaria mostró medianas de 4 días en ambos grupos. Al egreso hospitalario el 89,2% de los pacientes del grupo Mothership se encontraban vivos, comparado con el 77,1% del grupo drip and ship. A los 90 días estos porcentajes fueron 81,5% y 65,7%. El total de fallecidos fue del 13,8% en el grupo Mothership y 28,5% en el drip and ship. No existieron diferencias significativas con respecto a la estancia hospitalaria, vivo al egreso y a los 90 días y en los fallecidos totales en los grupos comparados, **Tabla 3**.

El análisis de asociación ajustada mostró que el modelo de atención drip and ship tiene un OR de 3,49 (IC 95%: 1,45 – 8,42) para obtener un tiempo inicio puerta menor o igual a 81 minutos, comparado con el modelo Mothership. Las asociaciones mostradas para los desenlaces vivo al egreso, vivo a los 90 días y fallecidos totales no mostraron asociaciones estadísticamente significativas, **Tabla 4**.

DISCUSIÓN

La E.S.E Hospital universitario San Rafael de Tunja implementó la primera experiencia de teletrombólisis en Colombia dada la necesidad de brindar atención y trombólisis a pacientes con ACV que en su mayoría proviene de municipios diferentes a Tunja, ciudad donde se encuentra localizada la institución(6). Se trató exitosamente a pacientes localizados geográficamente a una distancia de más de 56.6 km (14) respecto de nuestro hospital base, acortando así una brecha geográfica. Permitiendo una red de teletrabajo con los principales hospitales de la región.

Las poblaciones sometidas a trombólisis en ambos grupos fueron equiparables en cuanto a características clínicas.

Nuestro estudio encontró que la edad de presentación del ACV fue similar en ambos grupos de atención, con una ligera prevalencia del género femenino, difiriendo de lo publicado en el estudio TEMPis, NINDS (15) y en la experiencia de Chile(10) en donde la mayoría de los pacientes son hombres, con edades de 68, 67 y 65,6 años, respectivamente. Un análisis sistemático de la carga del ACV encontró que la incidencia de éste, especificando por edad, es similar entre hombres y mujeres menores de 55 años, pero significativamente mayor para hombres que para mujeres entre 55 y 75 años(1) También estudios de epidemiología Colombiana, informan mayor prevalencia del género masculino (3). El puntaje NIHSS promedio de ingreso es ligeramente menor a lo reportado en los dos primeros estudios mencionados anteriormente (TEMPis, NINDS) con 13 y 14 puntos (15) respectivamente y en Chile

con un NIHSS de 8 (10) y mayor a otras series que registran NIHSS de ingreso de 5 (16). Comparando el puntaje según reporta una revisión sistemática de trombólisis presencial en Colombia, se registra que nuestro resultado es similar al de Bogotá con un NIHSS de 11,7 puntos, pero mayor a la media en un artículo de Barranquilla en 2017 con 9 puntos y menor que en Cali que en 2014 obtuvo un resultado de 12,9 puntos. (17)

En nuestro estudio la mediana de nuestros tiempos de atención inicio-puerta, puerta-TC y puerta-aguja se encuentran dentro de lo recomendado internacionalmente en la última actualización de las guías para el manejo temprano de pacientes con ACV propuesto por la AHA (12). Siendo la variable puerta-aguja determinante en el resultado que hace alusión al aforismo «tiempo es cerebro». (18)

Con una puerta-TC menor a lo reportado en otras series como en Chile que fue de 14 minutos(10). Un tiempo promedio (min) puerta-aguja inferior al reportado en el estudio TEMPiS, en Baviera de 76+/-24 (15), también en la cohorte de Sami Al Kasab con 57 min (16), la de Mansilla y colaboradores en Chile con 56,5min (10) y la de Cataluña con 55 minutos (19). Nuestra mediana de tiempo puerta-aguja es inferior a lo publicado en estudios de trombólisis presencial en Bogotá, Barranquilla y Pasto (2017) que reportan medias de 98, 175 y 128,6 min respectivamente (17). Lo anterior toma relevancia en países como el nuestro, con dificultades geográficas evidentes por el territorio montañoso, donde el uso de herramientas tecnológicas impacta en la mejora de los tiempos de atención para la accesibilidad a terapias de reperusión, siendo el telestroke una de las estrategias para lograr mejorar los tiempos puerta-aguja en pacientes con ACV. (20)

