



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Postgrado en Medicina de Urgencias



“PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL ISQUEMICO CANDIDATOS A ESTUDIO DE IMAGEN DE PERFUSIÓN CEREBRAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2023”

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas

INVESTIGADOR:

Médico General: Karem Elizabeth Hernández Cruz

DIRECTOR DE TESIS:

Médico Especialista: Ana Romina Montané Baños

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

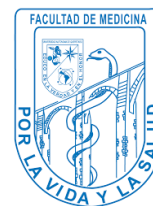
Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Postgrado en Medicina de Urgencias



“PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL ISQUEMICO CANDIDATOS A ESTUDIO DE IMAGEN DE PERFUSIÓN CEREBRAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2023”

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma como

Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas

Presenta:

Médico General Karem Elizabeth Hernández Cruz

Dirigido por:

Med. Esp. Ana Romina Montané Baños

Med. Esp. Ana Romina Montané Baños
Presidente

Med. Esp. Marco Antonio Hernández Flores
Secretario

Med. Esp. Raúl Carranza Chávez
Vocal

Med. Esp. Alicia Alejandra Rico Pérez
Suplente

Med. Esp. Sonia Cruz Gómez .
Suplente

Dra. Guadalupe Zaldivar Lelo de la Rea
Directora de la Facultad

Dr. Manuel Toledano Ayala
Director de Investigación, Innovación y Posgrado

Santiago de Querétaro, Querétaro. A 20 de Enero 2025.

I. Resumen

INTRODUCCIÓN

El evento vascular cerebral isquémico se define por la pérdida repentina del flujo sanguíneo a un área del cerebro con la consiguiente pérdida de la función neurológica, un factor determinante en la recuperación del paciente con EVC isquémico es la atención temprana y oportuna desde el inicio de los síntomas.

Se han establecido a nivel internacional estándares de atención médica, entre los cuales se estipula un tiempo de ventana para trombólisis de hasta 4.5 horas desde el inicio de los síntomas, sin embargo, gran cantidad de pacientes arriban al área de urgencias con un tiempo de evolución incierto. De acuerdo a guías internacionales cuando el tiempo de evolución no está bien definido es imperativo la toma de imagen contrastada con protocolo de perfusión para así evaluar la posibilidad de tratamiento farmacológico, ofreciendo al paciente una oportunidad de evitar secuelas e incluso la muerte.

Con el presente estudio, se destaca la necesidad de realizar estudios de neuroimagen contrastada con perfusión cerebral en pacientes no trombolizados y se establece un protocolo de manejo y seguimiento para pacientes con enfermedad cerebral vascular isquémica con tiempo de evolución indeterminado.

OBJETIVO GENERAL. Identificar pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico que sean candidatos a estudio de imagen de perfusión cerebral por encontrarse fuera del periodo de ventana para trombólisis en el hospital general de Querétaro.

METODOLOGIA: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del HGQ durante el periodo de julio a diciembre 2023 con diagnóstico de EVC isquémico.

Se obtuvo la siguiente información: edad, género, signos vitales como frecuencia cardiaca, presión arterial, glucometría capilar, tiempo de inicio de los síntomas, datos de isquemia cerebral en TAC inicial y de control, si fueron o no trombolizados.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS consistente en estadística descriptiva e inferencial; se utilizó como pruebas inferenciales la Chi-cuadrada y prueba de ANOVA para determinar la relación entre los pacientes que no fueron trombolizados por ingresar fuera del periodo de ventana de tratamiento y la necesidad de toma de estudio de neuroimagen en perfusión.

RESULTADOS:

Éste estudio se centró en identificar a los pacientes con diagnóstico de EVC isquémico que no recibieron tratamiento de trombólisis por encontrarse fuera del periodo de ventana y que requerían de un estudio de neuroimagen contrastado o con protocolo de perfusión.

Encontrando que sólo 16.7 % (7) recibieron tratamiento de trombólisis, mientras que 83.3% (35) no recibieron tratamiento.

De los pacientes que no recibieron trombólisis 35 (83.3 %), 23 (65.7 %) cumplían criterios para toma de estudio de neuroimagen contrastada y/o protocolo de perfusión, sin embargo ninguno de ellos contó con estudio de neuroimagen.

CONCLUSIÓN: Los resultados de éste estudio sugieren que un buen número de pacientes con EVC isquémico ingresan fuera del periodo de ventana por lo que no reciben tratamiento de trombólisis, al igual que aquellos que tienen tiempo de evolución indeterminado permitiendo que el pronóstico para la funcionalidad e incluso la vida del paciente sea malo.

Con esto se demuestra que es de vital importancia la inclusión de estudios de imagen contrastado y con protocolos de perfusión dentro del algoritmo de diagnóstico y tratamiento para EVC, como lo establecen (2018) las guías internacionales, mejorando así la calidad de la atención médica en la institución.

PALABRAS CLAVE:

EVC, isquémico, trombólisis, protocolo de perfusión.

II. Summary

INTRODUCTION

The ischemic cerebrovascular event is defined by the sudden loss of blood flow to an area of the brain with the consequent loss of neurological function. A determining factor in the recovery of the patient with ischemic stroke is early and timely care from the beginning of the stroke symptoms.

Medical care standards have been established internationally, among which a window time for thrombolysis of up to 4.5 hours is stipulated from the onset of symptoms; however, a large number of patients arrive at the emergency department with a longer evolution time uncertain. According to international guidelines, when the time of evolution is not well defined, contrast imaging with a perfusion protocol is imperative to evaluate the possibility of pharmacological treatment, offering the patient an opportunity to avoid sequelae and even death.

With the present study, the need to perform contrast neuroimaging studies with cerebral perfusion in non-thrombolized patients is highlighted and a management and follow-up protocol is established for patients with ischemic vascular cerebral disease with an undetermined duration of evolution.

GENERAL OBJECTIVE

To identify patients with a diagnosis of ischemic cerebral vascular event who are candidates for cerebral perfusion imaging studies because they are outside the window period for thrombolysis at the general hospital of Querétaro.

METHODOLOGY: *A descriptive, prospective and cross-sectional study was carried out in patients who were admitted to the HGQ emergency department during the period from July to December 2023 with a diagnosis of ischemic stroke.*

The following information was obtained: age, gender, vital signs such as heart rate, blood pressure, capillary glucometry, time of onset of symptoms, cerebral ischemia data on initial and control CT, whether or not they were thrombolized. The statistical analysis was carried out in the SPSS program consisting of descriptive and

inferential statistics; The Chi-square test and ANOVA test were used as inferential tests to determine the relationship between patients who were not thrombolized because they were admitted outside the treatment window period and the need for a perfusion neuroimaging study.

RESULTS: *This study focused on identifying patients with a diagnosis of ischemic stroke who did not receive thrombolysis treatment because they were outside the window period and who required a contrast-enhanced neuroimaging study or a perfusion protocol.*

Finding that only 16.7% (7) received thrombolysis treatment, while 83.3% (35) did not receive treatment.

Of the patients who did not receive thrombolysis, 35 (83.3%), 23 (65.7%) met the criteria for taking a contrast-enhanced neuroimaging study and/or perfusion protocol, however, none of them had a neuroimaging study.

CONCLUSION: *The results of this study suggest that a good number of patients with ischemic stroke are admitted outside the window period and therefore do not receive thrombolysis treatment, as well as those who have an indeterminate evolution time, allowing the prognosis for functionality and even the patient's life is bad.*

This demonstrates that the inclusion of contrasted imaging studies and perfusion protocols within the diagnosis and treatment algorithm for CVD is of vital importance, as established (2018 9) by the international guidelines, thus improving the quality of medical care. in the institution.

KEY WORDS:

EVC, ischemic, thrombolysis, perfusion protocol,

III. Dedicatoria:

A Sonia, mi madre; porque en los pocos años que te tuve, siempre creíste en mí, me hiciste una mujer fuerte, comprometida. Me enseñaste a soñar en grande y a luchar por cumplir mis sueños. Porque, aunque no te vea, estás conmigo en cada paso que doy.

A Laurentino, mi padre: Por darme respetar siempre mis decisiones y apoyarme cuando no tomo la correcta, por estar para mí cuando más lo he necesitado.

A Erick, mi hermano: Por compartir conmigo la vida, por siempre escucharme y mostrarme la nobleza y la fortaleza de tu corazón.

