

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



"Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada"

TRABAJO TERMINAL

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN

IMAGENOLOGIA DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA

PRESENTA

Dr. Rubén Álvarez Carrillo

No. De registro 02-01HGMXL/CEI/2024-29

Mexicali, Baja California.

Enero de 2025

Dedicatoria.

La realización de esta tesis y la conclusión de mis estudios de postgrado van dedicados a ustedes, quienes han sido una parte fundamental de este viaje.

A ti, mi amada esposa, que con tu amor incondicional me brindaste apoyo, paciencia y comprensión en cada paso de este arduo camino. Gracias por ser mi refugio, mi fuente de motivación y por estar siempre a mi lado, incluso cuando las fuerzas parecían flaquear. Sin tu aliento, sin tu sacrificio, nada de esto habría sido posible.

A mi hija, mi razón más pura de seguir adelante, cuya sonrisa me recordaba todos los días por qué luchar y esforzarme, aún en los momentos más oscuros. Tu presencia en mi vida me ha dado una energía inmensa, y por ti, me esfuerzo cada día por ser mejor.

A mis padres, por su sacrificio y amor inquebrantable. Ustedes me enseñaron la importancia de la perseverancia, el valor del esfuerzo y el poder de los sueños. Gracias por ser mi ejemplo, por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba. Lo que soy, lo debo a ustedes.

A mis compañeros de residencia, quienes fueron parte de mi sostén en los momentos más difíciles. Compartir cada día de este viaje con ustedes, con nuestras risas, frustraciones y logros, hizo que este proceso fuera más llevadero. Gracias por hacer de cada reto una oportunidad de aprender juntos. Ustedes no solo enriquecieron mi aprendizaje, sino que también hicieron más llevadero este curso. En cada intercambio de ideas, en cada discusión, aprendí tanto de ustedes como de los propios libros. Gracias por su camaradería, por su apoyo mutuo y por hacer de este camino algo mucho más ameno.

Este logro no es solo mío, sino de todos ustedes. Sin su apoyo y sacrificios, no habría sido posible llegar hasta aquí. A cada uno de ustedes, les debo este sueño cumplido. Gracias de todo corazón.

Identificación de los investigadores

Investigador principal:

Dr. Cristian German Malvido Torres

Matrícula: 7491969

Médico radiólogo, adscrito al servicio de Imagenología del Hospital General de Mexicali

Domicilio: C. del Hospital, S/N, Centro Cívico, 21000 Mexicali, B.C.

Teléfono: 6862214072

Email: dr_cgmt@hotmail.com

Investigador tesista:

Dr. Rubén Álvarez Carrillo

Matrícula: 12347575

Médico residente de Imagenología diagnóstica y terapéutica de 4to año, del Hospital General de Mexicali

Domicilio: C. del Hospital, S/N, Centro Cívico, 21000 Mexicali, B.C.

Teléfono: 6863238646

Email: alvarezr65@uabc.edu.mx

Sitio en donde se realizará la investigación:

Hospital General de Mexicali.

Domicilio y teléfonos: C. del Hospital, S/N, Centro Cívico, 21000 Mexicali, Baja California.

Teléfono: 686 556 1123

Abreviaturas

ACM Arteria cerebral media.

ACP Arteria cerebral posterior.

ACV Accidente cerebrovascular.

AHA Asociación Americana del Corazón.

ASPECTS Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score.

ASPECTS—CP ASPECTS aplicada a la circulación posterior.

CMBs Microhemorragias cerebrales.

EVCi Evento vascular cerebral isquémico.

FA Fibrilación auricular.

GI Gastrointestinal.

HT Transformación hemorrágica.

ICH Hemorragia intracerebral.

IVT Trombólisis intravenosa.

NIHSS Puntuación de accidente cerebrovascular de los Institutos Nacionales de Salud.

PAS Presión arterial sistólica.

PIC Presión intracraneal.

PT Tiempo de protrombina.

RC Región cortical.

RM Resonancia magnética.

rt-PA Activador tisular recombinante del plasminógeno.

SICH Hemorragia intracraneal sintomática.

TAC Tomografía axial computarizada.

TTPA Tiempo de tromboplastina parcial activada.

Contenido

Dedicatoria.....	¡Error! Marcador no definido.
Identificación de los investigadores.....	¡Error! Marcador no definido.
Abreviaturas.....	¡Error! Marcador no definido.
Contenido.....	iii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Gráficos.....	v
Resumen.....	vi
1. Introducción.....	1
2. Marco teórico.....	2
3. Antecedentes.....	18
4. Planteamiento del problema.....	19
5. Justificación.....	20
6. Hipótesis y objetivos.....	21
6.1 Hipótesis nula.....	21
6.2 Hipótesis alterna.....	21
6.3 Objetivo general.....	21
6.4 Objetivos específicos.....	21
7. Materiales y métodos.....	22
7.1 Diseño del estudio.....	22
7.2 Descripción de la población.....	22
7.3 Cálculo del tamaño de la muestra.....	23
7.4 Criterios de selección.....	25
7.4.1 Criterios de inclusión.....	25
7.4.2 Criterios de exclusión.....	25
7.4.3 Criterios de eliminación.....	25
7.5 Variables.....	26
7.5.1 Variables dependientes.....	26
7.5.2 Variables independientes.....	26
7.5.3 Operacionalización de variables.....	26
7.6 Análisis de datos.....	30
7.7 Aspectos éticos.....	31
8. Resultados.....	32
8.1 Gráficos y tablas.....	33
9. Discusión.....	41
10. Conclusiones.....	44
11. Recursos físicos y materiales.....	46
12. Financiamiento.....	47
13. Cronograma.....	48
14. Bibliografía.....	49
15. Anexos.....	55
A. Acta de aprobación del Comité de Ética en Investigación.....	55
B. Carta de consentimiento informado.....	56
C. Formato de la hoja de recolección de datos.....	57

Índice de Tablas

Tabla 1: Distribución de las variables cuantitativas	34
Tabla 2: Hemorragia TAC 24 horas post trombólisis	35
Tabla 3: Hallazgos tomográficos	35
Tabla 4: Distribución de los pacientes por sexo	36
Tabla 5: Distribución de los pacientes por IMC	37
Tabla 6: Antecedentes de los pacientes	37
Tabla 7: Comparación de las variables paramétricas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis	38
Tabla 8: Comparación de las variables no paramétricas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis	39
Tabla 9: Comparación de las variables cualitativas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis	40
Tabla 10: Concordancia entre la TAC 24 horas post trombólisis y escala ASPECTS	40

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribución de la normalidad de la escala ASPECTS	34
Gráfico 2: Hemorragia TAC 24 horas post trombólisis	35
Gráfico 3: Hallazgos tomográficos	36
Gráfico 4: Frecuencia de los pacientes por sexo	36
Gráfico 5: Frecuencia de los pacientes por IMC	37
Gráfico 6: Antecedentes de los pacientes	38
Gráfico 7: Comparación de las medias entre hallazgos de la TAC 24 horas post trombólisis	38
Gráfico 8: Comparación de las medianas entre hallazgos de la TAC 24 horas post trombólisis	39

Resumen

"Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada"

Malvido-Torres CG, Álvarez-Carrillo R

Introducción: El accidente cerebrovascular isquémico tiene mal pronóstico y supone una carga para el sistema de salud y la sociedad. La transformación hemorrágica, es una complicación frecuente posterior a la trombólisis, lo que aumenta la mortalidad de los pacientes.

Objetivo: Determinar la concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada.

Material y Métodos: Se realizó un estudio transversal analítico, en el Hospital General de Mexicali; mediante la revisión de 117 expedientes clínicos de pacientes atendidos entre Abril del 2024 y Noviembre del 2024, con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico tratados con trombólisis intravenosa dentro de ventana terapéutica. Tomando datos demográficos, clínicos y radiológicos. Se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéricas, para variables categóricas se usaron frecuencias y proporciones. Se empleó el índice Kappa entre la escala ASPECTS ≤ 7 y la TAC 24 horas post trombólisis. Para determinar dependencia t de student, U de Mann Whitney y χ^2 , con una $p < 0.05$ para la significancia estadística.

Resultados: De los 117 pacientes incluidos, la edad media fue de 59.83 años, siendo 56.4% pacientes masculinos. 23.9% presentaron una escala ASPECTS ≤ 7 , y en la TAC a las 24 horas post trombólisis se presentó algún tipo de hemorragia en 46.2% de la población, mostrando dependencia entre estas escalas ($p = 0.000$) con un índice Kappa = 0.537.

Conclusiones: Existe concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada.

Palabras clave: ASPECTS; evento cerebrovascular isquémico; sangrado post trombólisis.

1. Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) isquémico, se ha definido como un conjunto de signos y síntomas caracterizados por un déficit neurológico, de inicio súbito, dada la oclusión total o parcial de una arteria cerebral; con evidencia de un infarto en los estudios de imagen. Esta es una causa importante de morbimortalidad, además de ser causa importante de discapacidad. Por lo que es importante el diagnóstico oportuno para la elección del tratamiento adecuado y de esta forma mejorar el pronóstico de los pacientes.¹

El principal objetivo del tratamiento farmacológico es la reperfusión del tejido cerebral afectado a través de la trombólisis del coágulo, para lo cual se toman en cuenta factores como el tiempo de aparición; los fármacos activadores del plasminógeno tisular son útiles para la disolución del coágulo. Fármacos como alteplasa y tenecteplasa transforman el plasminógeno en plasmina circulante que degrada la fibrina de los coágulos.¹

La transformación hemorrágica (HT) es una complicación frecuente posterior a la trombólisis con Activador tisular recombinante del plasminógeno (rt-PA) en el ACV isquémico. La HT se ha relacionado con un peor pronóstico posterior a la trombólisis, por lo que es necesario realizar un esfuerzo para reducir el riesgo de HT después del tratamiento con rt-PA, por lo que es fundamental contar con medidas predictoras de la hemorragia y de esta forma buscar medidas predictivas para mejorar el pronóstico clínico de los pacientes con ACV isquémico.²

2. Marco teórico

Accidente cerebrovascular isquémico

Accidente cerebrovascular (ACV) es un compromiso agudo de la perfusión cerebral o vasculatura. Se entiende como evento vascular cerebral isquémico (EVCi) como a el conjunto de afecciones clínicas caracterizadas por un déficit neurológico de inicio súbito, secundario a la oclusión total o parcial de una arteria cerebral.³

En el espectro clínico, se incluyen el EVCi y el ataque isquémico transitorio, diferenciado uno del otro en base a los hallazgos radiológicos. El EVCi es el deterioro neurológico súbito y focal asociado con evidencia de infarto en estudios de imagen, por el contrario, el ataque isquémico transitorio, siendo una oclusión transitoria y autoreversible, causando déficit transitorio seguido de una recuperación rápida de las funciones neurológicas (menos de una hora) sin evidencia en estudios de imagen, de cambios permanentes asociados con infarto.³

Epidemiología

El EVC es la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad en todo el mundo, siendo una importante carga compartida entre países de bajos y medianos ingresos, con más de 13 millones de casos nuevos al año. Del total de ACV, el 87% son isquémicos y de estos se estima que del 10-20% corresponden a oclusión de vasos grandes. La incidencia incrementa con relación a la edad y proporcional a la presencia de enfermedad aterosclerótica subyacente. Aumenta la incidencia a partir de los 55 años, siendo menor del 5% en pacientes menores de 45 años. La distribución por sexo muestra tendencia predominante hacia el sexo masculino.⁴

En un estudio prospectivo, realizado por Torres et al, en el que se incluyeron 172 pacientes con diagnóstico de EVC, se obtuvo que, de todos, el 78.5% presentaba un EVCi, el antecedente de hipertensión se encontró en más del 70% de los pacientes en ambos tipos de EVC (isquémico y hemorrágico). En el EVCi la

mortalidad hospitalaria fue del 15.5%; así como que una puntuación grave (> 13) en la escala NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) presentó asociación significativa con la mortalidad.⁵

Etiología y factores de riesgo

Las etiologías isquémicas, pueden dividirse en embólicas, trombóticas y lacunares. De estos últimos, los ACV lacunares representan aproximadamente el 20%, del total de ACV isquémicos, que resultan de la oclusión de las pequeñas ramas penetrantes de la arteria cerebral media, la arteria vertebral o basilar o los vasos lenticuloestriados. Sus principales causas son micro émbolos, necrosis fibrinoide secundaria a vasculitis o hipertensión, angiopatía amiloide y arteriosclerosis hialina.⁶

Entre los factores de riesgo más comunes, para el ACV, se incluyen la hipertensión, diabetes, tabaquismo, obesidad, la fibrilación auricular (FA) y el consumo de drogas. Por su lado la hipertensión crónica no controlada, causa ACV de vasos pequeños principalmente en la cápsula interna, el tálamo, la protuberancia y el cerebelo. Existe una reducción de 1/3 del riesgo de ACV por cada reducción de 10 mm Hg de la presión arterial.⁶

Fisiopatología

La trombosis es un proceso obstructivo, los eventos embólicos ocurren cuando hay un coágulo que se originó en otra parte del cuerpo, comúnmente, la válvula o las cámaras del corazón. Otras causas menos frecuentes son los émbolos venosos, sépticos, aéreos o grasos. Los infartos lacunares usualmente se observan en las áreas subcorticales del cerebro debido la oclusión de pequeñas arterias perforantes, presentándose con pérdida motora o sensorial pura o ataxia con hemiparesia.⁷

Los EVCi pueden presentar características determinadas, según la disminución del flujo sanguíneo en áreas específicas del cerebro. La arteria cerebral media (ACM)

es la más comúnmente involucrada, se relaciona con la presentación clásica de parálisis facial, hemiparesia contralateral y pérdida sensorial de la cara y extremidades superiores; las extremidades inferiores pueden estar afectadas, pero predomina en las superiores; además, se pueden observar preferencias de la mirada hacia el lado de la lesión.⁷

La afección de la arteria cerebral anterior (ACA) es poco frecuentes; la clínica incluye déficits sensitivos-motores contralaterales de extremidad inferior, dificultad para responder con el habla, se conserva la repetición, cuando la lesión es izquierda, y estado confusional y heminegligencia motora cuando es derecha. En cuanto a la arteria cerebral posterior (ACP), la clínica se divide en categorías profundas y superficiales; profunda incluyen hipersomnolencia, déficits cognitivos, hallazgos oculares, hipoestesia; los superficiales, con déficits visuales y somatosensoriales, deterioro de la sensación táctil y la propiocepción.⁷