En cuanto a las características clínicas, el territorio del ACV más afectado fue el anterior, con compromiso de hemisferio izquierdo. Las arterias más afectadas fue la ACM seguida de la ACP y ACA. Encontramos un paciente en el grupo Mothership en quien no se obtuvo presencia de infarto en la neuroimagen considerándose un imitador; esta descrito que los llamados imitadores de isquemia cerebral (CIMIC) ó MIMIC en inglés, pueden representar entre 5 y 30% de los pacientes catalogados inicialmente como ACV en los servicios de urgencias, se ha descrito que el perfil de seguridad de la trombólisis intravenosa en éstos pacientes es excelente y las hemorragias intracraneales son raras, este tipo de circunstancias disminuye con el uso de resonancia magnética (21,22)

La mediana de días de estancia hospitalaria fue de 4 días y se mantiene similar en ambos grupos (Mothership y drip and ship). Esta medida es menor a lo encontrado en una publicación previa de nuestro hospital donde se reporta 8 días (6) y menor a lo publicado en dos artículos que evaluaron dicha variable (Bogotá 2017 y Bogotá 2014) con una media total de 10,6 días (17). Se logró al egreso hospitalario estudiar a todos los pacientes en busca de la etiología con Doppler carotideo, ecocardiograma y monitorización holter EKG, demostrando que el manejo integral y estudio de los pacientes con ACV ha mejorado en nuestra institución. Esto es relevante ya que encontrar la etiología del ACV permite instaurar una prevención secundaria dirigida.

En general no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a mortalidad al egreso. La mortalidad a los 3 meses se logró reconocer sin diferencias

significativas en los dos grupos. Es importante resaltar que los estudios no reportan diferencias estadísticamente significativas entre los 2 modelos de atención descritos a los 90 días (23). Con esto nuestros datos parecen demostrar que la seguridad de la aplicación del tPA no varía si se dirige la trombólisis usando la telemedicina versus realizarla presencialmente.

Es pertinente indicar que no fue posible determinar si la causa primaria de los fallecidos fue atribuida al ACV, lo cual constituye una limitación del estudio dado que el seguimiento de los pacientes posterior al egreso hospitalario es complejo en nuestro sistema de salud.

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones. Aunque el registro de teletrombólisis (drip and ship) se mantiene prospectivamente, algunos parámetros del estudio se revisaron retrospectivamente. Es por esto que, para la evaluación de la presencia de transformación hemorrágica se utilizó únicamente el criterio radiológico descrito desde el estudio ECAS I sin conocerse si hubo deterioro neurológico asociado al sangrado intracerebral. (13,24). Este dato es importante ya que el PH2 ha sido asociado con un impacto devastador en el curso neurológico temprano y en la muerte a los 3 meses (24) Sin embargo comparado con grandes estudios de trombólisis es un resultado esperable, en ECAS II se reportó 8,1% (25) , el TEMPiS 8,5% de hemorragia intracraneal sintomática (sICH) (15) y el grupo de Elena López-Cancio reportó sICH en pacientes trombolizados presencialmente de 4.2 y Teletrombolisis de 6,1% (19). Un metanálisis realizado recientemente no se encontró diferencias significativas en los resultados de seguridad (sICH) entre los pacientes de Telestroke con el modelo drip-and-stay comparado con drip-and-ship

or hub models ($p= 0,942$) (26), así mismo en un estudio de dos años de experiencia de telestroke la tasa de hemorragia intracraneales sintomáticas fue del 6,7 % (27), y una publicación en 2016 de la Academia Americana de Neurología corrobora lo anterior, describiendo en su metaanálisis que las tasas de sICH son similares entre estos dos grupos de pacientes (RR = 1.01, 95% CI 0.37–2.80; $p= 0.978$). Otra limitación es que no podemos comparar la funcionalidad de nuestros pacientes respecto a otros estudios de trombólisis ya que no se ha aplicado la escala modificada de Rankin (mRS) en los sobrevivientes.