A Ma. Carmen y Ernesto, mis abuelos: Por quererme y criarme como una hija. Porque su amor es incondicional a pesar de mis largas ausencias.

A Hugo Por acompañarme y cuidarme en éstos años de estudio, siempre te voy a recordar.

A William...

IV. Agradecimiento:

A Lizbeth, Karen y Diana, gracias por enseñarme que la amistad va más allá del tiempo y las distancias, gracias por aceptar mis mensajes ausentes en los largos días de guardia, por apoyarme, por siempre leerme y tener palabras de aliento.

A Pipper, Domínguez, Mayorga, Bere, Jean, Juli, Cris, Felipe, Fer, por recorrer conmigo estos tres años, por hacer los días más llevaderos y compartir su conocimiento y sus fortalezas. Lo logramos ...

A la Dra. Romina Montané Baños, por creer en mi y en mis compañeros a pesar de los pronósticos, por nunca rendirse con sus ganas de enseñarnos, por ser el ejemplo de urgencióloga que anhelo ser.

Al Dr. Marco Antonio Hernández Flores, por siempre tratar de hacerme ver más allá de un diagnóstico, compartirme su conocimiento y experiencia.

A todos los adscritos que me enseñaron a lo largo de la residencia y que contribuyeron a formarme como urgencióloga.

A los médicos internos de pregrado por su apoyo en cada día de su rotación a pesar del desgaste físico y mental, espero a cambio haber contribuido un poco en su formación académica.

A todos los que conforman el servicio de urgencias del HGQ, por su apoyo en los 3 años de residencia y en muchos casos su amistad.

V.- Contenido

I.	2	
II.	4	
III.	6	
IV.	7	
V.- Contenido		VIII
VI.	10	
VII.	1	
1.	1	
2.	2	
Factores de riesgo		5
Evento vascular cerebral de origen isquémico		5
Fisiopatología		6
El papel de la circulación colateral		7
Imitadores de eventos vasculares		8
Examen neurológico		8
Escala neurológica de patología vascular cerebral		9
Diagnóstico por imagen		10
Trombólisis endovenosa		13
3.- METODOLOGÍA:		16
4.- RESULTADOS		18
5.- DISCUSIÓN:		23
6.- CONCLUSIONES		24
IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:		26
X.- APÉNDICE:		30
XI.- GLOSARIO DE ABREVIATURAS:		32
VIII. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN		33

V. Índice de cuadros

1. **Cuadro 1.** Distribución de variables de pacientes por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023. 18

2. **Cuadro 2.** Distribución de factores de riesgo en pacientes que no recibieron trombólisis y que requerían de estudio de imagen con protocolo de perfusión en comparación con aquellos que no cumplían con el protocolo de perfusión en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.....20

3. **Cuadro 3.** Distribución de variables de pacientes que estuvieron dentro del periodo de ventana por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.....21

4. **Cuadro 4.** Distribución de factores de pacientes que estuvieron dentro del periodo de ventana por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.21,22

VI. Índice figuras

1. **Figura 1.** Distribución de edad por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.....18
2. **Figura 2.** Distribución de puntaje NHISS por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.....19

VII. Contenido

1. Introducción

Los eventos vasculares cerebrales representan una de las primeras causas de mortalidad y sobre todo de discapacidad en México y en gran parte del mundo, un

factor determinante en la recuperación del paciente con EVC es la atención temprana y oportuna desde el inicio de los síntomas. A nivel mundial, una de cada seis personas sufrirá un EVC a lo largo de su vida, más de 13,7 millones sufren un EVC cada año, 5,8 millones al año mueren como consecuencia de ello y más de 80 millones de personas han sobrevivido a un EVC. ¹⁸

En muchos de los casos, el tiempo de evolución de los síntomas es indeterminado ya que no es presenciado por el familiar, clasificándose como fuera del periodo de ventana para tratamiento.

El evento vascular cerebral de origen isquémico, representa una de las primeras causas de discapacidad en México y el mundo.

Se han establecido a nivel internacional estándares de atención médica, entre los cuales se estipula un tiempo de ventana para trombólisis de hasta 4.5 horas desde el inicio de los síntomas, sin embargo, una gran cantidad de pacientes arriban al área de urgencias con un tiempo de evolución incierto, en gran número de casos los primeros síntomas no fueron presenciados.

De acuerdo a guías internacionales cuando el tiempo de evolución no está bien definido es imperativo la toma de imagen contrastada con protocolo de perfusión para así evaluar la posibilidad de tratamiento farmacológico o fármaco invasivo, ofreciendo al paciente una oportunidad de evitar secuelas de menor o mayor grado, complicaciones de salud posteriores al evento isquémico e incluso la muerte.

2. Revisión de la literatura

El accidente cerebrovascular isquémico agudo se define por la pérdida repentina del flujo sanguíneo a un área del cerebro con la consiguiente pérdida de la función neurológica. Es causada por una trombosis que ocluye un vaso cerebral que irriga un área específica del cerebro. Durante la oclusión de un vaso, hay un área central donde el daño al cerebro es irreversible y un área de penumbra donde el cerebro ha perdido su función debido a la disminución del flujo sanguíneo, pero no sufre una lesión irreversible.^{18,20}

De acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud se define como: el síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de síntomas y/o signos correspondientes usualmente a afección neurológica focal, y a veces global (aplicado a pacientes con pérdida del estado de alerta o cefalea aguda), que persiste más de 24 horas o conducen a la muerte, sin otra causa aparente que un origen vascular.

Con base en los estudios de neuroimagen (TC o RM) el EVC se clasificó como isquémico, hemorragia intracerebral (HIC), hemorragia subaracnoidea (HSA) o trombosis venosa cerebral (TVC).

La carga de los accidentes cerebrovasculares sigue siendo un gran problema de salud pública. En 2019, el accidente cerebrovascular fue la segunda causa principal de muerte y discapacidad en todo el mundo. Durante las últimas cinco décadas (de 1970 a 2019), en términos absolutos, la incidencia, la prevalencia, la mortalidad y los años de vida ajustados por discapacidad del accidente cerebrovascular aumentaron a un ritmo mucho mayor, principalmente en países de ingresos bajos y medianos en comparación con los de altos ingresos.¹⁷

En el primer estudio sobre incidencia de EVC en México, se estima que ocurren alrededor de 230 casos de EVC por cada 100,000 habitantes mayores de 35 años y una prevalencia de ocho casos por cada 1,000 habitantes (estudio BASID: Brain Attack Surveillance in Durango). Aún se desconocen diversos aspectos sobre su

epidemiología y atención médica en nuestro país. Debido a que el EVC no es un trastorno circulatorio homogéneo, sino que consiste en tipos muy divergentes que sólo tienen en común el daño vascular al cerebro, su conocimiento es fundamental para la implementación de programas de tratamiento agudo y prevención de acuerdo a los tipos específicos de EVC.³

En México la situación de la enfermedad cerebrovascular se ha estudiado poco en ensayos epidemiológicos. La bibliografía disponible describe que el evento vascular cerebral isquémico es la forma más frecuente de enfermedad vascular cerebral en nuestro país y causa entre 50 y 70% de los casos, seguido de la hemorragia intraparenquimatosa, hemorragia subaracnoidea, el ataque isquémico transitorio y la trombosis venosa cerebral.

En el hospital general de Querétaro, se cuenta con datos del año 2013 donde se evaluó la prevalencia de déficit neurológico en el servicio de urgencias, durante el periodo de estudio se identificaron 232 pacientes con déficit neurológico agudo, las causas vasculares ocuparon el 4o lugar en frecuencia en este estudio y de ellas la enfermedad cerebrovascular isquémica fue la más frecuente, afectando al 55.5% de los casos.²

En el año 2017, se evaluó la prevalencia de los eventos vasculares cerebrales en la sala de urgencias, donde se incluyeron un total de 119 pacientes que presentaron EVC en el periodo de un año. De estos, el 58% (n=69) eran masculinos y el 42%(n=50) femeninos. La edad promedio de los pacientes fue 64.3 ± 14.6 años (rango 30-96 años). Un total de 66 casos (55.5%) presentaron EVC isquémico, el 42% EVC hemorrágico (n=50) y el 2.5% AIT (n=3). Confirmando así que la prevalencia es mayor en el evento vascular isquémico. ⁴

Previamente, en el año 2015 se realizó un estudio dentro del mismo centro hospitalario para conocer el número de pacientes trombolizados y las causas por las que no se realizó la trombólisis, los resultados arrojaron que durante el periodo seleccionado; se incluyeron un total de 29 pacientes; de los cuales 11 (37.9%) fueron del género femenino y 18 masculino (62%). Se registró también las horas de ingreso, hora de iniciado los síntomas y hora de toma de tomografía, documentando

entonces un tiempo de isquemia (tiempo de iniciados los síntomas a su ingreso al hospital) con rangos de 30 hasta 2308 minutos, con un promedio de 342 minutos, un tiempo puerta TAC (tiempo de ingreso a realización de tomografía) que va desde los 2 hasta 3720 minutos con un promedio de 424 minutos.