Diagnostico

La evaluación inicial del EVCi, se basa en el interrogatorio, para obtener información detallada acerca de antecedentes patológicos, la existencia de padecimientos crónico-degenerativos y factores de riesgo de enfermedad cerebrovascular, antecedente de EVCi transitorio, entre otros. Además de la exploración física y un examen neurológico. Todos los datos obtenidos ayudan a determinar la causa del EVC, dato que es importante en el pronóstico del paciente.⁸

Con base en todos los datos obtenidos del interrogatorio y la exploración física, se puede establecer la severidad del cuadro usando la puntuación de accidente cerebrovascular de los Institutos Nacionales de Salud (NIHSS), que permite estratificar y comunicar el grado de daño neurológico ocasionado por el evento isquémico, influyendo en la toma de decisiones clínicas acerca del tratamiento.⁸

Imagen 1. Clasificación NIHSS

Parámetro evaluado	Respuesta	Puntaje
1A Nivel de conciencia	Alerta	0
	Somnoliento	1
	Obnubilado	2
	Coma/sin respuesta	3
1B Orientación (2 preguntas)	Responde ambas preguntas	0
	Responde una pregunta	1
	No responde ninguna correctamente	2
1C Respuesta a 2 órdenes	Realiza ambas correctamente	0
	Realiza una correctamente	1
	No realiza ninguna	2
2 Movimientos oculares	Movimientos horizontales normales	0
	Paresia parcial	1
	Paresia completa	2
3 Campos visuales	Sin defecto de campos visuales	0
	Hemianopsia parcial	1
	Hemianopsia completa	2
	Hemianopsia bilateral	3
4 Movimientos faciales	Normales	0
	Debilidad facial leve	1
	Debilidad facial parcial	2
	Paresia facial completa unilateral	3
5 Función motora de brazos a. Izquierdo b. Derecho	Sin caída	0
	Caída después de 10 segundos	1
	Caída antes de 10 segundos	2
	No opone resistencia a la gravedad	3
6 Función motora de piernas a. Izquierda b. Derecha	Sin movimiento	4
	Sin caída	0
	Caída después de 10 segundos	1
	Caída antes de 10 segundos	2
7 Ataxia de miembros	No opone resistencia a la gravedad	3
	Sin movimiento	4
	Sin ataxia	0
8 Sensibilidad	Ataxia en un miembro	1
	Ataxia en dos miembros	2
	Sin pérdida de la sensibilidad	0
9 Lenguaje	Pérdida sensorial leve	1
	Pérdida sensorial severa	2
	Normal	0
	Afasia leve	1
10 Articulación del lenguaje	Afasia severa	2
	Mutismo o afasia global	3
	Normal	0
	Disartria leve	1
11 Extinción o inatención	Disartria severa	2
	Ausente	0
	Inatención parcial	1
	Inatención completa	2
Clasificación de acuerdo con el puntaje en la escala de NIHSS		
Puntaje	Clasificación	
9	Sin evento vascular cerebral isquémico	
1-4	Evento vascular cerebral isquémico leve	
5-15	Evento vascular cerebral isquémico moderado	
16-20	Evento vascular cerebral isquémico moderado-severo	
21-42	Evento vascular cerebral isquémico severo	

Clasificación NIHSS. Choreño, J; Carnall, M; Guadarrama, P. (2019)

La clasificación NIHSS mide el déficit neurológico más que un resultado funcional; esta puntuación oscila entre 0 y 42 puntos, en donde a puntuación más alta, indica un déficit neurológico mas grave, generalmente se evalúa 24 horas o bien, de 5 a 7 días después del tratamiento. Esta escala es fácil y rápida de evaluar, con alta confiabilidad intraobservador e interobservador; siendo una herramienta valida y efectiva en la evaluación de la gravedad del ACV, mediante la evaluación de diversos elementos clínicos que reflejan la disfunción cerebral.⁹

Como ya se mencionó, el diagnóstico del EVCi agudo es clínico, basado en la exploración física básica, además del uso de estudios de gabinete como la tomografía computada (TAC) y la resonancia magnética (RM), utilizados con la

finalidad de detectar la hemorragia, evaluar el grado de lesión e identificar el territorio vascular afectado; además de que permite establecer si es posible salvar regiones cerebrales.¹⁰

TAC

La TAC cerebral simple es el estudio de imagen recomendada por la Asociación Americana del Corazón (AHA), para la evaluación inicial y la toma de decisiones sobre el manejo ante la sospecha de ACV. La TAC es un estudio de imagen altamente disponible, tiene una alta sensibilidad y es relativamente rápida, se recomienda que su toma sea en los primeros 20 minutos de llegada al centro médico. Además, permite calcular el Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score (ASPECTS), una escala cuantitativa para medir signos tempranos de isquemia cerebral.¹⁰

La evaluación de EVCi con TAC, consiste en un protocolo, que incluye TAC no contrastada, TAC de perfusión y angiografía por TAC, que se pueden realizar como un solo examen con bolos de contraste separados; sin embargo, se utiliza la TAC de perfusión y la angiografía por TAC cuando se ha descartado la hemorragia por TAC sin contraste, siendo esta última suficiente para el diagnóstico.¹¹

La TAC no contrastada, proporciona una estimación del volumen de tejido cerebral no viable, para identificar a los pacientes que no se beneficiarán o corren el riesgo de sufrir daños al utilizar trombólisis intravenosa (IVT). Los signos característicos son la pérdida de definición de los ganglios basales de las cápsulas adyacentes y la pérdida de distinción de la corteza de la sustancia blanca. La TAC no contrastada tiene una sensibilidad aproximada de 52% para la evaluación de cambios parenquimatosos indicativos de isquemia; además tiene gran utilidad para descartar hemorragia aguda, que es una contraindicación para IVT.¹²

La TC no contrastada, es útil como series de cortes gruesos y delgados, generalmente de 5 y 0,5 mm. Los cortes gruesos proporcionan una buena apreciación del parénquima cerebral, la detección de hemorragias y la evaluación de la diferenciación de la sustancia blanca gris. La extensión de los cambios isquémicos tempranos en la TAC, se relacionan con la puntuación de gravedad del ACV, como la puntuación NIHSS y es un predictor del resultado clínico.¹²

ASPECTS

El ASPECTS, es un sistema de puntuación topográfica con un enfoque cuantitativo midiendo la extensión de los cambios isquémicos tempranos. Fue desarrollado para indicar la fiabilidad y utilidad de una TAC con un sistema de clasificación reproducible, para evaluar los cambios isquémicos precoces (<3 h del inicio de los síntomas) en estudios de TC previos al tratamiento en pacientes con EVCi. Recientemente ha sido reconocida sobre el manejo del ACV agudo, recomendando la terapia endovascular en pacientes con ASPECTS ≥ 6 al inicio del estudio.¹³

Se trata de una puntuación de TAC topográfica cuantitativa de 10 puntos utilizada en ACV de la arteria cerebral media (ACM); que también se ha adaptado para la circulación cerebral posterior. Basada en una valoración segmentaria del territorio de la ACM, dividido en 10 regiones, de las cuales, cada región puntúa 1 punto si es normal o 0 si es anormal, de esta manera, una exploración normal puntúa 10 y un infarto total del territorio de la ACM puntúa en 0. Las regiones puntuadas son: ¹³

- M1: Región cortical (RC) anterior de la ACM
- M2: RC lateral al ribete insular.
- M3: RC posterior de la ACM
- M4, M5, M6: RC anterior, lateral y posterior de la ACM (2 cm encima de M1, M2, M3 respectivamente).
- M7: Núcleo lenticular
- M8: Núcleo caudado
- M9: Cápsula interna

➤ M10: Rodete insular

Se ha descrito la escala ASPECTS aplicada a la circulación posterior (ASPECTS-CP) que utilizada junto con imágenes de angio-TAC, ha dado resultados prometedores preliminares de predicción de lesiones isquémicas finales. Al igual que en la circulación anterior, el ASPECTS-CP consta de 10 puntos, la diferencia está en que la protuberancia y el mesencéfalo valen 2 puntos cada uno (independientemente de si los cambios son bilaterales o no), el tálamo 1 punto (cada uno), lóbulos occipitales 1 punto (cada uno), y los hemisferios cerebelosos 1 punto (cada uno).¹⁴

La cuantificación fiable de ASPECTS tiene relevancia clínica, pero puede presentar inconvenientes, según la limitada concordancia interobservador. En la actualidad, se dispone de dos programas de software disponibles para calcular automáticamente la evaluación ASPECTS, en un tiempo razonable y clínicamente aceptable. El ASPECT con una herramienta de software totalmente automatizada, se ajusta más a un estándar de referencia, particularmente en pacientes con un intervalo de 1 a 4 horas del inicio de los síntomas y la obtención de las imágenes.¹⁵

En un estudio retrospectivo realizado por Maegerlein et al, que buscaba comparar la evaluación ASPECT por software y la valorada por neuroradiólogos y radiólogos, se obtuvo que el uso del software es alentador, pues el análisis de software fue superior al de un lector humano, sin embargo, esencialmente idéntico al otro. Se debe tener en cuenta que hay inconvenientes con el software ASPECTS, puesto que está diseñado para ser utilizado de la mano con un lector experimentado que ayude a validar la puntuación final y detectar detalles o problemas técnicos que puedan llevar a una sobreestimación o subestimación de la evaluación.¹⁵

Por otro lado, un estudio realizado por Andrade et al. demostró que e-ASPECTS (software) tiene un desempeño similar al de los neurorradiólogos y neurólogos en la evaluación de signos tempranos de isquemia por TAC, por lo que es un método de

evaluación inicial rápido y seguro en la atención en ACV, sin embargo, el ASPECTS no parece tener el mismo rendimiento que neuroradiólogos cuando las imágenes muestran lesiones diferentes a la isquemia.¹⁶

La NIHSS es ampliamente validada, siendo una escala simple, confiable y reproducible para la determinación de gravedad del ACV, así como para la indicación de trombólisis, previsión de posibles complicaciones neurológicas agudas y pronóstico. Por su lado, ASPECTS es un sistema de puntuación topográfica basada en la evaluación de la afección del territorio de la ACM por el EVCi; que tiene como principal ventaja ser un cribado rápido sin la necesidad de técnicas de imagen avanzadas, con importancia en la toma de decisiones, así como evaluación de cambios tempranos y pronóstico. Por lo que ambas escalas son válidas y altamente eficientes en la práctica clínica.^{17,18,19}

En un estudio realizado por Menon et al. se determinó la relación entre NIHSS y ASPECTS en la evaluación clínica de EVCi. En este estudio se determinó que los pacientes que tenían gran cantidad de trombos tuvieron puntuaciones altas de NIHSS y bajas de ASPECTS; en comparación con pacientes con menor cantidad de trombos. Con lo que se determinó que la evaluación de ambas escalas tenía gran importancia clínica, en donde una puntuación alta de ASPECTS y baja de NIHSS se relaciona con mayor probabilidad de resultados funcionales y menor probabilidad de morir, además de indicar menor tamaño final del infarto y menor tasa de transformación hemorrágica.²⁰

La escala de ASPECTS tiene gran aplicabilidad en la evaluación de cambios isquémicos en los estudios iniciales de TAC de pacientes con EVCi agudo. Además de ser de utilidad e importancia en la práctica clínica por la correlación inversa que existe entre ASPECTS y la escala NIHSS; esta última indicando que, a mayor puntuación, mayor déficit clínico y por consiguiente mayor afección isquémica, generando a su vez un valor de ASPECTS más bajo y viceversa; razón por la que la utilidad de ambas escalas tiene relevancia en la práctica clínica, toma de decisiones y pronóstico del paciente.²¹

Tratamiento

El abordaje terapéutico consiste en la monitorización continua del paciente para mantener la estabilidad de este, principalmente las primeras 48 horas, mediante estabilización hemodinámica, constante monitorización de signos vitales y glicemias. Existe controversia respecto al uso de antiagregantes, debido al riesgo de aumentar la tasa de hemorragia, por lo que su uso debe ser valorado según cada paciente, diferentes estudios han recomendado el uso de ácido acetil salicílico a 100 mg y clopidogrel a 75 mg por día en pacientes con isquemia transitoria de alto riesgo o en ictus menor NIHSS ≤ 3 .²²

El tratamiento de reperfusión o fibrinólisis se refiere a la etapa en la que, una vez descartadas las contraindicaciones, se inicia el tratamiento de reperfusión IV como método de elección en pacientes con datos de EVC agudo en un periodo de ventana de < 3-4.5h. El medicamento de elección recomendado es el rtPA (Alteplasa) a una dosis de 0.9 mg por kg de peso sin exceder de 90 mg, el 10% de la dosis calculada se administra en bolo y el 90% restante, en infusión para una hora. Una terapia alternativa es la Tenecteplasa, como opción para pacientes con déficit neurológico menor sin evidencia de oclusión proximal.²²

Dentro de las contraindicaciones para la IVT con rt-PA se encuentran pacientes con tiempo de evolución indeterminado o con tiempo > 4.5 horas, evidencia de hemorragia intracraneal o de compromiso isquémico extenso ya instaurado visible en TAC. De igual manera, el haber presentado un EVCi, trauma craneoencefálico severo o cirugía intracraneal/espinal en los últimos 3 meses. El antecedente de neoplasia gastrointestinal (GI) o sangrado GI 21 días previos, malformación vascular intracraneal no rota, se consideran alto riesgo y potencialmente peligroso.²³

Dentro de los exámenes, es contraindicación tener ≥ 10 micro sangrados en RM cerebral, plaquetas < 100.000/mm³, INR > 1,7, PT > 15 s, PTT > 40 s; también el tratamiento con heparinas de bajo peso molecular a dosis alta en las últimas 24 h,

inhibidores directos de la trombina o inhibidores del factor Xa, antiplaquetarios inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa; a menos que tengan pruebas de laboratorio normales o que la última dosis haya sido > 48 h con función renal normal. Así mismo la sospecha de endocarditis infecciosa, disección aórtica o trombo cardiaco intracavitario o neoplasia cerebral intraaxial, por el riesgo de sangrado. ²³

Hemorragia intracerebral

La hemorragia intracraneal abarca cuatro tipos de hemorragia; la hemorragia epidural, hemorragia subdural, hemorragia subaracnoidea y hemorragia intraparenquimatosa (intracerebral). La hemorragia intracerebral (ICH) puede ocurrir por una variedad de razones; representa del 10 al 20% de todos los ACV y su incidencia aumenta en personas de 55 años y aumenta a medida que aumenta la edad. ²⁴