CONCLUSIONES

- No hay diferencias entre el NIHSS con el que egresan los pacientes, duración de la estancia hospitalaria y mortalidad al egreso y a los 3 meses mediante el modelo drip and ship (teletrombolizados) en comparación con mothership (trombolizados presencialmente).
- La terapia trombolítica recibida por parte de un médico general guiado por un neurólogo del grupo de teleictus es tan segura como la que se recibe en un centro de atención de ACV.
- Nuestros datos soportan que los pacientes que se encuentran distantes de un centro primario de atención del ACV pueden acceder a la terapia trombolítica acortando una brecha geográfica que les permite acortar el tiempo de ventana para recibir manejo médico.
- Los hospitales de primer y segundo nivel de complejidad son vitales en el algoritmo de telestroke o teleictus.
- Es necesario que esta experiencia se pueda replicar en diferentes instituciones del país ya que se necesitan más estudios prospectivos que correlacionen estos dos modelos de atención del ictus isquémico.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

1. Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, Nichols E, Alam T, Abate D, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 1 de mayo de 2019;18(5):439-58.
2. Ouriques Martins SC, Sacks C, Hacke W, Brainin M, de Assis Figueiredo F, Marques Pontes-Neto O, et al. Priorities to reduce the burden of stroke in Latin American countries. *Lancet Neurol.* 1 de julio de 2019;18(7):674-83.
3. Pinilla-Monsalve GD, Vergara-Aguilar JP, Machado-Noguera B, Gutiérrez-Baquero J, Cabezas-Vargas Z, Bejarano-Hernández J. Estudio de la epidemiología neurológica en Colombia a partir de información administrativa (ESENCIA). Resultados preliminares 2015-2017. *Salud UIS* [Internet]. 20 de septiembre de 2021 [citado 5 de junio de 2022];53. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/11958>
4. Muñoz NJM, Gómez FR, Martínez MLO, Duran MM, Cardona J. *Ministerio de Salud y Protección Social.* :212.
5. Las 10 principales causas de defunción [Internet]. [citado 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
6. Zarama-Valenzuela Á, Bustos-Sánchez JL, Gordillo-Navas GC, Vargas-Rodríguez LJ, Zarama-Valenzuela Á, Bustos-Sánchez JL, et al. Trombólisis en ataque cerebrovascular isquémico. Experiencia en Boyacá. *Acta Medica Colomb.* marzo de 2021;46(1):14-9.
7. Hugo Alvarez, Castaño Victor. MORTALIDAD EN COLOMBIA 2020-2021. Ministerio de Salud y Protección Social - Dirección de Epidemiología y Demografía. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/mortalidad-colombia-periodo-2020-2021.pdf>. :45.
8. *actilyse_nicrgtsv.pdf* [Internet]. [citado 3 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.boehringer-ingenlheim.mx/sites/mx/files/ipp/ni/actilyse_nicrgtsv.pdf
9. Berge E, Whiteley W, Audebert H, De Marchis GM, Fonseca AC, Padiglioni C, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Eur Stroke J.* marzo de 2021;6(1):I-LXII.