De los 29 pacientes estudiados, en 20 de ellos no fue posible la realización de trombólisis, mientras que en los 9 restantes se realizó dicho tratamiento. La causa principal de la no trombólisis fue multifactorial, sin embargo, en 14 de los casos se observó que todos llegaron fuera de ventana terapéutica; el resto de ellos fue por puntuación de NISSH bajo, No realización de Tomografía en tiempo, edad, NISSH mayor a 20, mal control de presión arterial y la no existencia del medicamento.

Se evaluó también la escala de Rankin modificada en la cual se observa que, de los 29 pacientes estudiados, 10 quedaron con Rankin de 4 y solo 1 paciente quedó con Rankin de 0. Se realizó una correlación de los pacientes trombolizados y los no trombolizados y el Rankin con el que quedaron, dando como resultado que de los 15 pacientes que quedaron con Rankin alto (4 a 5), 13 no se trombolizaron y solo 2 lo hicieron, así como de los 8 pacientes que quedaron con Rankin bajo (0 a 2) 5 se trombolizaron y 3 no lo hicieron.¹³

Actualmente los tratamientos para el accidente cerebrovascular isquémico agudo se están desarrollando rápidamente. La trombólisis intravenosa es un tratamiento eficaz para el EVC isquémico y es altamente beneficiosa en pacientes con tiempo de evolución de hasta 4,5 h después del inicio de los síntomas. Además, los protocolos para el manejo temprano de pacientes con EVC isquémico agudo recomiendan que incluso cuando el momento de inicio de los síntomas no está claro o ya ha pasado más de 4,5 h desde el último momento que fue visto bien, podrían recibir trombólisis IV si mostraron difusión positiva - lesiones negativas en imágenes por resonancia magnética, conocido como mismatch ó desajuste de perfusión en la tomografía computarizada o la perfusión por resonancia magnética.

El accidente cerebrovascular (ACV) del despertar, definido como la situación en la que un paciente se despierta con síntomas de ACV que no estaban presentes antes de dormirse, representa hasta 25% de los ACV isquémicos agudos. Varios

estudios sugieren que la mayoría de esos ACV ocurren cerca del momento de despertarse, siendo así que dentro de hasta 9 horas desde el inicio de los síntomas, los pacientes con EVC isquémico debido a la oclusión anterior de vasos grandes tienen la oportunidad de recibir un efecto beneficioso de la trombólisis intravenosa.^{16,19}

Factores de riesgo

La hipertensión arterial es el factor más importante y está presente en la mayoría de los pacientes con EVC isquémico y en sujetos con hemorragia intracraneal. Otros factores de riesgo son el tabaquismo activo, obesidad, sedentarismo, diabetes mellitus, alcoholismo, estrés psicosocial y depresión, antecedente de infarto agudo de miocardio, fibrilación auricular y dislipidemia.⁹

Evento vascular cerebral de origen isquémico

Existen tres mecanismos de isquemia cerebral:

- a) disminución difusa del flujo sanguíneo cerebral causado por un proceso sistémico;
- b) trombosis de una arteria que alimenta una región del cerebro;
- c) oclusión embólica arterial

Las últimas dos son las causas más frecuentes de isquemia cerebral y pueden suceder de forma simultánea en el mismo paciente. Sin embargo, para hacer más fácil la clasificación de los pacientes y homogeneizar los estudios de investigación clínica, las causas del evento vascular cerebral isquémico/ataque isquémico transitorio pueden dividirse en cinco categorías (clasificación TOAST):⁹

- . aterosclerosis de grandes arterias,
- . cardio embolismo,
- . oclusión de vasos pequeños (infarto lacunar),
- . infarto de otra causa determinada e
- . infarto de causa desconocida.

En México las principales causas de evento vascular cerebral isquémico en orden decreciente son:

- . cardio embolismo,
- . enfermedad de pequeños vasos
- . aterosclerosis de grandes arterias

aunque en 36% de los casos no puede determinarse un origen

Fisiopatología

El accidente cerebrovascular isquémico es desencadenado por una serie de procesos bioquímicos producto de la interrupción del flujo sanguíneo cerebral. Involucra una mezcla compleja de diferentes acontecimientos biomoleculares que se originan y desarrollan a través de la cascada isquémica, generando excitotoxicidad, que en conjunto desencadenan la lesión celular irreversible.

La fisiopatología del ACV comienza como una disminución importante del flujo sanguíneo debido a la obstrucción de algún vaso que irriga al cerebro y como consecuencia primaria se disminuye el aporte de oxígeno, glucosa y nutrientes necesarios para llevar a cabo y mantener el metabolismo neuronal.²¹

Para mantener un adecuado aporte de oxígeno y glucosa al tejido cerebral es necesario mantener un flujo sanguíneo cerebral (FSC) constante y adecuado. Para lograr esto, es necesario que el rango de la presión arterial media se mantenga entre 60 y 150 mmHg, fuera de estos rangos se incentiva a la isquemia por baja perfusión o bien, a un edema por hipertensión arterial. Cuando este flujo cerebral es mayor a 17 mmHg se produce un área de oligohemia benigna la cual es completamente reversible; si decae por debajo de 10-17 mmHg se produce un área de penumbra en el cual la membrana celular continúa íntegra, sin embargo, al haber apoptosis es irreversible. Por debajo de 10 mmHg hay desequilibrio hidroelectrolítico, con aumento de calcio intracelular y potasio extracelular y, por ende, necrosis, dándole paso al Core (núcleo) del infarto cerebral. Para evitar que la zona de penumbra caiga por debajo de los 10 mmHg de

perfusión necesarios, se debe reinstaurar el flujo sanguíneo cerebral lo más rápido posible, lo que se traduce en la clínica como el periodo de ventana. Todo este proceso de isquemia cerebral es mediado por un desequilibrio de los neurotransmisores como glutamato, relacionados con GABA, dopamina y moléculas proinflamatorias que son liberadas desde las células en isquemia, con la consecuente acumulación de calcio y sodio intracelular, activándose las vías de necrosis y apoptosis; la reserva de estos iones, principalmente el calcio, disminuye la producción de ATP y se ha identificado como la primer causa de muerte celular.¹²

El papel de la circulación colateral

Se ha demostrado que la trombólisis intravenosa y el tratamiento endovascular tienen un efecto terapéutico considerable en el accidente cerebrovascular isquémico agudo en varios ensayos clínicos importantes. El efecto del tratamiento de estas terapias de reperfusión se basa en el concepto de la penumbra, que supone la existencia de tejido recuperable debido al crecimiento gradual del infarto dentro del territorio del vaso ocluido. Las consideraciones teóricas cuantifican este crecimiento gradual del infarto en 1,9 millones de neuronas que mueren cada minuto en la oclusión de una de las grandes arterias. La muerte de las células neuronales sólo puede retrasarse mediante un suministro continuo de energía; es decir, todo el concepto de penumbra, así como el efecto terapéutico de las terapias de reperfusión, dependen del flujo sanguíneo colateral. Dependiendo de la magnitud del flujo sanguíneo colateral, la muerte neuronal puede retrasarse de forma variable o incluso prevenirse.

La magnitud del flujo colateral es muy variable entre individuos, pero suele ser mayor en el caso de la oclusión de los vasos extracraneales. El reclutamiento de colaterales inactivas y vasoconstriccionadas puede tener lugar extremadamente rápido, estudios en ratas revelan que solo se necesitan 12 segundos para alcanzar la

dilatación máxima de las colaterales leptomeníngicas cuando existe una obstrucción de grandes vasos.¹¹

Imitadores de eventos vasculares

Se denominan imitadores de ictus (falsos positivos, sobre diagnosticados) así como camaleones de ictus (falsos negativos, infradiagnosticados) a los casos que inducen a cometer errores en el diagnóstico y tratamiento del EVC isquémico. El punto clave en el diagnóstico acertado es la realización de la historia clínica, adecuado examen físico, diagnóstico diferencial y manejo multidisciplinario para evitar errores que en muchos casos son prevenibles. El diagnóstico inapropiado puede añadir costos al sistema de salud a los pacientes y sus familiares, así como la falla en el reconocimiento del ictus puede imposibilitar tratamientos sensibles al tiempo, tales como la trombólisis en ictus isquémico con resultados menos favorables ya que la restauración del flujo arterial es el principal objetivo del tratamiento trombolítico y la terapia endovascular.