La ICH representa una manifestación aguda de una enfermedad progresiva subyacente de vasos pequeños. En la fase aguda, el daño cerebral primario es causado por el efecto mecánico de la masa de un hematoma, que conlleva a un aumento de la presión intracraneal (PIC) y la consiguiente reducción de perfusión cerebral y una posible hernia. La extensión intraventricular de la hemorragia ocurre hasta en el 40 % de los casos de ICH, que además es un factor importante del deterioro clínico y predictor independiente de mortalidad. ²⁵

La presentación clínica de la ICH y del EVCi es similar, y suele consistir en la aparición brusca de déficit neurológico focal. La disminución del nivel de conciencia, los vómitos, cefalea, convulsiones y la presión arterial muy alta pueden sugerir la presencia de ICH; sin embargo, ninguna de estas manifestaciones suficiente para el diagnóstico, por lo que el mismo se basa en neuroimagen. ²⁵

ICH posterior a la trombólisis

La ICH, es una complicación conocida posterior a el tratamiento con IVT en pacientes con ACV isquémico agudo, sin embargo, sigue siendo comúnmente mal entendida debido a que existen varios grados y tipos de hemorragia intracraneal. El sistema dominante utilizado para clasificar la hemorragia ICH en el ACV isquémico agudo, se deriva de la clasificación del European Cooperative Acute Stroke Study y ahora se conoce como Clasificación de Hemorragia de Heidelberg que distingue entre el infarto hemorrágico sin efecto ocupante de y el hematoma parenquimatoso con efecto ocupante de espacio.²⁶

La hemorragia intracraneal también se clasifica clínicamente en forma sintomática y asintomática según si hay o no deterioro clínico, que se puede definir como un aumento de 4 puntos o más en la NIHSS, se debe considerar que algunos tipos de ICH pueden causar afecciones clínicas a largo plazo, incluso si no conducen a cambios inmediatos en el estado neurológico. Los hematomas parenquimatosos grandes, se relacionan con un pronóstico particularmente mal, sin embargo, algunos estudios sugieren que incluso cambios hemorrágicos sutiles sin efecto de masa después de la IVT pueden conducir a peores resultados.²⁶

La IVT con activador del plasminógeno de tipo tisular recombinante (rt-PA) es eficaz para tratar el EVCi agudo. Sin embargo, la HT posterior a la IVT, aumenta la mortalidad. La HT es la hemorragia intracerebral incidental, posterior a un EVCi agudo, que es una complicación común. Los hematomas parenquimatosos a las petequias pequeñas son HT. La proporción de HT después de un ictus isquémico agudo, se encuentra entre el 8.5 y el 30%, de los cuales el 2.1-9.4% son HT sintomática.²⁷

Un análisis realizado por Sun et al, en 306 pacientes, con ictus isquémico agudo tratados con rt-PA en las primeras 4,5 h; mostro que la edad ≥ 68 años, el tabaquismo, la FA, la puntuación NIHSS antes de la trombólisis ≥ 17 y una presión sistólica 2 h después de la trombólisis ≥ 149 mmHg; aumentaron los riesgos de HT después de la administración de rt-PA. Por otro lado, la concentración de caveolina-

1, $\leq 0,12$ ng/mL y caveolina-2, $\leq 0,43$ ng/mL en suero aumentan el riesgo de HT después de la administración de rt-PA.²⁷

Dentro de las principales complicaciones de la IVT es la hemorragia encefálica sintomática (SICH) en el área del infarto, que se presenta aproximadamente en un 6.4 % de los casos en el ensayo NINDS, mientras que en el ensayo ECASS II, un 8,8 %. La SICH también puede aparecer en regiones cerebrales remotas o extraisquémicas en un 1.3-2% de los casos. La mortalidad intrahospitalaria por SICH tras trombólisis es del 52,3%.²⁸

La mayoría de los hematomas post IVT, se dan en el área del infarto debido al daño del tejido encefálico, la pérdida del control hemostático y la posterior reperusión. Se consideran factor de riesgo para la SICH post trombólisis, a las microhemorragias cerebrales (CMBs) preexistentes. El uso de la escala ASPECTS previa a la IVT es usada comúnmente para estratificar el riesgo de hemorragia después de la trombólisis. Según datos del ensayo ECASS II, pacientes con puntuaciones ≤ 7 puntos, tienen mayor riesgo de hemorragia cerebral parenquimatosa que los pacientes con puntuaciones de 8-10.²⁸

Como ya se mencionó las CMBs también son consideradas factores de riesgo para ICH, estas son la expresión de enfermedad de vasos pequeños cerebrales, típicamente, las CMBs tienen un diámetro máximo de 10 mm; las microhemorragias se pueden discriminar de las macro hemorragias con secuencias específicas de imágenes de RM mediante puntos de corte de varios tamaños. A pesar de que las CMBs se relacionan con mal pronóstico, los pacientes con esta condición no deben de ser descartados de una terapia potencialmente beneficiosa de IVT.²⁹

En un estudio retrospectivo realizado por Qi et al. obtuvo que la prevalencia de hemorragia intracraneal, dentro de las 24 horas posterior a la IVT, fue del 30%; de lo cual, el 3.5% era sintomática y el 26.4% fue asintomática. Además, demostró que las puntuaciones motoras de NIHSS predicen de forma independiente el pronóstico

a los 3 meses y la ICH dentro de las 24 h posteriores al tratamiento endovascular (EVT).³⁰

Siendo que los ítems motores altos se asocian con peor pronóstico y mayor riesgo de ICH; ya que las puntuaciones motoras altas, suelen indicar infartos más graves y extensos, debido a que las áreas corticales motoras contienen células de Betz, que son más vulnerables a la isquemia y una mayor densidad de neuronas glutamatérgicas excitadoras y sinapsis excitadoras que pueden exacerbar la lesión isquémica.³⁰

Por lo que se entiende que pacientes con mayor puntuación de NIHSS, así como que en los que la afección es en una arteria intracraneal considerada grande, y que son tratados con trombólisis intravenosa tienen un mayor riesgo de ICH, así como peores resultados funcionales a largo plazo y tasas de mortalidad más altas que los pacientes que no presenta ICH posterior a la trombólisis intravenosa.³¹

Factores de riesgo para hemorragia post trombólisis

Algunos factores de riesgo que se han relacionado con la hemorragia dentro de las 24 horas posteriores a la trombólisis intravenosa de rt-PA, en pacientes con ictus isquémico agudo, son la puntuación NIHSS al momento del ingreso, la puntuación GCS al momento del ingreso, la presión arterial sistólica (PAS) antes de la trombólisis, la fibrilación auricular, el recuento de plaquetas (<100×10⁹/L.) y el uso de fármacos antiplaquetarios. La FA se considera un factor de riesgo de gran importancia ya que alrededor del 25% de los pacientes que sufren un accidente cerebrovascular isquémico padecen FA.³²

En un análisis retrospectivo realizado por Zhang et al, se obtuvo que los principales factores de riesgo, de mayor a menor relación con la hemorragia post trombólisis, son: FA, PAS antes de trombólisis, recuento y antiagregantes plaquetarios. Así

mismo obtuvo que la incidencia de hemorragia total, después de la trombólisis fue del 38,84% y la incidencia de hemorragia intracraneal fue del 10,97%.³²

Fisiopatología de hemorragia post trombólisis

Los mecanismos implicados en la HT se consideran desde diferentes puntos de vista, incluyendo cambios histológicos, oclusión vascular, circulación colateral, alteración de la barrera hematoencefálica y el tamaño del infarto. La isquemia cerebral aguda conduce a muerte de las células capilares, que provoca permeabilidad vascular y extravasación de sangre en el parénquima cerebral. El estrés oxidativo y la lesión por reperfusión conducen a mecanismos como inflamación, infiltración leucocitaria, activación vascular y proteólisis extracelular; causando destrucción de la lámina basal y uniones endoteliales.³³

La destrucción de la lámina basal conduce a la fuga de macromoléculas, el gradiente iónico resultante causa edema vasogénico. La reperfusión induce mecanismos específicos como hiperperfusión secundaria e hipoperfusión. El riesgo de HT, también se relaciona con grandes infartos, dando la hipótesis de que la necrosis tiene un papel importante en la hemorragia. Otro mecanismo causante de hemorragia post reperfusión, es el vasoespasmo. La hemorragia en los tejidos infartados aparece en un período de tiempo relativamente corto, después del ACV, usualmente dentro de las 24 horas posteriores a la trombólisis.³³

De igual manera se debe de considerar que el mecanismo de coagulación en el cuerpo incluye la vía de coagulación endógena y la extrínseca. El tiempo de protrombina (PT) y el tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA) se utilizan para reflejar las vías extrínsecas e intrínsecas, respectivamente. Se ha establecido, que posterior a la IVT con rt-PA el TTPA se prolonga, las razones pueden ser que la actividad fibrinolítica posterior al tratamiento es más fuerte que la de la coagulación.³⁴

Además, la trombina puede ser activada. En el proceso de trombólisis de rt-PA, existe un equilibrio dinámico entre la coagulación y la fibrinólisis, y se consume una gran cantidad de factores de coagulación. Por lo que debe considerarse cuidadosamente la administración de agentes anticoagulantes.³⁴

Detección de hemorragia post trombólisis

En un estudio realizado por Erdur et al, que usaron la puntuación RICH como un método fácil y rápido para conocer el riesgo de ICH en pacientes con un ACV agudo tratados con rt-PA intravenosa, en donde se incluye, además, como riesgo adicional el pretratamiento con estatinas a dosis medias o altas. Es importante tener en cuenta que un mayor riesgo de sICH en una puntuación por sí sola no justifica la suspensión del tratamiento con rt-PA³⁵

La HT que sigue al ACV isquémico con o sin trombólisis se ha encontrado en 4-6% de los pacientes. Los hallazgos radiográficos se clasifican en infartos hemorrágicos tipo 1 y tipo 2, hematomas parenquimatosos tipo 1 y tipo 2 y hematomas extraisquémicos. Se entiende como infartos hemorrágicos a hemorragias petequiales secundarios a un infarto isquémico en la primera o segunda semana tras la presentación inicial; según la apariencia radiográfica, es de tipo 1 cuando es un patrón petequial multifocal y tipo 2 cuando hay apariencia de hiperdensidad confluyente sin condicionar efecto de masa.³⁶

Los hematomas parenquimatosos, muestran apariencia homogénea de hiperdensidad y se clasifican como tipo 1, si ocupa menos de 1/3 de la zona del infarto con un discreto efecto de masa o tipo 2 si involucran más de 1/3 de la zona del infarto con efecto de masa significativo o va más allá de los límites del parénquima. Los hematomas extraisquémicos, son áreas confluentes de hiperdensidad que no se superponen al parénquima cerebral infartado.³⁶

La ICH sintomática se entiende como aquella que causa cambios clínicos manifestándose como un incremento en el puntaje de la escala NIHSS de 4 puntos o más y se observa en cerca del 2-7% de los pacientes. La ICH se asocia con peor desenlace clínico y mortalidad de hasta el 50%, especialmente en hematomas parenquimatosos tipo 2.³⁷

3. Antecedentes

El ACV es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo; es la tercera causa principal de muerte y una de las principales causas de discapacidad en adultos. El objetivo de la evaluación por imagen es establecer un diagnóstico acertado y oportuno, además de información sobre la vasculatura y la perfusión cerebral para orientar la selección del tratamiento. La TAC sin realce, ayuda a identificar signos tempranos de ACV y a descartar la hemorragia, para la elección del tratamiento. Por el momento, la única terapia que ha demostrado mejorar los resultados de un ACV agudo es la IVT.^{37,38}

Uno de los predictores más relevantes del éxito clínico es el tiempo hasta el tratamiento, con un tratamiento precoz de <3 horas para el rt-PA intravenoso y de <6 horas para la trombólisis intraarterial; que han demostrado mejoría significativa en términos de resultado clínico a los 90 días y reducción de la hemorragia cerebral. El ASPECT se diseñó para cuantificar la extensión de los cambios isquémicos tempranos en el territorio de la arteria cerebral media en la TAC sin contraste, es un predictor del resultado funcional, además de facilitar la toma de decisiones sobre el tratamiento clínico, y la respuesta y evolución del paciente ante el mismo.^{38,39}

Al igual que en muchos órganos, el parénquima isquémico cerebral tiene tendencia a sangrar, la HT es una de las principales complicaciones posterior al tratamiento de trombólisis. La ICH puede provocar un deterioro neurológico grave, por lo que tiene gran importancia su identificación oportuna, y el manejo de esta. Se debe de considerar que existe una relación entre CMBs, con el riesgo de ICH sintomática en pacientes con EVCi tratados con IVT.⁴⁰

4. Planteamiento del problema

El EVC es la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad en todo el mundo, representando una importante carga compartida entre países de bajos y medianos ingresos, con más de 13 millones de casos nuevos al año, convirtiéndose de esta forma en un desafío para la salud pública a nivel mundial. Del total de ACV, el 87% son isquémicos y de estos, el 10-20% corresponden a oclusión de vasos grandes. La incidencia del EVCi incrementa con relación a la edad principalmente a partir de los 55 años y tendencia predominante en el sexo masculino.

La IVT con rt-PA es eficaz para tratar el EVCi agudo. Sin embargo, una de las principales complicaciones posterior a la IVT, es la HT lo que aumenta la mortalidad intrahospitalaria, hasta un 52.3%. La proporción de HT después de un ictus isquémico agudo, se encuentra entre el 8.5 y el 30%, de los cuales el 2.1-9.4% son HT sintomática.

Razón lo que se vuelve necesario contar con herramientas que ayuden a predecir la posibilidad de esta complicación, para de esta forma, tener las herramientas para prevenirla y proporcionar al paciente una atención adecuada y oportuna, así como un mejor pronóstico y calidad de vida. Por lo que con el presente estudio se busca obtener información relevante sobre la utilidad de la escala ASPECTS como predictor de sangrado intra-axial post-trombolisis en pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico hiperagudo.

Derivado de lo anteriormente planteado, surge la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación

¿Existe concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada?

5. Justificación

El Hospital General de Mexicali, atiende a gran porcentaje de población, de esta forma recibiendo a gran cantidad de pacientes con diagnóstico de ACV isquémico en quienes, según lo obtenido en los estudios de imagen y como parte de selección en el presente estudio, se utiliza como tratamiento la trombólisis intravenosa. Considerando que una de las posibles complicaciones posterior a la trombólisis intravenosa, es la transformación hemorrágica, la cual implica un peor pronóstico y aumento de mortalidad.