10. Mansilla E, Mazzon E, Cárcamo D, Jurado F, Lara L, Arévalo M, et al. Telestroke en Chile: resultados de 1 año de experiencia de la Unidad de TeleACV del Servicio de Salud Metropolitano Sur en 7 hospitales ejecutores. *Rev Médica Chile*. septiembre de 2019;147(9):1107-13.
11. Levine SR, Gorman M. «Telestroke»: the application of telemedicine for stroke. *Stroke*. febrero de 1999;30(2):464-9.
12. 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* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 11 de septiembre de 2021];50(12). Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000211>
13. Hacke W. Intravenous thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator for acute hemispheric stroke. The European Cooperative Acute Stroke Study (ECASS). *JAMA J Am Med Assoc*. 4 de octubre de 1995;274(13):1017-25.
14. de Hospital San Rafael a Hospital Regional de Duitama - Google Maps [Internet]. [citado 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/dir/Hospital+San+Rafael,+Carrera+11,+Tunja,+Boyac%C3%A1/Hospital+Regional+de+Duitama,+Avenida+de+las+Am%C3%A9ricas,+Duitama,+Boyac%C3%A1/@5.6712987,-73.3361109,11z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x8e6a7c2e52e749c5:0xf8cd0723565cd990!2m2!1d-73.36126!2d5.5404291!1m5!1m1!1s0x8e6a3f7b738ed2f9:0xe02a5ebe5ac48f3a!2m2!1d-73.0313268!2d5.8117931?hl=es-ES>
15. Audebert HJ, Kukla C, Clarmann von Claranau S, Kühn J, Vatankhah B, Schenkel J, et al. Telemedicine for Safe and Extended Use of Thrombolysis in Stroke: The Telemedic Pilot Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS) in Bavaria. *Stroke*. febrero de 2005;36(2):287-91.
16. Kasab SA, Almallouhi E, Harvey JB, Girotra T, Debenham E, Turner N, et al. Long-Term Functional Outcome for Patients Treated under Drip and Stay versus Drip and Ship Paradigm: A Single Network Experience. *J Stroke*. 31 de mayo de 2019;21(2):224-7.
17. Moreno E, Rodríguez J, Bayona-Ortiz H. Trombólisis endovenosa como tratamiento del ACV isquémico agudo en Colombia: una revisión sistemática de la literatura. *Acta Neurológica Colomb*. 18 de septiembre de 2019;35(3):156-66.
18. Tejada Meza H, Saldaña Inda I, Serrano Ponz M, Ara JR, Marta Moreno J. Impacto en los tiempos puerta-aguja de un conjunto de medidas para optimizar

la atención hospitalaria del código ictus. *Neurología*. octubre de 2020;S0213485320302735.

19. López-Cancio E, Ribó M, Cardona P, Serena J, Purroy F, Palomeras E, et al. Telestroke in Catalonia: Increasing Thrombolysis Rate and Avoiding Interhospital Transfers. *Cerebrovasc Dis*. 2018;46(1-2):66-71.
20. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Hernandez AF, Peterson ED, et al. Improving Door-to-Needle Times in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. octubre de 2011;42(10):2983-9.
21. Brunser AM, Hoppe A, Muñoz P, Lavados PM, Illanes S, Díaz V, et al. Thrombolysis in stroke mimics: Experience in 10 cases. *Rev Médica Chile*. octubre de 2016;144(10):1266-9.
22. Moulin S, Leys D. Stroke mimics and chameleons. *Curr Opin Neurol*. febrero de 2019;32(1):54-9.
23. Mohamed A, Fatima N, Shuaib A, Saqqr M. Comparison of mothership versus drip-and-ship models in treating patients with acute ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis. *Int J Stroke*. 13 de mayo de 2021;174749302110132.
24. Fiorelli M, Bastianello S, von Kummer R, del Zoppo GJ, Larrue V, Lesaffre E, et al. Hemorrhagic transformation within 36 hours of a cerebral infarct: relationships with early clinical deterioration and 3-month outcome in the European Cooperative Acute Stroke Study I (ECASS I) cohort. *Stroke*. noviembre de 1999;30(11):2280-4.
25. Hacke W, Kaste M, Fieschi C, von Kummer R, Davalos A, Meier D, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II). *The Lancet*. octubre de 1998;352(9136):1245-51.
26. Waseem H, Salih YA, Burney CP, Abel MA, Riblet N, Kim A, et al. Efficacy and Safety of the Telestroke Drip-And-Stay Model: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 1 de abril de 2021;30(4):105638.
27. Sairanen T, Soynila S, Nikkanen M, Rantanen K, Mustanoja S, Farkkila M, et al. Two years of Finnish Telestroke: Thrombolysis at spokes equal to that at the hub. *Neurology*. 29 de marzo de 2011;76(13):1145-52.

TABLAS

Tabla 1. Características generales y comparación de los tiempos de atención de los pacientes con ACV entre los grupos Mothership y Drip and Ship

	Mothership N=65 n (%)	Drip and Ship N=35 n (%)	Valor P
Edad Me (RIC)	69 (57 - 79)	67 (55 - 80)	0,7835
Sexo			
Femenino	34 (52.3)	22 (62.8)	0.3107
Masculino	31 (47.7)	13 (37.1)	
Tiempos de atención Me (RIC) min			
Inicio-Puerta	136 (81 - 180)	81 (44 - 151)	0,0083
Puerta-TC	4 (3 - 16)	6 (4 - 9)	0,7869
Puerta-Aguja	49 (32 - 64)	50 (40 - 67)	0,1685