Los imitadores del ictus más común, se estima que pueden llegar a ser el 30-43% de las sospechas de ictus, incluyen migraña, crisis epilépticas o estado post ictal, desórdenes psicogénicos o conversivos, alteraciones tóxico-metabólicas como hiper o hipoglucemia, infección sistémica, tumor cerebral y enfermedades desmielinizantes.²⁴

Examen neurológico

El evento vascular cerebral isquémico se caracteriza por deterioro neurológico focal de inicio súbito. El examen neurológico muestra signos de afectación de una región cerebral específica que usualmente pueden ser agrupados en síndromes cerebrovasculares y permiten determinar el sitio del infarto dentro de alguno de los territorios arteriales.

Por lo tanto, el examen neurológico debe enfocarse a corroborar la localización anatómica de la lesión isquémica y el territorio vascular afectado. La mayor parte de los individuos con lesiones isquémicas en los hemisferios cerebrales acuden con

algún grado de déficit motor o sensitivo dependiendo de la arteria cerebral afectada, por lo que el médico debe evaluar la existencia de apraxias, agnosias, paresias, ataxia o alteraciones del movimiento en la cara y las extremidades, así como los reflejos de tallo cerebral para diferenciar los infartos que ocurren en la corteza cerebral de los que ocurren en el brazo posterior de la cápsula interna, tallo o núcleos de la base. La importancia de determinar con precisión la causa del evento vascular cerebral (EVC) radica en que ésta puede afectar el pronóstico del paciente porque la mayoría de las recomendaciones para el tratamiento dependen de la causa y del tiempo de evolución del cuadro.⁵

Escalas neurológicas de patología vascular cerebral

Las escalas de valoración neurológica nos permiten cuantificar de forma bastante fiable la gravedad del evento vascular isquémico, su progresión y desenlace. Se deben de aplicar de forma sistémica al ingreso y en intervalos establecidos.

A nivel pre hospitalario se utilizan las escalas de Cincinnati o de LAPSS (Los Angeles Prehospital Stroke Screen) o FAST donde el tamizaje resulta positivo si existen ≥ 1 puntos en la escala. Si el puntaje es ≥ 2 , existe elevada

posibilidad de oclusión vascular proximal o EVC severo (NIHSS ≥ 15) las cuales han demostrado un 87% de sensibilidad y un 60% de especificidad para el diagnóstico de ictus, sin hacer diferencia entre el isquémico y el hemorrágico.⁶

A nivel intrahospitalario la AHA recomienda utilizar la escala de NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) la cual se creó con el fin de cuantificar la gravedad del déficit neurológico y se puede utilizar para determinar las opciones terapéuticas. Se ha demostrado además que el puntaje NIHSS correlaciona bien la cantidad de tejido infartado visto por tomografía axial computarizada, se pueden realizar rápidamente por un amplio espectro de proveedores de atención médica con precisión y confiabilidad. El uso de una La escala estandarizada cuantifica el grado de déficit neurológico, facilita la

comunicación, ayuda a identificar a los pacientes para intervención fibrinolítica o mecánica, permite la medición objetiva del estado clínico cambiante e identifica aquellos en mayor riesgo de complicaciones como hemorragia intracerebral (HIC).²⁰

Diagnóstico por imagen

De acuerdo con las pautas de la American Heart Association/American Stroke Association, tanto la tomografía computarizada (TC) como la resonancia magnética nuclear (RMN), incluidas la angiografía por RMN y TC, se pueden utilizar para la obtención de imágenes iniciales en pacientes con sospecha de accidente cerebrovascular agudo.

El objetivo principal de la neuroimagen en pacientes con déficit neurológico es diferenciar la isquemia de la hemorragia y confirmar el diagnóstico de sospecha de un accidente cerebrovascular isquémico agudo.

Además, las imágenes de accidentes cerebrovasculares agudos ayudan con varias otras tareas clave: estas incluyen la selección de pacientes para trombolisis intravenosa, intra arterial, trombectomía mecánica y orientación para la prevención secundaria temprana y el estudio etiológico.

Debido a su amplia disponibilidad y rápido tiempo de adquisición, la TC es la herramienta de diagnóstico más utilizada. Sin embargo, la resonancia magnética ofrece ciertas ventajas sobre la TC. Las imágenes ponderadas por difusión son más sensibles para detectar isquemia aguda, especialmente en la circulación posterior, y la RMN es más adecuada para diferenciar las causas cerebrovasculares de las simulaciones de accidentes cerebrovasculares. La principal desventaja de la resonancia magnética es el retraso de 15 a 30 minutos desde la admisión hasta el tratamiento en pacientes del mundo real. ⁷

El accidente cerebrovascular isquémico agudo y la hemorragia intracerebral no pueden distinguirse clínicamente, y el tratamiento con trombolíticos es eficaz en el primero y perjudicial para el segundo. Por lo tanto, todos los pacientes con sospecha

de ECV deben someterse a imágenes cerebrales emergentes y, en la mayoría de las situaciones, una tomografía computarizada de cráneo sin contraste es suficiente para el tratamiento inicial. Como los resultados dependen del tiempo, las imágenes cerebrales deben realizarse lo más rápido posible, idealmente dentro de 20 minutos de la llegada del paciente. Si no retrasa la trombólisis intravenosa, se deben realizar imágenes vasculares intracraneales no invasivas en pacientes que cumplen los criterios para la recuperación endovascular de coágulos. Esto se puede hacer en combinación con el estudio de imagen inicial, pero no debe retrasar la trombólisis intravenosa. Una posible barrera para incluir la angiografía por tomografía computarizada (ATC) con la imagen inicial es la preocupación por la nefropatía inducida por contraste. Sin embargo, la evidencia muestra que el riesgo de realizar una TAC antes de obtener una concentración de creatinina en pacientes sin insuficiencia renal conocida es bajo, y muchas guías de radiología recomiendan que no se demoren debido a preocupaciones sobre la creatinina.

Una medida de los cambios isquémicos tempranos en una tomografía computarizada de cráneo simple que se ha utilizado ampliamente en ensayos de accidentes cerebrovasculares agudos es el Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS). ASPECTS es una puntuación validada prospectivamente que otorga puntos para cada una de las 10 regiones del territorio de la arteria cerebral media (ACM) que no muestran cambios isquémicos tempranos. En general, se utilizó un ASPECTS de 6 a 10 como criterio de inclusión en ensayos endovasculares de accidentes cerebrovasculares agudos, como ESCAPE, SWIFT PRIME y REVASCAT, para seleccionar pacientes con un infarto central relativamente pequeño.