Razón por lo que se vuelve una necesidad contar con herramientas que proporcionen información sobre el posible desarrollo de la hemorragia post trombólisis, para de esta forma mejorar en el seguimiento y la conducta terapéutica, para disminuir la propia complicación, y por consiguiente, tener un mejor pronóstico y calidad de vida de los pacientes. Denotando la importancia y utilidad de la escala ASPECTS y NIHSS como predictores de mortalidad y su valor inversamente entre sí según su puntuación y su relación con la gravedad y evolución de los pacientes; confirmando con ambas escalas una buena predictibilidad con buena especificidad y sensibilidad.

Con la presente investigación, se espera encontrar información relevante sobre la utilidad de la escala de ASPECTS como predictor de sangrado intra-axial post-trombólisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico hiperagudo; con la finalidad de descubrir su utilidad en este enfoque, en el medio clínico. Los hallazgos encontrados podrían tener implicaciones significativas en la estratificación del riesgo de complicaciones hemorrágicas, así como en la toma de decisiones clínicas en el manejo de pacientes con este diagnóstico

6. Hipótesis y objetivos

6.1 Hipótesis nula

H0: No existe concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada.

6.2 Hipótesis alterna

H1: Existe concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada.

6.3 Objetivo general

- Determinar la concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada.

6.4 Objetivos específicos

- Evaluar la relación entre los puntajes de ASPECTS en la TC de cráneo simple pretratamiento y la incidencia de sangrado intra-axial posttrombolisis en el control tomográfico a las 24 hrs.
- Valorar la utilidad de la escala de ASPECTS como predictor de complicaciones hemorrágicas en pacientes tratados con trombólisis intravenosa.
- Identificar los factores radiológicos asociados con un mayor riesgo de sangrado intracraneal posttrombolisis.
- Establecer a partir de que puntuación de ASPECTS aumenta el riesgo de hemorragia posttrombolisis.
- Identificar la relación entre la puntuación de ASPECTS con los factores considerados de riesgo para el sangrado intracraneal posttrombolisis.
- Analizar la eficacia de las escalas ASPECTS y NIHSS en pacientes con accidente cerebrovascular, evaluando la relación inversa entre ellas.

7. Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo, en el Hospital General de Mexicali; mediante la revisión sistemática de 117 expedientes clínicos de pacientes atendidos entre Abril del 2024 y Noviembre del 2024 aproximadamente, con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico tratados con trombólisis intravenosa dentro de ventana terapéutica. Se recopilaron datos demográficos, clínicos y radiológicos, incluidos los puntajes de ASPECTS en las imágenes de TAC de cráneo simple pretratamiento y la presencia de hemorragia intraxial post-trombolisis en la TAC de control 24 horas posterior a la aplicación de la terapia. Para el análisis de datos en estadística descriptiva se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéricas, para variables categóricas se usaron frecuencias y proporciones. Para determinar concordancia entre los hallazgos de la TAC, puntuación ASPECTS y la presencia de sangrado, se utilizó el índice Kappa ponderado, para dependencia t de student, U de Mann Whitney y X^2 , con una $p < 0.05$ para la significancia estadística.

7.1 Diseño del estudio

Estudio transversal analítico.

Control de la maniobra: Observacional.

Captación de la información: Retrospectivo.

Medición del fenómeno en el tiempo: Transversal.

Asociación de variables: Analítico.

Tipo de población: Homodémico.

7.2 Descripción de la población

Expedientes de pacientes femeninos y masculinos mayores de 40 años, que fueron atendidos en el Hospital General de Mexicali, en un periodo de tiempo entre Abril del 2024 y Noviembre del 2024; por accidente cerebrovascular isquémico tratados con trombólisis intravenosa, en quienes se les haya realizado TAC pretratamiento y TAC de control a las 24 posterior al tratamiento.

7.3 Cálculo del tamaño de la muestra

De acuerdo con las características del estudio en cuestión, se realizó un cálculo de tamaño de muestra para una proporción infinita, con una precisión del 7%, y una seguridad estadística del 93%. Qi et al; 2023, menciona como dato útil para el presente estudio, que en análisis retrospectivos se obtuvo una prevalencia de hemorragia intracraneal, dentro de las 24 horas posterior a la IVT, del 30%.

Dado lo anterior, se esperó encontrar una proporción de pacientes con sangrado posttrombolisis de al menos 30%, por lo tanto:

Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción con marco muestral desconocido

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Alfa (Máximo error tipo I)	α	0.140
Nivel de Confianza	$1 - \alpha/2$	0.930
Z de (1- $\alpha/2$)	Z (1- $\alpha/2$)	1.476
Prevalencia de la enfermedad	p	0.300
Complemento de p	q	0.700
Precisión	d	0.070
Tamaño de la muestra	n	93.34

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas:

En este estudio fue preciso estimar las posibles pérdidas de pacientes por razones diversas (pérdida de información, resultados no concluyentes, etc.) por lo que se incrementó el tamaño muestral respecto a dichas pérdidas.

El tamaño muestral ajustado a las pérdidas se calculó de la siguiente forma:

Muestra ajustada a las pérdidas = $n (1 / 1-R)$

- n = número de sujetos sin pérdidas (93.34)
- R = proporción esperada de pérdidas (20%)

En el estudio esperamos tener un 20% de pérdidas aproximadamente, el tamaño muestral necesario fue: $93.34 (1 / 1-0.2) = 116.67$.

Se requirieron 117 expedientes clínicos de pacientes con evento isquémico en estadio hiperagudo y control postrombolisis.

Técnica de recolección de la muestra:

Muestreo no probabilístico: Este enfoque se caracteriza por la indeterminación de las probabilidades de selección para cada elemento de la población objetivo, dado que la selección de muestras se efectúa mediante un procedimiento no aleatorio. Es una estrategia habitualmente adoptada en situaciones donde el marco muestral no está claramente definido o es inaccesible.

Muestreo por casos consecutivos: Este método implica la inclusión sistemática de unidades de estudio que satisfacen criterios de elegibilidad predeterminados durante un periodo establecido, o hasta que se logra acumular un volumen específico de sujetos. Este enfoque asegura la selección de todas las unidades consecutivas que cumplen con las condiciones de inclusión, dentro del marco temporal o cuantitativo definido.

7.4 Criterios de selección

7.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes del Hospital General de Mexicali, que hayan sido atendidos entre Abril del 2024 y Noviembre del 2024 aproximadamente.
- Pacientes mayores de 45 años, con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo.
- Pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico que hayan sido tratados con trombólisis intravenosa.
- Pacientes sometidos a trombólisis en los que el tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas del accidente cerebrovascular y la trombólisis haya sido de 4.5 h
- Pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico en quienes se haya realizado TAC anterior al tratamiento y TAC a las 24 horas del tratamiento.
- Pacientes que hayan presentado hemorragia intra-axial posterior a la trombólisis.

7.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con antecedente de accidente cerebrovascular o traumatismo craneoencefálico en los últimos tres meses.
- Pacientes con antecedente reciente de cirugía mayor, cirugía intracraneal en los últimos tres meses.
- Pacientes con antecedente de aneurisma.
- Pacientes con antecedente de malformaciones arteriovenosa conocida o neoplasia intracraneal.
- Pacientes con antecedente de hemorragia del tracto gastrointestinal en el último mes.
- Pacientes con antecedente del uso de heparina dentro de las últimas 48 horas.

7.4.3 Criterios de eliminación

- Reportes de imagen con técnica inadecuada.
- Expedientes clínicos incompletos.

7.5 Variables

7.5.1 Variables dependientes

Sangrado Intra-axial posttrombolisis.

7.5.2 Variables independientes

Escala de ASPECTS.

7.5.3 Operacionalización de variables

Variables			Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición
Dependiente	Sangrado Intra-axial posttrombolisis	Cualitativa Ordinal	Hemorragia de parénquima cerebral posterior al tratamiento con trombolisis intravenosa	Presencia de hemorragia intra-axial identificable en TAC realizada 24 horas posterior al tratamiento	1.HI 1a. HI 1 1b. HI 2 2.PH 2a. PH 1 2b. PH 2
Independiente	Escala de ASPECTS	Cuantitativa Discreta Cualitativa Ordinal	Alberta Stroke Programme Early CT Score (ASPECTS), sistema estandarizado de interpretación de la TAC cerebral para ictus isquémicos de la circulación anterior, consistiendo en 10 puntos	Valor del ASPETCS de la TAC del paciente antes de la trombolisis	0 – 10 1. ≤ 7 pts 2. > 7 pts
Demográficas	Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Condición orgánica, anatómica, fisiológica y cromosómica, para distinguir a los hombres de las mujeres	Sexo del paciente al revisar el expediente clínico	1.- Femenino 2.- Masculino
	Edad	Cuantitativa Discreta	Tiempo que ha vivido una persona	Edad del paciente al revisar el expediente clínico	Años
	Talla	Cuantitativa Discreta	Medida antropométrica de la distancia existente entre la planta de los pies del	Talla del paciente al revisar el expediente clínico	cm

			individuo a la parte más elevada de la cabeza		
	Peso	Cuantitativa continua	Fuerza gravitatoria que actúa sobre la masa de un cuerpo	Peso del paciente al revisar el expediente clínico	kg
	IMC	Cualitativa Ordinal	El peso del paciente en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros	IMC del paciente al revisar el expediente	< 18.5 kg/m ² 18.5 – 24.9 kg/m ² > 24.9 kg/m ²
Covariables	NIHSS	Cuantitativa Discreta	Puntuación de accidente cerebrovascular de los Institutos Nacionales de Salud (NIHSS), que permite estratificar el grado de daño neurológico ocasionado por el evento isquémico.	Puntuación de la escala NIHSS al momento del ingreso (antes de la trombólisis) registrado en el expediente clínico	0 - 42
	Escala de Glasgow	Cuantitativa Discreta	Herramienta clínica utilizada para valorar el estado de conciencia de un paciente	Puntuación en la escala de Glasgow al momento del ingreso (antes de la trombólisis) registrado en el expediente clínico	3 - 15
	Tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la toma de TAC	Cuantitativa Discreta	Tiempo transcurrido en minutos entre el momento en el que se identifican los síntomas de déficit neurológico o referidos por el paciente hasta el momento del ingreso en el que se realiza la TAC	Tiempo en horas registrado en el expediente clínico que se tardó entre el inicio de los síntomas y la toma de TAC al llegar al hospital	horas

	Presión arterial sistólica	Cuantitativa Discreta	Presión que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos cuando el corazón se contrae.	Presión arterial sistólica antes de la trombólisis registrada en el expediente clínico	mm/Hg
	Presión arterial diastólica	Cuantitativa Discreta	Presión que la sangre ejerce cuando el corazón se relaja	Presión arterial diastólica antes de la trombólisis registrada en el expediente clínico	mm/Hg
	EVC isquémico previo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Tener antecedente personal de un conjunto de afecciones clínicas caracterizadas por un déficit neurológico de inicio súbito secundario a una oclusión parcial o total de una arteria cerebral	Presencia de un EVC isquémico registrado en el expediente clínico como antecedente personal patológico	1.- Si 2.- No
	Fibrilación auricular	Cualitativa Nominal Dicotómica	Ritmo auricular irregular rápido	Presencia de fibrilación auricular registrada en el expediente clínico	1.- Si 2.- No
	Diabetes mellitus	Cualitativa Nominal Dicotómica	Enfermedad crónica que afecta la producción o uso de insulina que regula la glucemia de manera normal	Presencia de Diabetes mellitus registrada en el expediente clínico como antecedente personal patológico	1.- Si 2.- No
	Hipertensión arterial	Cualitativa Nominal Dicotómica	Enfermedad crónica en la que la presión arterial se encuentra por encima de 140/90 mmHg	Presencia de Hipertensión arterial registrada en el expediente clínico como antecedente personal patológico	1.- Si 2.- No
		Cualitativa	Acumulación anormal y	Presencia de obesidad registrada en	1.- Si 2.- No

	Obesidad	Nominal Dicotómica	excesiva de grasa que es perjudicial para la salud	el expediente clínico como antecedente personal patológico	
	Enfermedad ateroesclerótica	Cualitativa Nominal Dicotómica	Enfermedad caracterizada por la formación de parches (ateromas) de colesterol en la capa intima que rodea la luz arterial de mediano y gran calibre	Presencia de enfermedad ateroesclerótica registrada en el expediente clínico como antecedente personal patológico	1.- Si 2.- No
	Tabaquismo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Enfermedad causada por adicción a la nicotina, que daña al organismo y es capaz de provocar al menos 25 enfermedades, siendo un problema de salud pública	Presencia de tabaquismo registrada en el expediente clínico como antecedente personal	1.- Si 2.- No
	Alcoholismo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Deterioro en el funcionamiento mental, físico o social, cuyo origen es el alcohol como una parte del nexo causal de dicho trastorno	Presencia de alcoholismo registrada en el expediente clínico como antecedente personal	1.- Si 2.- No
	Toxicomanías	Cualitativa Nominal Dicotómica	Estado de intoxicación periódica o crónica originada por el consumo repetido de una droga	Presencia de toxicomanías registrada en el expediente clínico como antecedente personal	1.- Si 2.- No

7.6 Análisis de datos

Para el análisis estadístico se ocuparon los programas Microsoft Excel versión 2017 para Windows, para la construcción de la base de datos obtenidos mediante el instrumento de recolección, para posteriormente transferirlos al programa SPSS statistics en su versión 23 para Windows, para realizar la prueba y análisis correspondiente.

Análisis univariado:

- Variables cualitativas: Se describieron en frecuencias absolutas y proporciones/porcentajes.
- Variables cuantitativas: Dependiendo de la distribución de los datos, evaluada mediante la aplicación de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se decidió el uso de pruebas tipo paramétricas para datos con distribución normal o pruebas tipo no paramétricas en datos con distribución no normal.

Análisis bivariado:

- Para obtener concordancia entre los hallazgos obtenidos de la primera y segunda TAC, para la determinación de la escala ASPECTS y la presencia de sangrado posttrombolisis, se empleó el índice Kappa ponderado, con un valor de $p < 0.05$ para significancia estadística.
- Para comprar variables cualitativas politómicas entre pacientes con y sin hemorragia post trombólisis, se utilizó la prueba de Chi cuadrada, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Para realizar comparaciones entre las medias y/o medianas de las variables cuantitativas entre pacientes con y sin hemorragia post trombólisis, se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes o U de Mann-Whitney, dependiendo de la distribución de los datos, considerando un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

7.7 Aspectos éticos

La implementación del estudio se realizó siguiendo las directrices éticas dictadas por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, junto con los principios internacionales de buenas prácticas en investigación clínica.