Tabla 2. Comparación de las características clínicas de los pacientes con ACV entre los grupos Mothership y Drip and Ship

	Mothership N=65 n (%)	Drip and Ship N=35 n (%)	Valor P
Características del ACV			
NIHSS Ingreso	11 (6 - 15)	12 (8 - 16)	0,6071
Territorio ACV			
Anterior	55 (84.6)	32 (91.4)	0,5341
Posterior	11 (16.9)	3 (8,5)	0,3676
Anterior-Posterior	1 (1.5)	0 (0.0)	0,9998
Lateralidad			
Bilateral	2 (3.0)	0 (0.0)	0,5404
Derecha	18 (27.6)	16 (45.7)	0,0695
Izquierda	36 (55.3)	18 (51.4)	0,7049
Posterior	9 (13.8)	1 (2.8)	0,1585
Arteria comprometida			
ACM	50 (76.9)	29 (82.8)	0,4871
ACA	1 (1.5)	2 (5.7)	0,2796
AICA	1 (1.5)	1 (2.8)	0,9999
PICA	0 (0.0)	1 (2.8)	0,3500
ACP	9 (13.8)	1 (2.8)	0,1585
Lacunar	3 (4.6)	1 (2.8)	0,9997
Multivaso	1 (1.5)	0 (0.0)	0,9998
Sin infarto	1 (1.5)	0 (0.0)	0,9998

NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale

ACV: ataque cerebrovascular

ACM: arteria cerebral media

ACA: arteria cerebral anterior

AICA: arteria cerebelosa anteroinferior

PICA: arteria cerebelosa posteroinferior

ACP: arteria cerebral posterior

Tabla 3. Comparación de los estudios de extensión, complicaciones y evolución de los pacientes con ACV entre los grupos Mothership y Drip and Ship

	Mothership N=65 n (%)	Drip and Ship N=35 n (%)	Valor P
Estudios de extensión			
FA	14 (21.5)	14 (40.0)	0,04986
Estenosis carótida interna %			
< 50%	61 (93.8)	31 (88.5)	0,4453
>= 50% - 99%	1 (1.54)	1 (2.8)	0,9999
100%	1 (1.54)	0 (0.0)	0,9998
ND	1 (1.54)	2 (5.7)	0,2796
Presencia de Trombo	1 (1.54)	1 (2.8)	0,9999
FEVI	58 (53 - 62)	57 (52 - 62)	0,9781
Complicación hemorrágica			
HI1	10 (15.3)	4 (11.4)	0,7651
HI2	6 (9.2)	3 (8.5)	0,9129
No	41 (63.0)	26 (74.2)	0,2555
PH1	3 (4.6)	0 (0.0)	0,2355
PH2	4 (6.1)	2 (5.7)	0,9300
SD	1 (1.5)	0 (0.0)	0,9998
Datos de evolución			
NIHSS Egreso	4 (2 - 9)	4.5 (1 - 10)	0,9091
EH	4 (2 - 7)	4 (3 - 6)	0,7593
Vivo egreso	58 (89.2)	27 (77.1)	0,1427
Vivo 90 días	53 (81.5)	23 (65.7)	0,0771
Fallecidos totales	9 (13.8)	10 (28.5)	0,0733

FA: fibrilación auricular; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; HI1: hemorragia intracerebral tipo 1; HI2: hemorragia intracerebral tipo 2; PH1: hematoma parenquimatoso tipo 1; PH2: hematoma parenquimatoso tipo 2; SD: sin dato; EH: estancia hospitalaria en días.

Tabla 4. Asociación cruda y ajustada del modelo de atención Drip and Ship para tiempo atención y mortalidad

	OR Crudo	IC 95%	OR Ajustado	IC 95%
Inicio puerta \leq 81 min	3,35	1,29 – 8,70	3,49	1,45 – 8,42
Vivo egreso	0,40	0,11 – 1,45	0,38	0,12 – 1,39
Vivo 90 días	0,39	0,12 – 1,24	0,36	0,12 – 1,03
Fallecidos totales	2,56	0,81 – 8,12	2,81	0,96 – 8,14