La ausencia de un momento claro de inicio de los síntomas en el ACV del despertar limita la capacidad de establecer la elegibilidad para las terapias de reperfusión aguda; esa es la razón por la que los estudios diagnósticos de neuroimagen cumplen un papel sumamente importante en esos pacientes. La base de la selección y el tratamiento del ACV del despertar es suplantar "el reloj de tiempo" por el "reloj del tejido".¹⁵

Se han utilizado imágenes de perfusión, ya sea mediante tomografía computarizada o imágenes por resonancia magnética (IRMN), para seleccionar pacientes para tratamiento que están fuera de las ventanas de tiempo típicas (4,5 horas para alteplasa intravenosa, 6 horas para terapia endovascular). Los estudios de perfusión usan contraste para medir la cantidad y el momento del flujo de sangre a ciertas áreas del cerebro, lo que puede ayudar a identificar áreas que han sufrido daños irreversibles o que corren el riesgo de sufrir daños si no se logra la reperfusión. Es probable que las áreas que tienen un flujo sanguíneo muy bajo se hayan lesionado de forma irreversible, mientras que las áreas que tienen suficiente flujo de sangre, pero por mucho tiempo hasta el máximo de la función residual (Tmax) para que la sangre llegue a esa área están en riesgo, pero aún no están lesionadas de forma irreversible. Los ensayos DAWN y DEFUSE 3 mostraron mejores resultados después de la trombectomía para pacientes seleccionados por parámetros específicos del estudio de perfusión de tomografía computarizada o IRMN entre seis y 16 hasta 24 horas. El estudio EXTEND de alteplasa utilizó estudios de perfusión similares para determinar qué los pacientes pueden recibir alteplasa intravenosa de forma segura en el intervalo de 4,5 a 9 horas, con mejores resultados para quienes la reciben.⁸

Las técnicas avanzadas de neuroimagen estiman el volumen de tejido cerebral potencialmente en riesgo de progresión al infarto si no se produce recanalización. La diferencia volumétrica entre el infarto establecido y la penumbra, si está presente, se conoce como mismatch y representa un biomarcador racional para la selección del tratamiento. Se han realizado algunos estudios utilizando DWI e imágenes ponderadas en perfusión (PWI), y otros estudios empleando secuencias DWI y FLAIR de resonancia magnética para identificar tejido infartado en comparación con tejido en riesgo. Las secuencias DWI y FLAIR detectan cambios en el agua cerebral, pero en diferentes secuencias temporales. La secuencia DWI es muy sensible a los cambios tempranos en el agua cerebral; sin embargo, las alteraciones observadas no cambian una vez que aparecen después de los primeros minutos de isquemia, por lo tanto, no se puede determinar el momento exacto de una lesión isquémica con la secuencia DWI.

La secuencia FLAIR basada en T2 mide la acumulación de edema cerebral a medida que avanza el proceso de infarto. Por lo tanto, en principio, la presencia de una lesión en la secuencia DWI y ausencia de una alteración equivalente en la secuencia FLAIR debería representar un infarto relativamente temprano. Esa idea ha sido estudiada en varios estudios piloto de centro único e investigaciones multicéntricas.

En general, se halló que el mismatch DWI-FLAIR identifica con mucha exactitud el tejido isquémico más allá de las 3 a 6 horas y puede identificar isquemia dentro de la ventana de 3 a 4,5 horas con excelente especificidad.

Asimismo, estudios recientes demostraron que una hiperintensidad focal en FLAIR dentro de lesiones agudas en DWI, podría servir como predictor de hemorragia intracerebral sintomática después de la trombólisis. Por lo tanto, quizás la secuencia FLAIR también pueda ser un buen indicador de una etapa en la que el tratamiento ya no es eficaz o incluso se ha vuelto perjudicial.^{14,15}

Trombólisis endovenosa

El pilar del tratamiento del EVC durante las últimas dos décadas ha sido intentar la reperfusión del tejido isquémico con trombólisis intravenosa. Los pacientes elegibles recomendados y el marco de tiempo para el tratamiento han evolucionado durante ese tiempo.

La alteplasa es actualmente el único agente trombolítico aprobado por todas las agencias reguladoras. La trombólisis intravenosa ha estado en uso clínico regular durante más de 25 años y, durante este período, se han destacado los beneficios de mejorar la eficacia y seguridad de los agentes trombolíticos, lo que ha desencadenado más investigaciones sobre terapias de reperfusión sistémica para el accidente cerebrovascular isquémico agudo.

En los últimos 5 años, la tenecteplasa ha surgido como un potencial agente trombolítico alternativo a la alteplasa, debido a su facilidad de administración (en comparación con la alteplasa) y su eficacia reportada para el accidente

cerebrovascular isquémico agudo causado por una oclusión de un gran vaso sin embargo su uso no ha sido reconocido de manera oficial.^{23,25}

En las primeras 4.5 horas de inicio de los síntomas se puede trombolizar con una TAC simple de cráneo y cumpliendo los criterios de inclusión requeridos (cuadro 1 y 2) pero después de ese tiempo se puede realizar una TAC o resonancia magnética con protocolo de perfusión.

El ensayo DEFUSE fue un ensayo observacional prospectivo que utilizó imágenes ponderadas por difusión (DWI) e imágenes ponderadas por perfusión (PWI) de RM para determinar las características de imagen asociadas con respuestas favorables y desfavorables al tratamiento con alteplasa intravenosa a las tres a seis horas de que el paciente fue visto bien por última vez. Este análisis definió un perfil de "falta de coincidencia" o "mismatch" que identificó a los pacientes con una respuesta favorable a la reperfusión (<100 ml de lesión DWI con lesión PWI del 120 % o más de la lesión DWI, pero con <100 ml de lesión PWI con >8 s de retardo T_{máx}). Observando un beneficio significativo del tratamiento con alteplasa intravenosa en estos pacientes, con un buen resultado.¹

El ensayo EXTEND utilizó imágenes de perfusión automatizadas para identificar a los pacientes con un desajuste objetivo entre las 4,5-9 horas desde la última vez visto bien o el despertar con síntomas de EVC para la aleatorización a alteplasa intravenosa o placebo y mostró un beneficio en términos de un buen resultado. La discordancia o mismatch entre la lesión de perfusión y el núcleo isquémico fue definido como una relación superior a 1,2 entre el volumen de hipoperfusión y el volumen del núcleo isquémico, una diferencia absoluta en volumen superior a 10 ml, y un núcleo isquémico volumen inferior a 70 ml (Cuadro 3). Con buenos resultados en el uso de trombólisis después de hasta 9 horas de iniciados los síntomas.¹⁰

El estudio WAKE UP, es un ensayo multicéntrico, donde se asignaron al azar a pacientes que tenían un tiempo desconocido del inicio del accidente cerebrovascular para recibir alteplasa intravenosa o placebo. Todos los pacientes tenían una lesión isquémica que era visible en imágenes de resonancia magnética

ponderadas por difusión, pero no hiperintensidad parenquimatosa en la recuperación de inversión atenuada por líquido (FLAIR), que indicó que el accidente cerebrovascular había ocurrido aproximadamente dentro de las 4,5 horas anteriores. Se excluyeron los pacientes para quienes se planeó la trombectomía, concluyendo que trombólisis intravenosa con alteplasa resultó en un mejor resultado funcional.²²

El uso de los criterios del ensayo WAKE-UP de desajuste de DWI a FLAIR para seleccionar pacientes que se despiertan con síntomas para el tratamiento con alteplasa intravenosa recibió una recomendación de clase IIa (moderada) en las pautas de AHA/ASA de 2019 para el manejo de EVC isquémico.^{18,20}

3.- METODOLOGÍA:

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal, con el objetivo de identificar los pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico candidatos a estudio de imagen de perfusión cerebral por encontrarse fuera del periodo de ventana de 4.5 hrs. para trombólisis en el hospital general de Querétaro que cumplieran las características de la población: criterios de inclusión: pacientes con sospecha diagnóstica de EVC , pacientes fuera de periodo de ventana para trombólisis por tiempo de evolución, pacientes con tiempo del inicio del cuadro clínico indeterminado, pacientes con sospecha de EVC isquémico por cuadro clínico que cuenten con TAC inicial sin lesiones aparentes y una TAC de control con datos de isquemia cerebral, pacientes candidatos a estudio de perfusión. Se excluyeron: pacientes que no deseen participar en el estudio, pacientes con déficit neurológico secundario a patologías imitadoras del EVC. Se eliminaron: pacientes con diagnóstico tomográfico que evidencie alguna otra lesión no compatible con EVC isquémico, pacientes que soliciten egreso voluntario del servicio, pacientes finados.

Hipótesis planteada, los pacientes con EVC isquémico con tiempo de evolución indeterminado ingresados al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro, no reciben trombolisis por la falta de estudio de perfusión cerebral

Se creó una base de datos electrónica de Microsoft Excel, exprofeso para el estudio con las variables registradas en la hoja de recolección de la información y se procede a análisis estadístico con estadística descriptiva e inferencial

4.- RESULTADOS

Población y muestra:

El presente estudio incluyó pacientes que cumplieron con las características de la población determinados por los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, ingresados al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro durante el periodo julio a diciembre 2023. Obteniéndose una muestra final de 42 pacientes en el periodo antes mencionado.

Desenlaces: Trombolisis

Pacientes en los cuales se realizó o no tratamiento con trombólisis.

Pacientes sin trombólisis que requerían estudio de imagen con protocolo de perfusión.