Se aseguró la protección y el bienestar de los participantes, cumpliendo con los principios fundamentales del informe Belmont. Dado que este estudio se considera como “Sin Riesgo”, se concentró en la recolección de datos de las historias clínicas de los pacientes durante el tiempo definido, para luego procesar esta información en las plataformas asignadas.

Se respetaron las reglas y principios éticos referentes a la investigación en humanos, de acuerdo con lo estipulado en la Ley General de Salud y los criterios internacionales para la investigación clínica de calidad.

La prioridad fue siempre el resguardo de los derechos e intereses de los individuos por encima de los objetivos científicos. Los investigadores adoptaron medidas adecuadas para asegurar la confidencialidad de los sujetos de estudio. Al finalizar la investigación y al momento de presentar conclusiones y resultados, se enfatiza en la precisión y veracidad científica de la información recabada.

Conflictos de interés: Ningún conflicto reportado por los investigadores.

8. Resultados

Incluimos 117 expedientes que cumplieron nuestros criterios de selección, evaluando primero las variables cuantitativas, aplicándoles la prueba de Kolmogorov Smirnov para determinar su normalidad. Las variables paramétricas fueron la edad ($p = 0.096$) con una media de 59.83 ± 12.57 años, y la TAS ($p = 0.169$) con una media de 158.02 ± 32.65 mmhg. El resto de las variables cuantitativas fueron no paramétricas ($p < 0.05$): la talla presentó una mediana de 168 ± 5 cm, el peso una mediana de 80 ± 20 kg, la escala ASPECTS una mediana de puntuación de 9 ± 2 , la escala NIHSS una mediana de puntuación de 7 ± 8 , la escala de Glasgow una mediana de puntuación de 14 ± 3 , el tiempo entre la presentación de los síntomas y la realización de la TAC una mediana de 4 ± 5 horas, y la TAD una mediana de 90 ± 21 mmhg (Tabla 1, Gráfico 1).

Al realizar la TAC 24 h post trombólisis, 53.8% de los pacientes no presentaron datos de hemorragia, 15.4% un patrón HI 2, 14.5% un patrón PH 1, 10.3% un patrón HI 1 y 6% un patrón PH 2 (Tabla 2, Gráfico 2).

Para la detección de hemorragia, dividimos a la población que si presentó algún grado, siendo de 46.2%, mientras que la proporción de pacientes quienes presentaron una puntuación ASPECTS ≤ 7 en la primera TAC fueron 23.9% (Tabla 3, Gráfico 3).

La proporción de pacientes de sexo masculino fue de 56.4%, y femeninos de 43.6% (Tabla 4, Gráfico 4).

Al clasificar a los pacientes por su IMC, 61.5% presentó un IMC > 24.9 kg/m², 37.6% un IMC entre 18.5 – 24.9 kg/m², y 0.9% un IMC < 18.5 kg/m² (Tabla 5, Gráfico 5).

Los antecedentes reportados en nuestros pacientes fueron HTA en 63.2%, aterosclerosis en 53.8%, obesidad en 47.9%, DM en 29.1%, EVC isquémico previo en 18.8%, tabaquismo en 15.4%, alcoholismo en 11.1%, fibrilación auricular en 8.5% y toxicomanías en 8.5% (Tabla 6, Gráfico 6).

Comparamos las variables cuantitativas entre los pacientes quienes desarrollaron hemorragia y quienes no para identificar diferencias significativas. Para las variables paramétricas, aplicamos t de student, obteniendo que ni la media de edad ($p =$

0.285) ni la media de TAS ($p = 0.884$) entre estos 2 grupos fueron significativamente diferentes (Tabla 7, Gráfico 7).

Para las variables no paramétricas, comparamos entre estos 2 grupos las medianas mediante U de Mann Whitney. Las variables talla ($p = 0.951$), peso ($p = 0.819$), Glasgow ($p = 0.198$), tiempo entre el inicio de los síntomas y realización de TAC ($p = 0.393$) y la TAD ($p = 0.795$) mostraron tener medianas similares entre los pacientes quienes desarrollaron hemorragia post trombólisis y quienes no. En contraste, la mediana de puntuación ASPECTS en pacientes con hemorragia post trombólisis fue de 7.46 contra 9.63 de quienes no ($p = 0.000$), y la mediana de puntuación de NIHSS en pacientes con desarrollo de hemorragia post trombólisis fue de 10.63 contra 6.92 de quienes no ($p = 0.000$) (Tabla 8, Gráfico 8).

Comparamos las variables cualitativas entre pacientes con y sin desarrollo de hemorragia 24 horas post trombólisis mediante X^2 , sin existir diferencias significativas entre el sexo de los pacientes ($p = 0.342$), IMC ($p = 0.508$), ni los antecedentes de los pacientes ($p > 0.05$). Los tipos de hallazgos de hemorragia en la TAC 24 h post trombólisis mostraron una relación con la clasificación general de desarrollo de hemorragia ($p = 0.000$), presentándose como un mecanismo de control de calidad de datos. Nuevamente la escala ASPECTS mostró relación con el desarrollo de hemorragia 24 horas post trombólisis, siendo un punto de cohorte ≤ 7 significativo ($p = 0.000$) (Tabla 9).

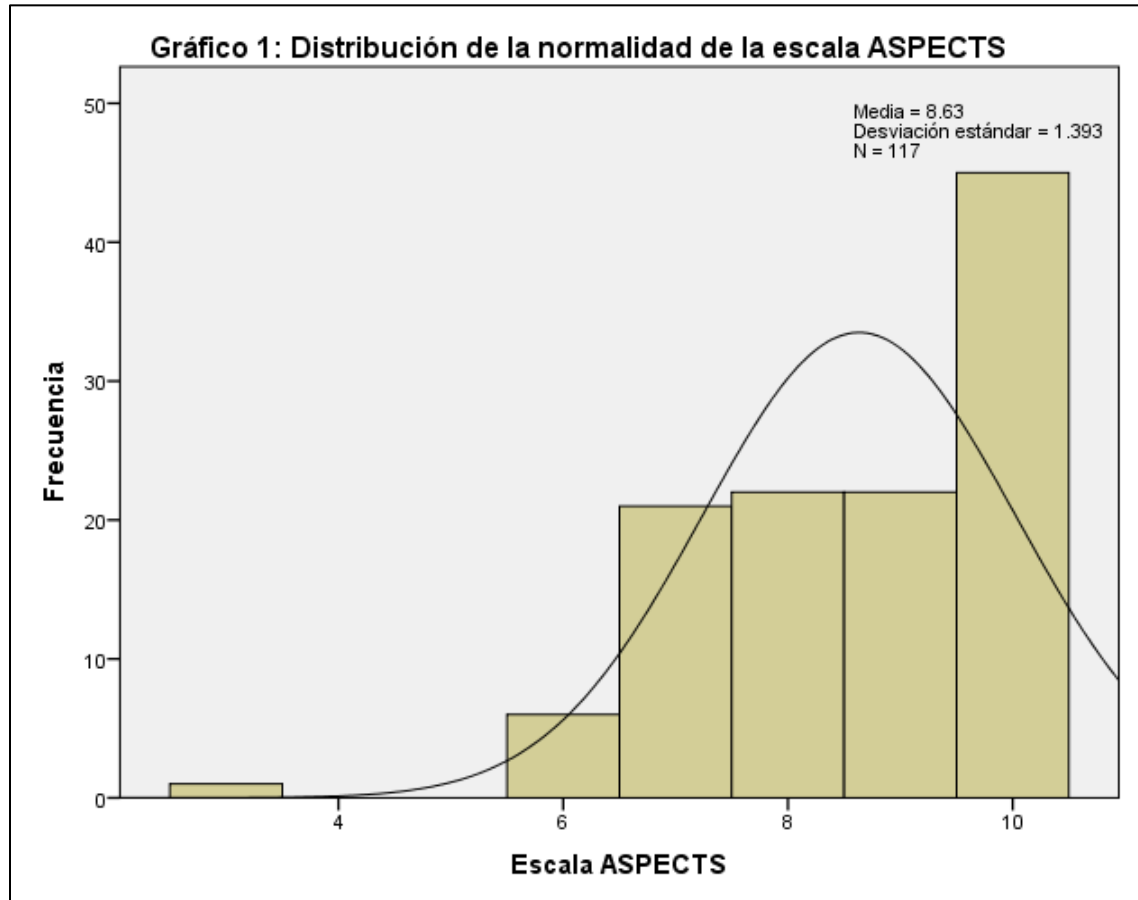
Para medir el grado de concordancia entre este punto de cohorte y el desarrollo de hemorragia post trombólisis, realizamos el índice Kappa, siendo de 0.537 con una $p = 0.000$, y una proporción concordante de 77.7%, mostrando una concordancia moderada (Tabla 10).

8.1 Tablas y gráficos

Tabla 1: Distribución de las variables cuantitativas

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mediana	Rango intercuartil	Kolmogorov Smirnov	p
Edad	117	40	90	59.83	12.578	59	17	0.076	0.096
Talla	117	140	180	167.18	6.674	168	5	0.157	0.000
Peso	117	36	120	79.24	14.427	80	20	0.124	0.000
ASPECTS	117	3	10	8.63	1.393	9	2	0.221	0.000
NIHSS	117	1	35	8.63	5.899	7	8	0.159	0.000
GLASGOW	117	4	15	13.09	2.532	14	3	0.229	0.000
Síntomas - TAC	117	1	24	5.73	5.833	4	5	0.225	0.000
TAS	117	90	238	158.02	32.653	157	47	0.074	0.169
TAD	117	52	152	93.41	18.566	90	21	0.111	0.001

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.



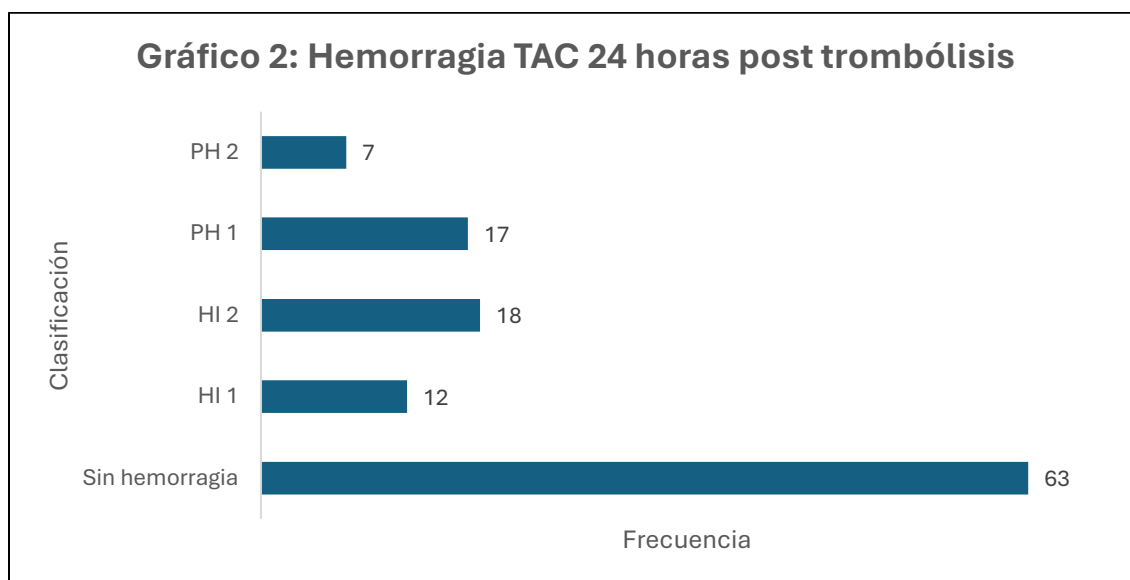
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 2: Hemorragia TAC 24 horas post trombólisis

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin hemorragia	63	53.8	53.8	53.8
HI 1	12	10.3	10.3	64.1
HI 2	18	15.4	15.4	79.5
PH 1	17	14.5	14.5	94.0
PH 2	7	6.0	6.0	100.0
Total	117	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Gráfico 2: Hemorragia TAC 24 horas post trombólisis

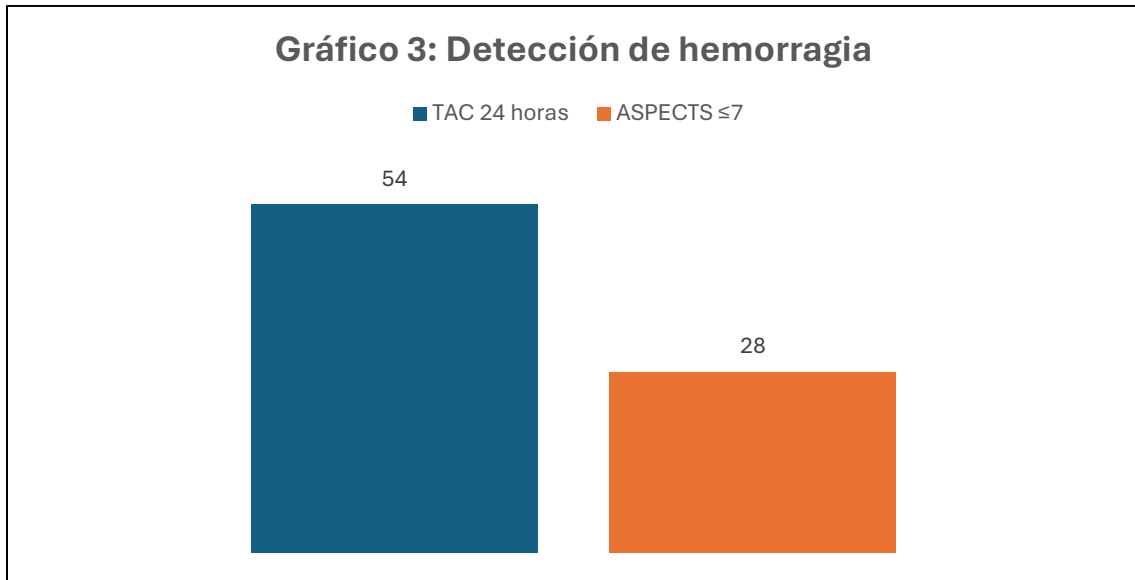


Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 3: Detección de hemorragia

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TAC 24 horas	54	46.2	46.2	46.2
ASPECTS \leq 7	28	23.9	23.9	70.1

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

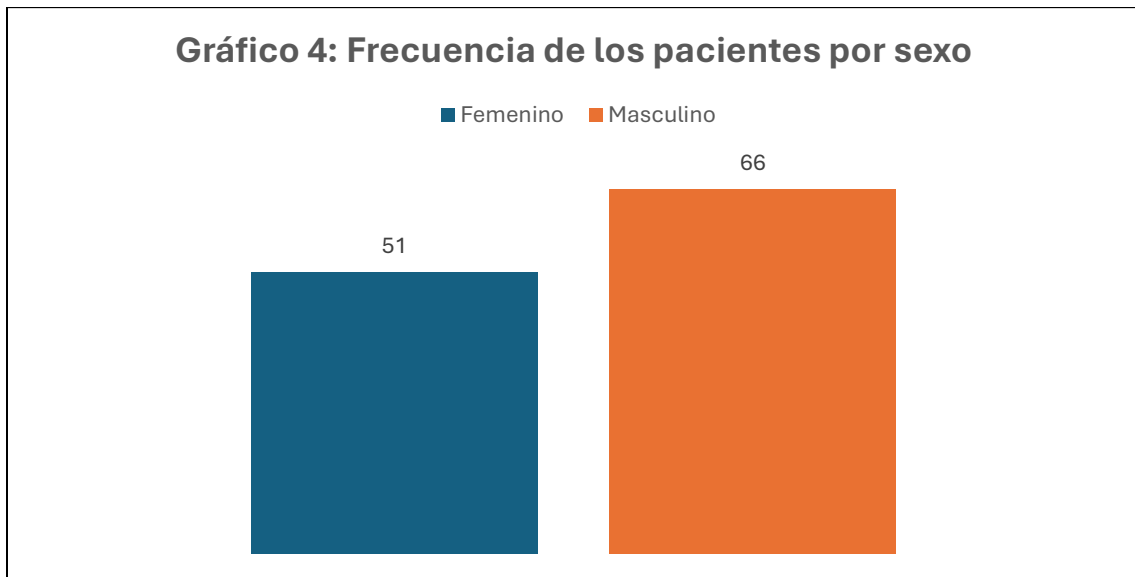


Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 4: Distribución de los pacientes por sexo

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	51	43.6	43.6	43.6
Masculino	66	56.4	56.4	100.0
Total	117	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.