Covariables

La principal covariable de interés fue el protocolo de perfusión, está se midió como una variable cualitativa dicotómica (sí y no) en los pacientes que necesitaban estudio de imagen con protocolo de perfusión, sin embargo, no contaron con el estudio. Se midió el tiempo de ventana de la trombólisis, con base a la presentación de los síntomas a su ingreso a urgencias del hospital de hasta 4.5 horas. Se analizó la edad, género y puntaje NHISS de los pacientes. Se analizaron las variables de factores de riesgo como: Hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, tabaquismo, sedentarismo y alcoholismo.

Análisis Estadísticos:

Se calcularon medianas y los valores mínimos y máximos, para paciente que recibieron trombólisis y los que no la recibieron, para la edad se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas se utilizó estadísticos como Kruskal-Wallis y Chi cuadrada, según correspondieran. Los cálculos se realizaron

con el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versión 21, se usó un nivel de significancia de 5 %.

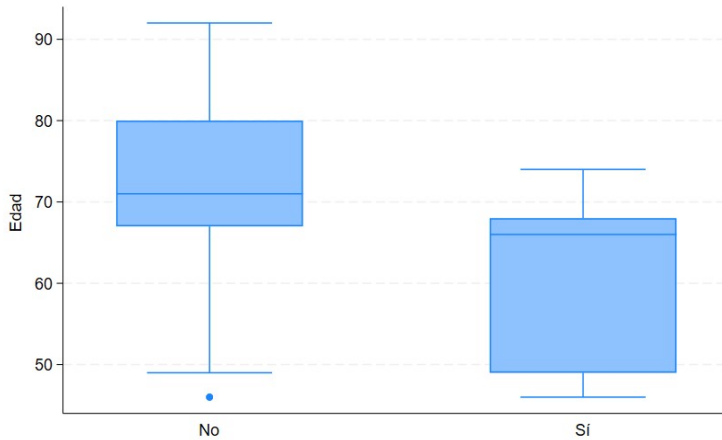
Resultados:

Cuadro 1. Distribución de variables de pacientes por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.

	trombólisis		Valor p*
	No	Sí	
N (%)	35 (83.3%)	7 (16.7%)	
Edad , mediana (min, máx)	71 (46, 92)	66 (46, 74)	0.032
Sexo			
Femenino	15 (42.9%)	6 (85.7%)	0.038
Masculino	20 (57.1%)	1 (14.3%)	
Requería protocolo de perfusión			
No	12 (34.3%)	7 (100%)	0.001
Sí	23 (65.7%)	0 (0%)	
Puntaje NHISS al ingreso , mediana (min, máx)	18.314 (6.430)	14.571 (5.682)	0.161

*Suma de rango Kruskal-Wallis, Min: valor mínimo Max: Valor Máximo estadístico X2 de Pearson para las variables categóricas; <0.05

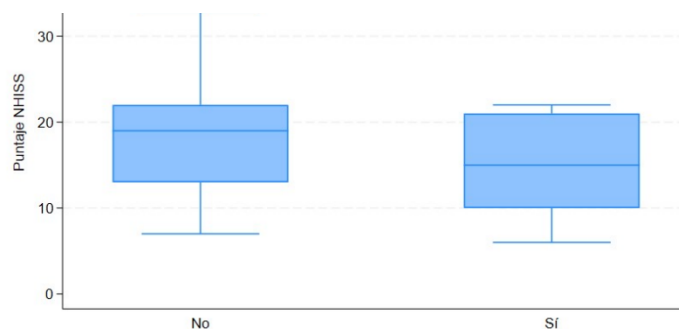
Figura 1. Distribución de edad por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.



El tamaño total de la muestra final (n) fue de 42 pacientes, el primer grupo (pacientes que no tuvieron tratamiento con trombólisis) fueron 35 (83.3 %), el segundo grupo (pacientes que sí tuvieron tratamiento con trombólisis) fueron 7 (16.7 %). El número de pacientes que estuvieron fuera del periodo ventana para trombólisis fue 23 (54.7 %) y 19 (45.3 %) estuvieron dentro del periodo ventana. Aquellos pacientes que no recibieron trombólisis y que necesitaban la toma de estudio de imagen con protocolo de perfusión fueron 23 (65.7 %) mientras que 12 (34.3 %) tampoco recibieron trombólisis, sin embargo, no era necesario protocolo de perfusión. (cuadro 1).

La mediana de la edad fue de 69.5 (min= 46, máx=92) años para toda la muestra, se observan diferencias estadísticamente significativas de la edad y sexo entre grupos (figura 1) no se observaron diferencias entre los que cumplían o no con el protocolo de perfusión y el puntaje NHISS (figura 2)

Figura 2. Distribución de puntaje NHISS por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.



Cuadro 2. Distribución de factores de riesgo en pacientes que no recibieron trombólisis y que requerían de estudio de imagen con protocolo de perfusión en comparación con aquellos que no cumplían con el protocolo de perfusión en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.

		Requerían imagen con Protocolo de perfusión		Valor p*
		No	Sí	
N (%)		12 (34.3%)	23 (65.7%)	
Hipertensión arterial sistémica				
	No	5 (41.7%)	10 (43.5%)	0.918
	Sí	7 (58.3%)	13 (56.5%)	
Diabetes mellitus				
	No	9 (75.0%)	15 (65.2%)	0.554
	Sí	3 (25.0%)	8 (34.8%)	
Tabaquismo				
	No	2 (16.7%)	16 (69.6%)	0.003
	Sí	10 (83.3%)	7 (30.4%)	
Sedentarismo				
	No	9 (75.0%)	22 (95.7%)	0.068
	Sí	3 (25.0%)	1 (4.3%)	
Alcoholismo				
	No	7 (58.3%)	17 (73.9%)	0.346
	Sí	5 (41.7%)	6 (26.1%)	

Estadístico X2 de Pearson para las variables categóricas; <0.05

Del total de la muestra, los factores de riesgo reportados con mayor frecuencia fueron: Hipertensión arterial 21 (50 %) y tabaquismo 19 (45.2 %) lo cual confirma a la hipertensión arterial sistémica como el principal factor de riesgo para evento vascular cerebral isquémico como lo comenta la literatura.

De los 23 pacientes que no recibieron trombólisis y que requerían de estudio de imagen con protocolo de perfusión, 7 (30.4 %, $p = 0.002$) reportaron fumar, 13 (56.5 %, $p=0.918$) hipertensión arterial sistémica, 8 (34.8 %) diabetes mellitus y 6 (26.1 %) reportaron alcoholismo. (cuadro 2)

Cuadro 3. Distribución de variables de pacientes que estuvieron dentro del periodo de ventana por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.

	Trombólisis		Valor p*
	No	Sí	
N (%)	12 (63.2%)	7 (36.8%)	
Edad , mediana (min, máx)	81 (49, 92)	66 (46, 74)	0.002
Sexo			
Femenino	7 (58.3%)	6 (85.7%)	0.216
Masculino	5 (41.7%)	1 (14.3%)	
Puntaje NHISS al ingreso, mediana (min, máx)	17.333 (7.062)	14.571 (5.682)	0.392

*Suma de rango Kruskal-Wallis, Min: valor mínimo Max: Valor Máximo estadístico X2 de Pearson para las variables categóricas; <0.05

De la muestra total, 19 pacientes estuvieron dentro del periodo de ventana, de estos, 12 (63.2 %) no recibieron trombólisis, la mediana de la edad para este grupo de pacientes fue de 81 (min= 49, máx=92) en comparación con la mediana de edad de aquellos pacientes que no estuvieron dentro del periodo de ventana y que sí recibieron trombólisis 66 (min= 46, max= 74), hubo diferencias estadísticas entre esta variable (cuadro 3).

Cuadro 4. Distribución de factores de pacientes que estuvieron dentro del periodo de ventana por grupo de trombólisis en pacientes del Hospital General de Querétaro en el periodo julio a diciembre 2023.

N (%)	trombólisis		Valor p*
	No	Sí	
Hipertensión arterial sistémica	12 (63.2%)	7 (36.8%)	
No	3 (25.0%)	6 (85.7%)	0.011
Sí	9 (75.0%)	1 (14.3%)	
Diabetes mellitus			
No	8 (66.7%)	5 (71.4%)	0.829
Sí	4 (33.3%)	2 (28.6%)	
Tabaquismo			
No	6 (50.0%)	5 (71.4%)	0.361
Sí	6 (50.0%)	2 (28.6%)	
Sedentarismo			
No	10 (83.3%)	5 (71.4%)	0.539
Sí	2 (16.7%)	2 (28.6%)	
Alcoholismo			
No	9 (75.0%)	6 (85.7%)	0.581
Sí	3 (25.0%)	1 (14.3%)	

Estadístico X2 de Pearson para las variables categóricas; <0.05

De los 12 pacientes que estuvieron dentro del periodo de ventana y que no recibieron trombólisis, 6 (50.0 %) reportaron fumar, 09 (75.0 %) hipertensión sistémica, 4 (33.3 %) diabetes mellitus y 3 (25 %) reportaron alcoholismo. Sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas en el grupo de hipertensión arterial sistémica.

La distribución de los factores de riesgo se muestra en el cuadro 4.

5.- DISCUSIÓN:

La literatura a nivel internacional presenta un protocolo para el diagnóstico y tratamiento del evento vascular isquémico, donde, desde hace varios años, se incluyen estudios como tomografía contrastada o resonancia magnética con protocolo de perfusión, demostrando en múltiples estudios que se puede ofrecer tratamiento trombolítico o de trombectomía en pacientes fuera de periodo de

ventana, dando una oportunidad de recuperación o de disminución de secuelas a los pacientes fuera de tiempo de ventana.

Como señalan en el estudio “Trombólisis guiada por resonancia magnética para el accidente cerebrovascular con momento de inicio desconocido”, en pacientes con accidente cerebrovascular agudo con un momento de inicio desconocido, alteplasa intravenosa guiado por una falta de coincidencia “Mismatch” entre las imágenes ponderadas por difusión y FLAIR en la región de isquemia resultó en un resultado funcional significativamente mejor y numéricamente más hemorragias intracraneales que el placebo a los 90 días.

Campbell, Parsons demostraron que el uso de la terapia con alteplasa en pacientes que tuvieron una imagen de perfusión con perfil favorable entre 4,5 y 9 horas después del inicio del accidente cerebrovascular o al despertarse, resultaron con déficits neurológicos menores o nulos, en un estudio con 225 pacientes de los cuales 113 fueron asignados a alteplasa.

El presente estudio se centró en identificar a los pacientes que no fueron trombolizados por encontrarse fuera del periodo de ventana a los cuales era imperativo la toma de estudio de neuroimagen contrastado y/o con protocolo de perfusión, encontrando que de los 35 pacientes que no recibieron trombolisis, 23 debieron contar con dicho estudio de imagen de acuerdo a los protocolos internacionales.

6.- CONCLUSIONES

En la población de pacientes con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico del Hospital General de Querétaro tomadas para éste estudio, sólo 16.7 % recibieron tratamiento de trombólisis, mientras que 83.3% no recibieron tratamiento.

De los pacientes que no recibieron trombólisis, la mediana de edad fue 71 años (46, 92), encontrando diferencias significativas con el grupo que recibió sí trombólisis con una mediana de edad de 66 años (46, 74).

Del total de la muestra, los factores de riesgo reportados con mayor frecuencia fueron: Hipertensión arterial 21 (50 %) y tabaquismo 19 (45.2 %).

De los 23 pacientes que no recibieron trombólisis y que requerían estudio de imagen con protocolo de perfusión, 7 (30.4 %, $p = 0.002$) reportaron fumar, 13 (56.5 %, $p=0.918$) hipertensión arterial sistémica, 8 (34.8 %) diabetes mellitus y 6 (26.1 %) reportaron alcoholismo.

De los pacientes que no recibieron trombólisis 35 (83.3 %), de los cuales 23 (65.7 %) cumplían criterios para toma de estudio de neuroimagen contrastada y/o protocolo de perfusión, sin embargo ninguno de ellos (0%) contó con estudio de neuroimagen.

Las cifras anteriores evidencian que al menos 23 pacientes debieron ser protocolizados con estudio de imagen como TAC contrastada o resonancia magnética con protocolo de perfusión de ésta manera valorar si podían ser acreedores a tratamiento de trombolisis, lo cual de acuerdo a los estudios comentados previamente está demostrado que mejora el pronóstico funcional y de vida en pacientes con EVC isquémico.

Con éste estudio se abre una nueva línea de campo, para mejorar el protocolo de diagnóstico y tratamiento del EVC isquémico en el Hospital General de Querétaro, incluyendo de manera obligatoria la toma de resonancia magnética en pacientes que ingresan fuera de ventana por no contar con tiempo de evolución bien establecido y que cuentan con criterios de toma de estudio de neuroimagen, entendiendo que se trata de un estudio de urgencia que de ninguna manera debe ser programado a destiempo dentro del protocolo diagnóstico.

IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. (Albers, G. W., Marks, M. P., Kemp, S., Christensen, S., Tsai, J. P., Ortega-Gutierrez, S., McTaggart, R., Torbey, M. T., Kim-Tenser, M., Leslie-Mazwi, T. M., Sarraj, A., Kasner, S. E., Ansari, S. A., Yeatts, S. D., Hamilton, S., Mlynash, M., Heit, J. J., Zaharchuk, G., Kim, S., . . . Lansberg, M. G. 2018). Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *The New England Journal of Medicine*, 378(8), 708-718. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1713973>
2. (Campos, L. 2013). Frecuencia de pacientes del servicio de urgencias del hospital general que acuden por déficit neurológico agudo y sus causas. Periodo agosto a octubre del 2013. [Tesis de especialidad no publicada]. Universidad Autónoma de Querétaro.
3. (Cantú-Brito, C., Ruiz-Sandoval, J. L., Erwin, C., Arauz, A., León-Jiménez, C., Murillo-Bonilla, L. M., Villarreal-Careaga, J., Barinagarrementeria, F., Fernández, J. A., Torres, B., Rodríguez-Leyva, I., & Rangel-Guerra, R. 2011). Factores de riesgo, causas y pronóstico de los tipos de enfermedad vascular cerebral en México: estudio RENAMEVASC. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 12(5), 224-234. <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2013/10/Nm115-02.pdf>
4. (Carranza, R. 2017). Evento cerebrovascular y factores de riesgo en la sala de urgencias del hospital general de querétaro durante enero a diciembre de 2017. [Tesis de especialidad no publicada]. Universidad Autónoma de Querétaro.
5. (Choreño-Parra, J. A., Carnalla, M., & Guadarrama-Ortíz, P. 2019). Enfermedad vascular cerebral isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto. *Medicina interna de México*. <https://doi.org/10.24245/mim.v35i1.2212>

6. Diagnóstico y tratamiento inicial de la Enfermedad Vasular Cerebral Isquémica Aguda en el segundo y tercer nivel de atención. Guía de Referencia Rápida. México, CENETEC; 2022
7. (Fischer, U., Branca, M., Bonati, L. H., Carrera, E., Vargas, M. I., Platon, A., Kulcsar, Z., Wegener, S., Luft, A. R., Seiffge, D. J., Arnold, M., Michel, P., Strambo, D., Dunet, V., De Marchis, G. M., Schelosky, L., Andreisek, G., Barinka, F., Peters, N., . . . Meinel, T. 2022). Magnetic Resonance Imaging or Computed Tomography for suspected acute stroke: association of admission image modality with acute recanalization therapies, workflow metrics, and outcomes. *Annals of Neurology*, 92(2), 184-194. <https://doi.org/10.1002/ana.26413>
8. (Hankey, G. J. 2017). Stroke. *The Lancet*, 389(10069), 641-654. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)30962-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)30962-x)
9. (Instituto Mexicano del Seguro Social. 2022). Protocolos de Atención integral - Enfermedades Cardiovasculares – Código Cerebro (1.a ed.).Número de registro: 03-2022-011011500900-01
10. (Investigators, E. 2019). Thrombolysis guided by perfusion imaging up to 9 hours after onset of stroke. *The New England Journal of Medicine*, 380(19), 1795-1803. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1813046>
11. (Jung, S., Wiest, R., Gralla, J., McKinley, R., Mattle, H., & Liebeskind, D. S. 2017). Relevance of the cerebral collateral circulation in Ischaemic stroke: time is brain, but collaterals set the pace. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*. <https://doi.org/10.4414/smw.2017.14538>
12. (López, Y. G., Fonseca, D., & Zamora, A. J. C. 2020). Evento cerebro vascular isquémico agudo. *Revista médica sinergia*, 5(5), e476. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i5.476>
13. (Mendoza, K. 2015). Estandarizacion de la evaluacion inicial del paciente con evc isquemico en urgencias del hospital general de queretaro de diciembre

del 2014 a marzo del 2015. [Tesis de especialidad no publicada]. Universidad Autónoma de Querétaro.

14. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Clinical guideline (NG128) Stroke and transient ischaemic attack in over 16s: diagnosis and initial management [Internet]. 2019. Available from: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG68>
15. (Negrotto, M., Crosa, R., Sgarbi, N., & Jaume, A. 2018). Decisión basada en el método Mismatch DWI/FLAIR en el tratamiento endovascular con despliegue de stent solitaire, para el accidente cerebrovascular del despertar: caso clínico. *Revista Argentina de Radiología*, 82(03), 139-143. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1639491>
16. (Noda, K., Koga, M., & Toyoda, K. 2023). Recognition of Strokes in the ICU: A Narrative review. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 10(4), 182. <https://doi.org/10.3390/jcdd10040182>
17. (Owolabi, M., Thrift, A. G., Martins, S., Johnson, W. D., Pandian, J. D., Abd-Allah, F., Varghese, C., Mahal, A., Yaria, J., Phan, H. T., Roth, G. A., Gall, S., Beare, R., Phan, T. G., Mikulik, R., Norrving, B., & Feigin, V. 2021). The state of stroke services across the globe: Report of World Stroke Organization–World Health Organization Surveys. *International Journal of Stroke*, 16(8), 889-901. <https://doi.org/10.1177/17474930211019568>
18. (Phipps, M., & Cronin, C. A. 2020). Management of acute ischemic stroke. *BMJ*, l6983. <https://doi.org/10.1136/bmj.l6983>
19. (Powers, W. J. 2020). Acute ischemic stroke. *The New England Journal of Medicine*, 383(3), 252-260. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1917030>
20. (Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O., Bambakidis, N. C., Becker, K. J., Biller, J., Brown, M. D., Demaerschalk, B. M., Hoh, B. L., Jauch, E. C., Kidwell, C. S., Leslie-Mazwi, T. M., Ovbiagele, B., Scott, P., Sheth, K. N., Southerland, A. M., Summers, D., & Tirschwell, D. 2019). 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, 50(12).
<https://doi.org/10.1161/str.0000000000000211>
21. (Salas, M. L., Molina, C. M. D., & Sancho, S. T. 2020). Fisiopatología de la cascada isquémica y su influencia en la isquemia cerebral. Revista médica sinergia, 5(8), e555. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.555>
22. (Thomalla, G., Simonsen, C. Z., Boutitie, F., Andersen, G., Berthezène, Y., Cheng, B., Cheripelli, B. K., Cho, T., Fazekas, F., Fiehler, J., Ford, I., Galinovic, I., Gellissen, S., Golsari, A., Gregori, J., Günther, M., Guibernau, J., Häusler, K. G., Hennerici, M. G., . . . Gerloff, C. 2018). MRI-Guided thrombolysis for stroke with unknown time of onset. The New England Journal of Medicine, 379(7), 611-622. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1804355>
23. (Tsivgoulis, G., Katsanos, A. H., Sandset, E. C., Turc, G., Nguyen, T. N., Bivard, A., Fischer, U., & Khatri, P. 2023). Thrombolysis for Acute ischaemic Stroke: Current status and future perspectives. Lancet Neurology, 22(5), 418-429. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(22\)00519-1](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(22)00519-1)
24. (Viruez-Soto, J. A., Rada-Barrera, G., Vera-Carrasco, O., & Paranhos, J. 2018). Imitadores y camaleones de ictus, para tenerlos siempre en mente. Cuadernos Hospital de Clínicas, 59, 46-50. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v59nEspecial/v59nEspecial_a07.pdf
25. (Widimsky, P., Snyder, K. V., Sulzenko, J., Hopkins, L. N., & Štětkářová, I. 2022). Acute Ischaemic Stroke: Recent advances in reperfusion treatment. European Heart Journal, 44(14), 1205-1215. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac684> *****

X.- APÉNDICE:

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a lo establecido en la Ley General de Salud en el título primero nombrado como “Disposiciones Generales”:

Artículo 1: La presente Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social.

Artículo 2: El derecho a la protección de la salud, tiene la siguiente finalidad:

VII.- El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

Artículo 3: En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general:

XI.- La educación para la salud. Título quinto: “Investigación para la Salud”:

Artículo 96: La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

I.-Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.

VI.- A la producción nacional de insumos para la salud.

Artículo 97: La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud.

Artículo 98: En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad

encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

Artículo 99: La Secretaría de Salubridad y Asistencia, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD

Uso de cubrebocas KN95 en áreas de hospital, además del lavado correcto de manos y posterior a eso desinfección con la técnica de gel antibacterial antes y después de agarrar los expedientes solicitados en el área de archivo.

XI.- GLOSARIO DE ABREVIATURAS:

EVC: Evento vascular cerebral

ACV: Accidente cerebrovascular

TC: Tomografía Computarizada

RM: Resonancia magnética

HIC : Hemorragia intracerebral

HSA: Hemorragia subaracnoidea

TVC: Trombosis venosa cerebral

NISSH: National Institutes of Health Stroke Scale

TOAST: Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment

FSC : Flujo sanguíneo cerebral

ASPECTS: Alberta Stroke Program Early CT Score

VIII. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL ISQUEMICO CANDIDATOS A ESTUDIO DE IMAGEN DE PERFUSIÓN CEREBRAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO DE JULIO A



SECRETARÍA
DE SALUD - SESEQ
Dirección de Servicios de Salud

DICIEMBRE 2023 GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO

NOMBRE: _____ FOLIO: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ HORA INGRESO: _____

SIGNOS VITALES: TA: _____ FC: _____ FR: _____ T: _____ GLICEMIA: _____

HORA DE INICIADO LOS SINTOMAS: _____ TIEMPO DE INICIO DE LOS SINTOMAS: _____

HORA DE INGRESO AL SERVICIO: _____ HORA DE REALIZACIÓN DE PRIMER TAC: _____

HORA A LA QUE FUE VISTO BIEN POR ULTIMA VEZ: _____

DATOS DE ISQUEMIA CEREBRAL EN TAC INICIAL: SI NO

SE ENCUENTRA EN PERIODO DE VENTANA: SI NO

SE TROMBOLIZO: SI NO SI NO SE TROMBOLIZO

CAUSAS:

EVC O TCE 3 MESES PREVIOS	
PUNCION ARTERIAL EN SITIO NO COMPRESIBLE 7 DIAS PREVIOS	
HISTORIA DE HEMORRAGIA INTRACRANEAL	
PAS > 185 / PAD >110	
SANGRADO ACTIVO	
SINTOMAS QUE MEJORAN RAPIDAMENTE	
CX MAYOR O TRAUMA SEVERO 14 DIAS ANTES	
SANGRADO GASTROINTESTINAL O URINARIO 21 DIAS PREVIOS	
IAM 3 MESES PREVIOS	
FUERA DE TIEMPO DE VENTANA	
NO REALIZACION DE TAC	
GLUCOSA < 50MG/DL	
NIHSS MAYOR 25	
USO DE ANTICUAGULANTES (EVOLUCION > 3H)	
OTROS	

SE REALIZÓ RESONANCIA MAGNÉTICA: SI NO

TAC DE CONTROL CON DATOS DE ISQUEMIA CEREBRAL: SI NO

CANDIDATO A IMAGEN DE PERFUSIÓN: SI NO

REALIZÓ: _____

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES Y CO- INVESTIGADORES

Santiago de Querétaro, Qro a 24 Septiembre de 2023.

Yo, Med. Gral. Karem Elizabeth Hernández Cruz, investigador residente de la especialidad de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General de Querétaro, hago constar, en relación con el protocolo de investigación que lleva como título "PACIENTES CON EVENTO VASCULAR CEREBRAL ISQUEMICO CANDIDATOS A ESTUDIO DE IMAGEN DE PERFUSIÓN CEREBRAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2023", me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los expedientes y estudios paraclínicos, imagenológicos y de la información recabada, o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, así como de no difundir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo.

Estando en mi conocimiento que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información pública gubernamental, Ley Federal de protección de datos personales en posición de los particulares y del Código Penal, a la Ley de Federal de Protección de Datos Personales en posición de los particulares, y demás disposiciones aplicables a la materia.

Atentamente

Med. Gral. Karem Elizabeth Hernández Cruz

Investigador.