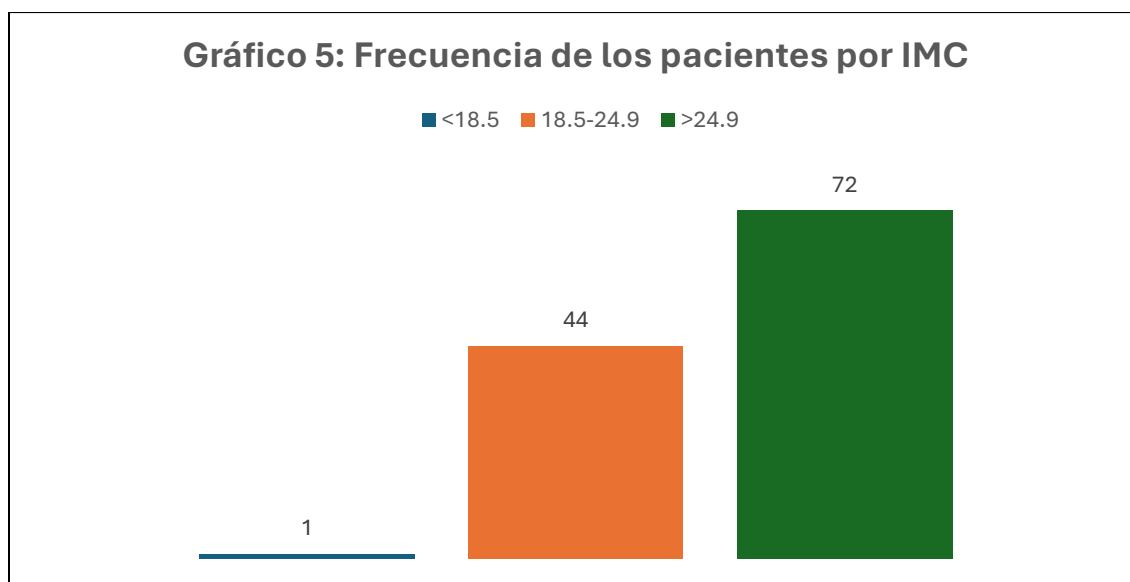
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 5: Distribución de los pacientes por IMC

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<18.5	1	.9	.9	.9
18.5-24.9	44	37.6	37.6	38.5
>24.9	72	61.5	61.5	100.0
Total	117	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Gráfico 5: Frecuencia de los pacientes por IMC

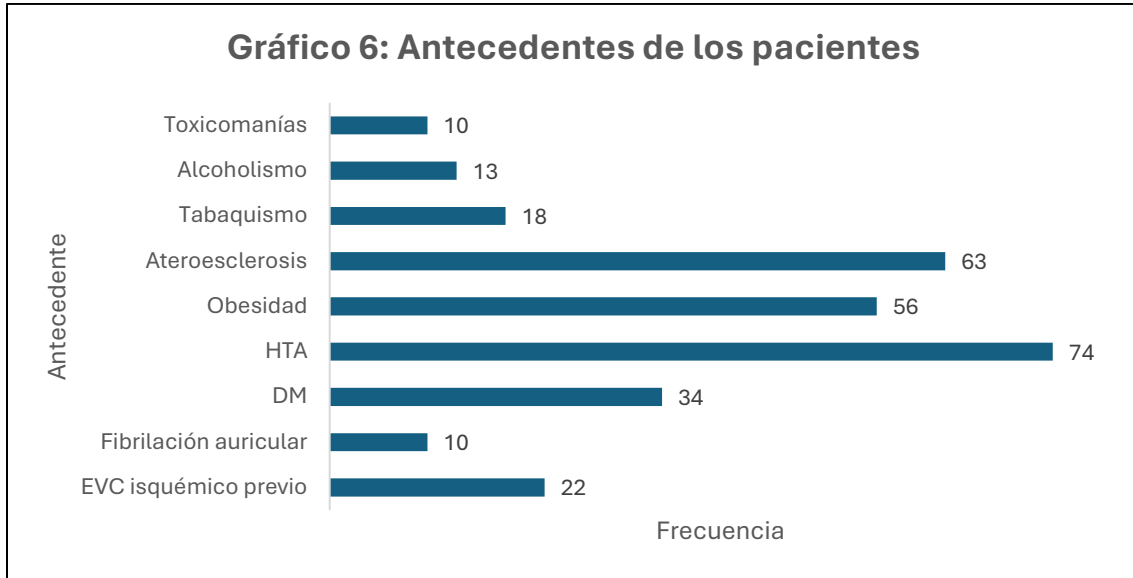


Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 6: Antecedentes de los pacientes

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
EVC isquémico previo	22	18.8	18.8	18.8
Fibrilación auricular	10	8.5	8.5	27.4
DM	34	29.1	29.1	56.4
HTA	74	63.2	63.2	119.7
Obesidad	56	47.9	47.9	167.5
Ateroesclerosis	63	53.8	53.8	221.4
Tabaquismo	18	15.4	15.4	236.8
Alcoholismo	13	11.1	11.1	247.9
Toxicomanías	10	8.5	8.5	256.4

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

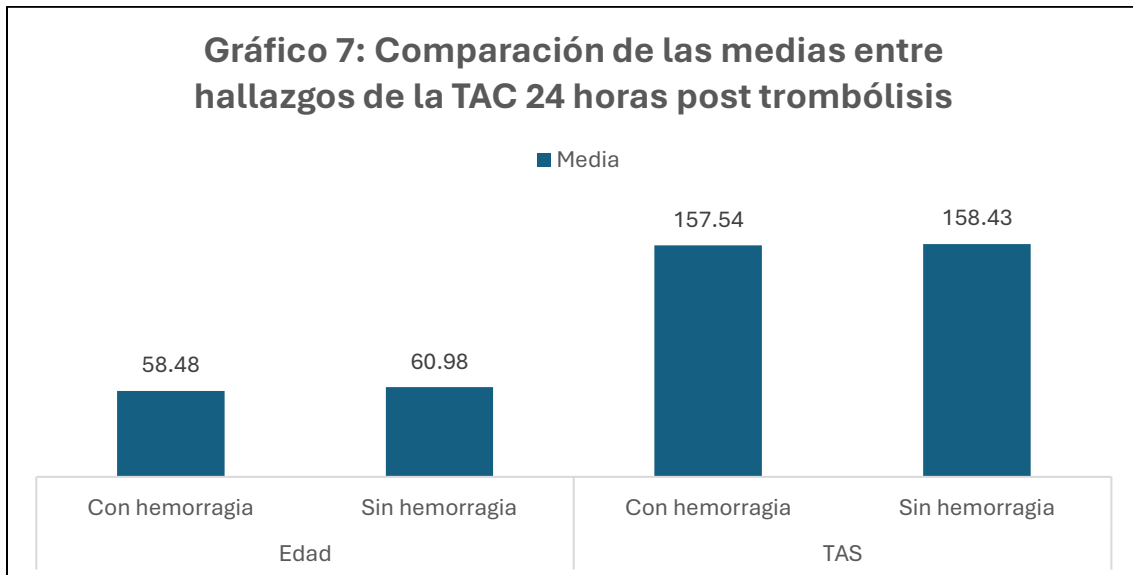


Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 7: Comparación de las variables paramétricas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis

Variable	TAC 24 horas	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t de student	p
Edad	Con hemorragia	54	58.48	11.787	1.604	-1.074	0.285
	Sin hemorragia	63	60.98	13.201	1.663		
TAS	Con hemorragia	54	157.54	33.211	4.519	-0.147	0.884
	Sin hemorragia	63	158.43	32.429	4.086		

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.



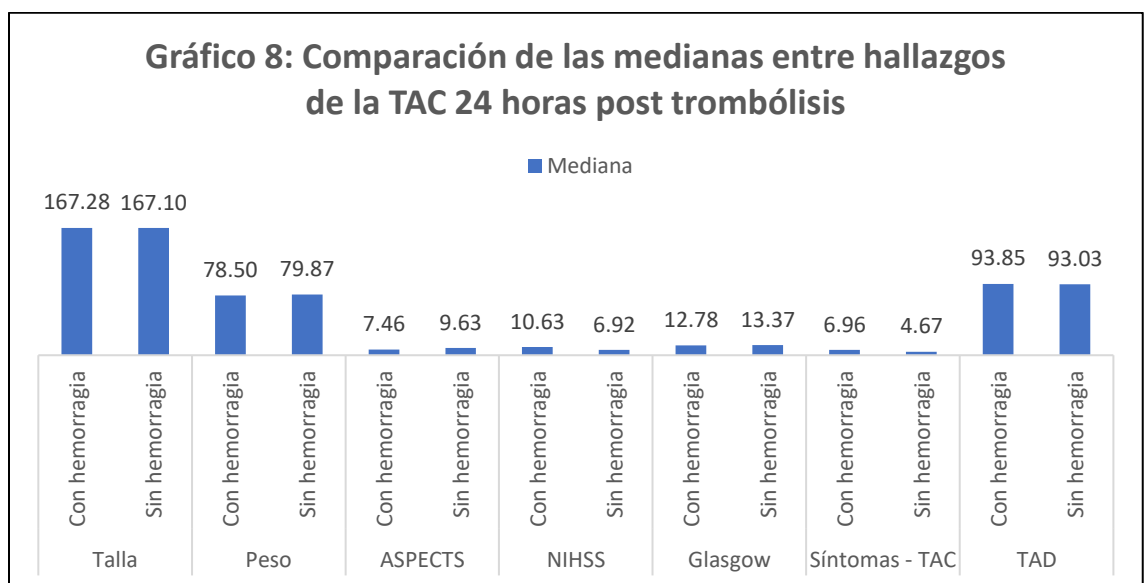
Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 8: Comparación de las variables no paramétricas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis

Variable	TAC 24 horas	N	Mediana	Rango intercuartil	Media de error estándar	U de Mann Whitney	p
Talla	Con hemorragia	54	167.28	6.691	.911	1690.000	0.951
	Sin hemorragia	63	167.10	6.712	.846		
Peso	Con hemorragia	54	78.50	13.956	1.899	1659.500	0.819
	Sin hemorragia	63	79.87	14.900	1.877		
ASPECTS	Con hemorragia	54	7.46	1.111	.151	157.500	0.000
	Sin hemorragia	63	9.63	.604	.076		
NIHSS	Con hemorragia	54	10.63	6.328	.861	1027.000	0.000
	Sin hemorragia	63	6.92	4.943	.623		
GLASGOW	Con hemorragia	54	12.78	2.799	.381	1473.500	0.198
	Sin hemorragia	63	13.37	2.267	.286		
Síntomas - TAC	Con hemorragia	54	6.96	7.364	1.002	1546.500	0.393
	Sin hemorragia	63	4.67	3.852	.485		
TAD	Con hemorragia	54	93.85	17.208	2.342	1653.500	0.795
	Sin hemorragia	63	93.03	19.786	2.493		

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Gráfico 8: Comparación de las medianas entre hallazgos de la TAC 24 horas post trombólisis



Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 9: Comparación de las variables cualitativas entre pacientes con y sin hemorragia en TAC 24 horas post trombólisis

Variable	Valor	TAC 24 horas				X2	p
		Con hemorragia		Sin hemorragia			
TAC 24 horas post trombólisis	Sin hemorragia	0	0.0%	63	100.0%	117.000	0.000
	HI 1	12	100.0%	0	0.0%		
	HI 2	18	100.0%	0	0.0%		
	PH 1	17	100.0%	0	0.0%		
	PH 2	7	100.0%	0	0.0%		
ASPECTS ≤7	Sí	28	100.0%	0	0.0%	42.944	0.000
	No	26	29.2%	63	70.8%		
Sexo	Femenino	21	41.2%	30	58.8%	0.901	0.342
	Masculino	33	50.0%	33	50.0%		
IMC	<18.5	1	100.0%	0	0.0%	1.356	0.508
	18.5-24.9	19	43.2%	25	56.8%		
	>24.9	34	47.2%	38	52.8%		
EVC isquémico previo	No	46	48.4%	49	51.6%	1.045	0.207
	Sí	8	36.4%	14	63.6%		
Fibrilación auricular	No	51	47.7%	56	52.3%	1.148	0.284
	Sí	3	30.0%	7	70.0%		
DM	No	41	49.4%	42	50.6%	1.209	0.271
	Sí	13	38.2%	21	61.8%		
HTA	No	24	55.8%	19	44.2%	2.553	0.110
	Sí	30	40.5%	44	59.5%		
Obesidad	No	29	47.5%	32	52.5%	0.099	0.753
	Sí	25	44.6%	31	55.4%		
Aterosclerosis	No	29	53.7%	25	46.3%	2.300	0.129
	Sí	25	39.7%	38	60.3%		
Tabaquismo	No	47	47.5%	52	52.5%	0.452	0.501
	Sí	7	38.9%	11	61.1%		
Alcoholismo	No	47	45.2%	57	54.8%	0.348	0.555
	Sí	7	53.8%	6	46.2%		
toxicomanías	No	50	46.7%	57	53.3%	0.167	0.683
	Sí	4	40.0%	6	60.0%		

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

Tabla 10: Concordancia entre la TAC 24 horas post trombólisis y escala ASPECTS

	TAC 24 horas		Total	Kappa	p
	Con hemorragia	Sin hemorragia			
ASPECTS ≤ 7	28	0	28	0.537	0.000
	23.9%	0.0%	23.9%		
ASPECTS > 7	26	63	89		
	22.2%	53.8%	76.1%		
Total	54	63	117		
	46.2%	53.8%	100.0%		

Fuente: Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General de Mexicali, Baja California.

9. Discusión

El presente estudio buscó determinar la concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de hemorragia intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo. Nuestros hallazgos muestran que una puntuación de ASPECTS ≤ 7 en la TAC previa a la trombólisis se asoció significativamente con el desarrollo de hemorragia intra-axial en la TAC de control a las 24 horas postratamiento ($p = 0.000$) (Tabla 9). Además, el índice Kappa reveló una concordancia moderada (0.537 , $p = 0.000$), con una proporción concordante del 77.7% (Tabla 10). Esto refuerza la utilidad de ASPECTS como herramienta de estratificación de riesgo en la práctica clínica, sin embargo, el estudio incluyó una muestra de 117 pacientes, lo que podría limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos clínicos, además de que la naturaleza retrospectiva del estudio puede introducir sesgos en la recopilación y análisis de datos, como la falta de información completa en los expedientes médicos.

Nuestros resultados son consistentes con los hallazgos de estudios previos. Por ejemplo, Modrego PJ (2019) destaca que la puntuación de ASPECTS es ampliamente utilizada para evaluar el riesgo de hemorragia cerebral después de la trombólisis. Según los datos del ensayo ECASS II, los pacientes con puntuaciones ≤ 7 tenían un riesgo relativo (RR) de hemorragia cerebral parenquimatosa de 18.9 (IC del 95%: 1.6-138) en comparación con aquellos con puntuaciones de 8-10.²⁸ Esto concuerda con nuestra observación de que las puntuaciones bajas de ASPECTS están asociadas con un mayor riesgo de hemorragia post-trombolisis (Tabla 9).

La clasificación de la transformación hemorrágica según los criterios ECASS también es relevante para interpretar nuestros datos.²⁸ En nuestra investigación, observamos que el 46.2% de los pacientes presentaron hemorragia intra-axial en la TAC de control (Tabla 3), con patrones HI 2 y PH 1 siendo los más prevalentes (Tabla 2). Según Modrego PJ (2019), los patrones de hemorragia parenquimatosa tipo 2 (PH 2) se asocian con un mayor deterioro clínico a las 24 horas. Aunque en nuestro estudio no diferenciamos entre hemorragias sintomáticas y asintomáticas,

estos hallazgos destacan la importancia de categorizar adecuadamente los tipos de hemorragia para evaluar su impacto clínico.²⁸

La mortalidad asociada a la hemorragia intracraneal post-trombolisis también es un tema crucial. Modrego PJ reportó una mortalidad intrahospitalaria del 52.3% en casos de hemorragia intracraneal sintomática (SICH).²⁸ Aunque nuestro estudio no evaluó directamente la mortalidad, el hallazgo de que el 15.4% de los pacientes presentaron un patrón HI 2 y el 6% un patrón PH 2 (Tabla 2) resalta la necesidad de un monitoreo intensivo y una adecuada selección de pacientes para trombólisis. Además, identificamos que variables como la puntuación de NIHSS también están asociadas con el riesgo de hemorragia post trombólisis (Tabla 8). En nuestra muestra, los pacientes que desarrollaron hemorragia presentaron puntuaciones más altas en la escala NIHSS (mediana de 10.63 vs. 6.92, $p = 0.000$) (Tabla 8). Esto coincide con estudios previos que sugieren que una mayor severidad inicial del ictus aumenta el riesgo de complicaciones hemorrágicas tras la trombólisis.²⁸

Por otro lado, el estudio de Pop NO et al (2021) refuerza el papel predictivo de la escala ASPECTS en el contexto del accidente cerebrovascular isquémico. En su análisis longitudinal, se evidenció que pacientes con ASPECTS menores a 3 presentaban una tasa de supervivencia significativamente reducida, mientras que un ASPECTS promedio mayor a 4.9 se asoció con mejores resultados clínicos y menor tamaño del infarto.⁴¹ Estos hallazgos coinciden con los nuestros, donde puntuaciones ≤ 7 se asociaron con un mayor riesgo de hemorragia (Tabla 9). Además, la correlación negativa entre ASPECTS y otros factores como la edad y los niveles de hs-cTnl subraya la complejidad en la predicción de resultados clínicos,⁴¹ particularmente en nuestro estudio de investigación donde la edad (Tabla 7), el sexo y los antecedentes de nuestra población (Tabla 9) no mostraron tener asociación con el desarrollo de hemorragia a las 24 horas de haber realizado la trombólisis.

En conclusión, la escala ASPECTS es una herramienta valiosa para predecir el riesgo de hemorragia post-trombolisis, particularmente en pacientes con puntuaciones ≤ 7 . Estos hallazgos respaldan su uso como criterio de selección en la práctica clínica, minimizando riesgos y optimizando resultados. Sin embargo, se

requieren más estudios para evaluar la relación entre los tipos de transformación hemorrágica, el pronóstico clínico y la mortalidad, así como para validar nuestros hallazgos en cohortes más grandes y diversas.

10. Conclusiones

- Evaluamos la relación entre los puntajes de ASPECTS en la TC de cráneo simple pretratamiento y la incidencia de sangrado intra-axial post trombólisis en el control tomográfico a las 24 h. Los puntajes ASPECTS ≤ 7 concordaron en 77.7% de los casos con la TC 24 h post trombólisis, existiendo dependencia entre estos hallazgos ($p = 0.000$).
- Valoramos la utilidad de la escala de ASPECTS como predictor de complicaciones hemorrágicas en pacientes tratados con trombólisis intravenosa, teniendo una concordancia moderada con significancia estadística.
- Identificamos los factores radiológicos asociados con un mayor riesgo de sangrado intracraneal post trombólisis, presentándose principalmente los HI 2, PH 1 y HI 1.
- Establecimos a partir de que puntuación de ASPECTS aumenta el riesgo de hemorragia post trombólisis, para nuestra población fue una puntuación ASPECTS ≤ 7 .
- Identificamos la relación entre la puntuación de ASPECTS con los factores considerados de riesgo para el sangrado intracraneal post trombólisis, siendo no significativa en todos los factores evaluados ($p > 0.05$).
- Analizamos la eficacia de las escalas ASPECTS y NIHSS en pacientes con accidente cerebrovascular, en ambos casos presentando diferencias significativas entre sus medianas y la presencia de hemorragia post trombólisis.

Al cumplir los objetivos propuestos como se ha descrito, aceptamos nuestra hipótesis alterna, afirmando que existe concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial post trombólisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada. Como recomendaciones derivadas de la presente investigación describimos las siguientes:

- A. Uso de la escala ASPECTS como herramienta estándar: Se recomienda incorporar la escala ASPECTS en la evaluación inicial de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo. Su

implementación sistemática permitiría identificar aquellos pacientes con mayor riesgo de complicaciones hemorrágicas tras la trombólisis.

- B. Capacitación del personal médico: Es fundamental capacitar al personal médico en la interpretación de ASPECTS para garantizar una adecuada estratificación del riesgo y una toma de decisiones más informada.
- C. Monitoreo post-trombolisis: Los pacientes con puntuaciones ≤ 7 en la escala ASPECTS deben ser monitoreados intensivamente en las primeras 24 horas post-trombolisis debido al mayor riesgo de hemorragia intra-axial.
- D. Investigaciones futuras: Se recomienda realizar estudios multicéntricos con un mayor tamaño muestral para validar los hallazgos y explorar variables adicionales que puedan influir en el pronóstico de los pacientes.
- E. Protocolos personalizados: Se deben desarrollar protocolos específicos para pacientes con factores de riesgo adicionales, como edad avanzada o comorbilidades, que puedan modificar la relación entre ASPECTS y las complicaciones hemorrágicas.

11. Recursos

Recursos físicos:

- Informe radiológico de tomografía de cráneo simple pretratamiento y post-trombolisis

Recursos materiales:

- Equipo de tomografía computada de hospital sede de estudio
- Computadora con acceso a historial clínico
- Impresora
- Hojas de papel blanco
- Financiamiento cubierto por investigadores

12. Financiamiento



SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI.

Título del Protocolo de Investigación:

"Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada"

RUBRO	CANTIDAD	COSTO	DETALLE
Material y equipo			
• Computadora (laptop)	• 1	• \$0	• Ya cubierto
• Memoria USB	• --	• --	• Ya cubierto
• Hojas blancas	• 1	• \$100	• Ya cubierto
• Hojas blancas	• 250	• \$100	• Ya cubierto
• Impresora	• 1	• \$0	• Ya cubierto
• Tinta impresora	• 1	• \$300	• --
• Tinta impresora	• 1	• --	• --
• Carpeta	• 25	• \$100	
• Protector de hojas		• \$400	
			TOTAL: \$1000.00 MN

Los investigadores cubrirán la totalidad de los gastos descritos.

13. Cronograma

“Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial postrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada”

P = Programado

R = Realizado

ACTIVIDAD 2024	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Delimitación del tema a estudiar	R								
Investigación Bibliográfica	R								
Elaboración del protocolo hasta presentación del comité	R	R							
Revisión del protocolo por el comité local de investigación		R	R	R					
Registro del número del protocolo				R					
Recolección de la información				R	R				
Análisis de resultados					R	R			
Presentación final del trabajo							R	R	R

14. Bibliografía

1. Arias, D; Ayala, M; Paredes, J; Muñoz, S. (2023). Enfermedad cerebro vascular isquémica diagnóstico y tratamiento. 28-41. [\(PDF\) Enfermedad cerebro vascular isquémica diagnóstico y tratamiento. \(researchgate.net\)](#)
2. Liu, C., Xie, J., Sun, S., Li, H., Li, T., Jiang, C., Chen, X., Wang, J., Le, A., Wang, J., Li, Z., Wang, J., & Wang, W. (2022). Hemorrhagic transformation after tissue plasminogen activator treatment in acute ischemic stroke. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 42(3), 621–646. <https://doi.org/10.1007/s10571-020-00985-1>
3. Garcia, C; Martinez, A; Garcia, V; Ricaurte, A; Torres, I; Coral, J. (2019). Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. *Univ Med*. [0041-9095-unmed-60-03-00041.pdf \(scielo.org.co\)](#)
4. Saini, V., Guada, L., & Yavagal, D. R. (2021). Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions. *Neurology*, 97(20_Supplement_2). <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000012781>
5. Torres, A; Montiel, L; Elizalde, C; (2022). Epidemiología y mortalidad hospitalaria por evento vascular cerebral en un hospital de la Ciudad de México: estudio prospectivo de 2 años. 7411. [Epidemiología y mortalidad hospitalaria por evento vascular cerebral en un hospital de la Ciudad de México: estudio prospectivo de 2 años \(scielo.org.mx\)](#)
6. Khaku, A. S., & Tadi, P. (2023). *Cerebrovascular Disease*. StatPearls Publishing. [Cerebrovascular Disease - StatPearls - NCBI Bookshelf \(nih.gov\)](#)
7. Hui, C; Tadi, P; Patti, L. (2022) Ischemic stroke. (6,2). [Ischemic Stroke - StatPearls - NCBI Bookshelf \(nih.gov\)](#)
8. Choreño, J; Carnalla, M; Guadarrama, P. (2019). Enfermedad vascular cerebral isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto. 35(1) [Enfermedad vascular cerebral isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto \(scielo.org.mx\)](#)
9. Chalos, V; Ender, NAM; Lingsma, H; Mulder, M; Venema, E; Dijkland, S; Berkhemer, O; Yoo, A; Broderick, J; Palesch, Y; Yeatts, S; Roos, Y; Oostenbrugge, R; Zwam, W; Majoie, C; Lugt, A; Roozenbeek, B; Dippel, D.

- (2019) National Institutes of Health Stroke Scale. NLM. 51(1):282-290. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6924951/>
10. Donoso, R; Gomez, N; Rodriguez, A. (2021). Manejo inicial y tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico. Una visión futura. 8, (62). [2007-7890-dilemas-8-spe3-00062.pdf \(scielo.org.mx\)](https://doi.org/10.2007-7890-dilemas-8-spe3-00062.pdf)
 11. Marco, E; Sanchez, E; Gutierrez, A; Gonzalez, A; Ruiz, E; Fernandez, A; Izquierdo, J; Arnaiz, J; Piedra, T; Valle, N; Bañales, I, Quintana, F. (2008). CT Protocolo for Acute Stroke: Tips and Tricks for General Radiologists. 20:167-168. [\(PDF\) CT Protocol for Acute Stroke: Tips and Tricks for General Radiologists | eva isamar lazo ruiz - Academia.edu](https://doi.org/10.1007/978-95-303-0006-2_11)
 12. Smith, A. G., & Rowland Hill, C. (2017). Imaging assessment of acute ischaemic stroke: a review of radiological methods. The British Journal of Radiology, 91(1083), 20170573. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170573>
 13. Pop, N., Tit, D., Diaconu, C., Munteanu, M., Babes, E., Stoicescu, M., Popescu, M., & Bungau, S. (2021). The Alberta Stroke Program Early CT score (ASPECTS): A predictor of mortality in acute ischemic stroke. Experimental and Therapeutic Medicine, 22(6). <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10805>
 14. Lopez, A; Xavoer F. (2019). Valor de la escala ASPECTS de circulación posterior y del índice puente-mesencefalo en imágenes TC con contraste y angiografía por TC en pacientes con oclusiones de la arteria basilar recanalizados tras trombectomía mecánica. 0033-8338. [\(PDF\) Valor de la escala ASPECTS de circulación posterior y del índice puente-mesencéfalo en imágenes de TC sin contraste y angiografía por TC en pacientes con oclusiones de la arteria basilar recanalizados tras trombectomía mecánica \(researchgate.net\)](https://doi.org/10.10033-8338)
 15. Maegerlein, C; Fischer, J; Monch, S; Berndt, M. (2019). Automated calculation of the Alberta Stroke Program Early CT Score: Feasibility and Reliability. 291 (1). [\(PDF\) Automated Calculation of the Alberta Stroke Program Early CT Score: Feasibility and Reliability \(researchgate.net\)](https://doi.org/10.1002/14651914.12345)
 16. Ferreti, L. A., Leitao, C. A., Teixeira, B. C. de A., Lopes Neto, F. D. N., Zétola, V. F., & Lange, M. C. (2020). The use of e-ASPECTS in acute stroke care: validation

- of method performance compared to the performance of specialists. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 78(12), 757–761. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20200072>
17. Garavelli, F., Ghelfi, A. M., & Kilstein, J. G. (2021). Usefulness of NIHSS score as a predictor of non-neurological in-hospital complications in stroke. *Medicina Clínica (English Edition)*, 157(9), 434–437. <https://doi.org/10.1016/j.medcle.2020.07.045>
18. Prakkamakul, SMD; Yoo AJMD. (2017). ASPECTS CT in Acute Ischemia Review of Current Data. 26(3):p103-112. https://journals.lww.com/topicsinmri/fulltext/2017/06000/aspects_ct_in_acute_ischemia_review_of_current.2.aspx
19. Mokin, M., Primiani, C. T., Siddiqui, A. H., & Turk, A. S. (2017). ASPECTS (Alberta Stroke Program Early CT score) measurement using Hounsfield unit values when selecting patients for stroke thrombectomy. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 48(6), 1574–1579. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.117.016745>
20. Menon, B. K., Puetz, V., Kochar, P., & Demchuk, A. M. (2011). ASPECTS and other neuroimaging scores in the triage and prediction of outcome in acute stroke patients. *Neuroimaging Clinics of North America*, 21(2), 407–423. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2011.01.007>
21. Salazar-Gomez, AP; Coscojuela, P; Tomasello, A; Vert, C; Ortiz, CA; Rovira A. Análisis de la valoración de la escala del ASPECTS en pacientes con ictus isquémico agudo. Sociedad Española de Radiología Médica. [Análisis de la valoración de la escala del ASPECTS en pacientes con ictus isquémico agudo | Seram](#)
22. Gutiérrez, Y; Chang, D; Carranza, A. (2020). Evento cerebro vascular isquémico agudo. 5 (5). [Vista de Evento cerebro vascular isquémico agudo | Revista Medica Sinergia](#)
23. Garcia, C; Martinez, A; Garcia, V; Ricaurte, A; Torres, I; Coral, J. (2019). Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke: An Update. *Uni Jav.* [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/60-3%20\(2019-III\)/231059231008/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/60-3%20(2019-III)/231059231008/)


24. Tenny, S., & Thorell, W. (2023). Intracranial Hemorrhage. StatPearls Publishing. [Intracranial Hemorrhage - StatPearls - NCBI Bookshelf \(nih.gov\)](#)
25. Morotti, A., & Goldstein, J. N. (2016). Diagnosis and management of acute intracerebral hemorrhage. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 34(4), 883–899. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2016.06.010>
26. Ospel, J. M., Qiu, W., Menon, B. K., Mayank, A., Demchuk, A., McTaggart, R., Nogueira, R. G., Poppe, A. Y., Jayaraman, M., Buck, B., Haussen, D., Roy, D., Joshi, M., Zerna, C., Almekhlafi, M., Tymianski, M., Hill, M. D., Goyal, M., & For the ESCAPE-NA1 Investigators. (2021). Radiologic patterns of intracranial hemorrhage and clinical outcome after endovascular treatment in acute ischemic stroke: Results from the ESCAPE-NA1 trial. *Radiology*, 300(2), 402409. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021204560>
27. Sun, F., Liu, H., Fu, H.-X., Li, C.-B., Geng, X.-J., Zhang, X.-X., Zhu, J., Ma, Z., Gao, Y.-J., & Dou, Z.-J. (2020). Predictive factors of hemorrhage after thrombolysis in patients with acute ischemic stroke. *Frontiers in Neurology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.551157>
28. Modrego, P. (2019). The risk of symptomatic intracranial hemorrhage after thrombolysis for acute stroke: Current concepts and perspectives. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 22(3), 336. https://doi.org/10.4103/aian.aian_323_18
29. Capuana, M. L., Lorenzano, S., Caselli, M. C., Paciaroni, M., & Toni, D. (2021). Hemorrhagic risk after intravenous thrombolysis for ischemic stroke in patients with cerebral microbleeds and white matter disease. *Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 42(5), 1969–1976. <https://doi.org/10.1007/s10072-020-04720-y>
30. Qi, S., Shi, M., Li, C., Song, K., Zhou, J., Yue, F., Zhang, W., & Wang, S. (2024). Associations between NIHSS sub-item scores and prognosis and intracranial hemorrhage after endovascular therapy for acute anterior circulation ischemic stroke. *Frontiers in neurology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1320055>

31. Fekete, K; Heja, M; Marton, S; Toth, J. (2023). Predictors and long-term outcome of intracranial hemorrhage after thrombolytic therapy for acute ischemic stroke—A prospective single-center study. 14(10). https://www.researchgate.net/publication/367770840_Predictors_and_long-term_outcome_of_intracranial_hemorrhage_after_thrombolytic_therapy_for_acute_ischemic_stroke-A_prospective_single-center_study
32. Zhang, X., Yu, Y., Jiang, L., Chen, T., Sang, Y., Wang, Y., Ren, Y., Mao, G., Gu, Y., Shen, H., & Lu, J. (2021). The risk factors of early hemorrhage after emergency intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke. *Annals of Palliative Medicine*, 10(5), 5706–5713. <https://doi.org/10.21037/apm-21-1200>
33. Charbonnier, G., Bonnet, L., Biondi, A., & Moulin, T. (2021). Intracranial bleeding after reperfusion therapy in acute ischemic stroke. *Frontiers in neurology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.629920>
34. Wang, R., Zeng, J., Wang, F., Zhuang, X., Chen, X., & Miao, J. (2019). Risk factors of hemorrhagic transformation after intravenous thrombolysis with rt-PA in acute cerebral infarction. *QJM: Monthly Journal of the Association of Physicians*, 112(5), 323–326. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcy292>
35. Erdur, H., Polymeris, A., Grittner, U., Scheitz, J. F., Tütüncü, S., Seiffge, D. J., Audebert, H. J., Nolte, C. H., Engelter, S. T., & Rocco, A. (2018). A score for risk of thrombolysis-associated hemorrhage including pretreatment with statins. *Frontiers in neurology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00074>
36. Lopez, J; Sandoval, A; Evelyn, Cuellar; Umala, M. (2022). Consenso latinoamericano de evento vascular cerebral de la Federación Latinoamericana de Medicina de Emergencias (FLAME). (118). [\(PDF\) Consenso latinoamericano de evento vascular cerebral de la Federación Latinoamericana de Medicina de Emergencias \(FLAME\) \(researchgate.net\)](#)
37. Srinivasan, A., Goyal, M., Azri, F. A., & Lum, C. (2006). State-of-the-art imaging of acute stroke. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 26(suppl_1), S75–S95. <https://doi.org/10.1148/rg.26si065501>

38. Higashida, R. T., & Furlan, A. J. (2003). Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 34(8). <https://doi.org/10.1161/01.str.0000082721.62796.09>
39. Puetz, V., Dzialowski, I., Hill, M. D., & Demchuk, A. M. (2009). The Alberta Stroke Program Early CT score in clinical practice: What have we learned? *International Journal of Stroke: Official Journal of the International Stroke Society*, 4(5), 354–364. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2009.00337.x>
40. Tsivgoulis, G., Zand, R., Katsanos, A. H., Turc, G., Nolte, C. H., Jung, S., Cordonnier, C., Fiebach, J. B., Scheitz, J. F., Klinger-Gratz, P. P., Oppenheim, C., Goyal, N., Safouris, A., Mattle, H. P., Alexandrov, A. W., Schellinger, P. D., & Alexandrov, A. V. (2016). Risk of symptomatic intracerebral hemorrhage after intravenous thrombolysis in patients with acute ischemic stroke and high cerebral microbleed burden: A meta-analysis. *JAMA Neurology*, 73(6), 675. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2016.0292>.
41. Pop NO, Tit DM, Diaconu CC, Munteanu MA, Babes EE, Stoicescu M, Popescu MI, Bungau S. The Alberta Stroke Program Early CT score (ASPECTS): A predictor of mortality in acute ischemic stroke. *Exp Ther Med*. 2021 Dec;22(6):1371. Doi: 10.3892/etm.2021.10805.

15. Anexos

A. Acta de aprobación del Comité de Ética en Investigación

	Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Mexicali	CEI-HGMXL-ISESALUD
Unidad Administrativa: Departamento de Enseñanza e inv.		Área Responsable: Comité de Enseñanza e Investigación

Asunto: **Dictamen de Protocolo de Investigación**
Mexicali, Baja California, a 06 de noviembre de 2024

DR. RUBÉN ÁLVAREZ CARRILLO
INVESTIGADOR PRINCIPAL
P R E S E N T E .-

Por medio de la presente, nos complace informar que el protocolo "CONCORDANCIA ENTRE LA ESCALA DE ASPECTS Y EL RIESGO DE SANGRADO INTRA-AXIAL POSTROMBOLISIS EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO EN ESTADIO HIPERAGUDO POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA", presentado ante el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Mexicali fue

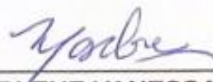
APROBADO

Por lo cual se le asignó el siguiente número de Registro:

02-01-HGMXL/CEI/2024-29

ATENTAMENTE





DRA. MARLENE VANESSA SALCIDO REYNA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

B. Carta de consentimiento informado



Secretaria de Salud

HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI
Unidad de Hospitalización

Ciudad de Mexicali a 05 de Marzo del 2024

Asunto: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

PRESENTE:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el presente proyecto de investigación, con título: "**Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada**", es una investigación que se llevará a cabo en el Hospital General de Mexicali, mediante revisión de expedientes clínicos y análisis de estudios tomográficos de cráneo simple realizados para el diagnóstico y control postratamiento necesarios para el adecuado manejo de la patología.

Al mismo tiempo, ya ha sido solicitada por escrito, la autorización a la Dirección del Hospital, la revisión de expedientes clínicos, con la finalidad de obtener información inherente al presente proyecto.

El investigador se rige bajo un importante código de ética y discreción, por lo tanto, no existe la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad de este. Con respecto a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación, de acuerdo con el capítulo II de los Principios de Protección de Datos Personales se tomaron en cuenta las disposiciones generales.

La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada y encriptada en un equipo del servicio dentro de las instalaciones del hospital, en donde en ningún momento será manipulada por terceras personas y se encontrará completamente bajo la supervisión de los investigadores.

ATENTAMENTE:

INVESTIGADOR RESPONSABLE
Dr. Cristian German Malvido Torres

INVESTIGADOR TESISISTA
Dr. Rubén Álvarez Carrillo

C. Formato de la hoja de recolección de datos



**Secretaria de Salud
Hospital General de Mexicali
Unidad de Hospitalización**

Herramienta de recolección de datos.

"Concordancia entre la escala de ASPECTS y el riesgo de sangrado intra-axial posttrombolisis en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico en estadio hiperagudo por tomografía computada"

Ficha de identificación:

Folio: _____ Expediente: _____ Sexo: Femenino Masculino
Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Comorbilidades del paciente

	Si	No
Fibrilación auricular		
Diabetes Mellitus		
Hipertensión Arterial		
Obesidad		
Enfermedad aterosclerótica		
Tabaquismo		
Alcoholismo		
Toxicomanías		
Otras:		

EVC isquémico previo	Si	No

PA sistólica: _____

PA diastólica: _____

Escalas antes de trombólisis

Escala de coma de Glasgow	
Puntaje de la escala de coma de Glasgow: _____	
Interpretación: Leve	<input type="checkbox"/>
Moderado	<input type="checkbox"/>
Grave	<input type="checkbox"/>

Escala de NIHSS	
Puntuación de la escala de NIHSS: _____	
Interpretación: Sin evento	<input type="checkbox"/>
Evento leve	<input type="checkbox"/>
Evento moderado	<input type="checkbox"/>
Evento moderado-severo	<input type="checkbox"/>
Evento severo	<input type="checkbox"/>

Tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la toma de TAC	_____ hrs
--	-----------

Score ASPECTS

Puntuación de score ASPECTS antes de la trombólisis

M1: Región cortical anterior de la ACM

M2: RC lateral al ribete insular.

M3: RC posterior de la ACM

M4: RC anterior de la ACM (2cm encima de M1)

M5: RC lateral de la ACM (2cm encima de M2)

M6: RC posterior de la ACM (2 cm de M3)

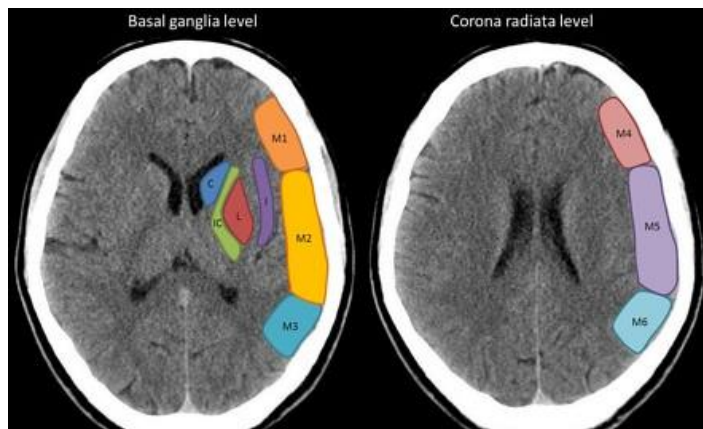
M7: Núcleo lenticular

M8: Núcleo caudado

M9: Cápsula interna

M10: Rodete insular

Score ASPECT: _____ .



Interpretación: _____ .

Hemorragia en TAC tomada 24 horas posterior a la trombólisis

HI Infarto hemorrágico

HI 1 Pequeñas petequias a lo largo de los márgenes del infarto.

HI 2 Petequias confluentes dentro del área del infarto, pero sin efecto de ocupación de espacio

PH Hematoma parenquimatoso

PH1 Hematoma en $\leq 30\%$ de la isquemia subyacente con ligero efecto de ocupación de espacio

PH2 Hematoma en $> 30\%$ de la isquemia subyacente con un efecto importante de ocupación de espacio

Hemorragia	Presencia
HI 1	
HI 2	
PH 1	
PH 2	