



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 1

**“DETERMINANTES DEL RETRASO PUERTA-AGUJA EN
LA TROMBÓLISIS INTRAVENOSA DEL EVC ISQUÉMICO
AGUDO EN EL HGZ NO. 3 DEL IMSS AGUASCALIENTES.”**

TESIS PRESENTADA POR
AYRA SARAHÍ TORRES DOMÍNGUEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

ASESOR:
DR. JOSÉ LUIS BENÍTEZ MENDOZA

AGUASCALIENTES, AGS. A 10 DE ABRIL DE 2026

DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 30/03/2026

NOMBRE: TORRES DOMINGUEZ AYRA SARAHI **ID** 116504

ESPECIALIDAD: URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS **LGAC (del posgrado):** ATENCION INICIAL URGENCIAS TRAUMATICAS

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TITULO: DETERMINANTES DEL RETRASO PUERTA-AGUJA EN LA TROMBOLISIS INTRAVENOSA DEL EVC ISQUEMICO AGUDO EN EL HGZ NO. 3 DEL IMSS AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICACION DE DETERMINANTES MODIFICABLES DEL RETRASO PUERTA-AGUJA PARA OPTIMIZAR LA COORDINACION PREHOSPITALARIA E INTRAHOSPITALARIA (CODIGO ICTUS, TOMOGRAFIA Y ADMINISTRACION DEL TROMBOLITICO), CON POTENCIAL PARA REDUCIR DEMORAS CRITICAS, MEJORAR OPORTUNIDAD TERAPEUTICA Y DISMINUIR DISCAPACIDAD ASOCIADA AL EVC ISQUEMICO AGUDO

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:


- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)


El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado Sí X
No

FIRMAS

Revisó: 
 NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó: 
 NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

CARTA DE APROBACIÓN DE TESIS



Aguascalientes, Ags. a fecha de 01 de diciembre de 2025

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

Dra. Jannett Padilla López
Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Familiar del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC
isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes**

Número de Registro: **R-2025-101-167**

del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **Tesis**.

La **Dra. Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez** asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dr. José Luis Benitez Mendoza', written over a horizontal line.

Dr. José Luis Benitez Mendoza.

Director de Tesis

CARTA DE CONCLUSIÓN DE TESIS



Aguascalientes, Ags. a fecha de 01 de diciembre de 2025

Dr. Sergio Ramírez González
Decano del Centro de Ciencias de la Salud

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Familiar del Hospital General de Zona No. 3, del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del
EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes.**

Número de Registro: **R-2025-101-167** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **Tesis.**

La **Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jannett Padilla López', enclosed within a circular stamp.

Dra. Jannett Padilla López
Coordinador Auxiliar Médico De Investigación en Salud

DICTAMEN DE APROBACIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Díctamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 28 de octubre de 2025**

Médico (a) JOSE LUIS BENITEZ MENDOZA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

JUSTIFICACIÓN DEL ASESOR CON EL NÚCLEO ACADÉMICO

Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Aguascalientes
Hospital General de Zona N.3 "Jesús María"
Coordinación de Educación e Investigación en Salud

Jesús María, Aguascalientes a 1 de Abril de 2026

MCB E. SILVIA PATRICIA GONZALEZ FLORES
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

PRESENTE

Por medio de la presente hago constar que la C. Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez, médico recién egresado de la Especialidad Urgencias Médico Quirúrgicas, desarrolló el proyecto de tesis titulado: "DETERMINANTES DEL RETRASO PUERTA-AGUJA EN LA TROMBOLISIS INTRAVENOSA DEL EVC ISQUEMICO AGUDO EN EL HGZ No.3 DEL IMSS AGUASCALIENTES".

El Dr. José Luis Benítez Mendoza, médico Especialista y Subespecialista en Medicina de Urgencias y del Enfermo Crítico adscrito al Servicio de la Terapia Intensiva en el Hospital General de Zona 3, funge como asesor del proyecto, en virtud de su experiencia clínica y participación directa en el manejo integral de pacientes en estado crítico, así como en los procesos diagnósticos y terapéuticos relacionados con el tema de investigación. Con respecto a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), el proyecto se encuentra alineado a la LGAC de Investigación Clínica aplica a la atención integral del paciente en estado crítico y urgencias médicas, contemplada dentro del plan de estudios que llevó la Dra durante su formación y actualmente vigente. La asignación del asesor, aún cuando no pertenecía formalmente al núcleo académico, se justificó debido a que su cargo, amplia experiencia y preparación garantizaron la factibilidad del estudio y cumplimiento de los lineamientos éticos y metodológicos. Sin otro particular, se extiende la presente para los fines académicos y administrativos que correspondan.

Agradeciendo su atención, quedo a sus órdenes.

ATENTAMENTE

Dr. Ricardo Rubén Santiago Valdez
Médico URGENCIÓLOGO
CED. PROF. 10823942
CED. ED. 13905250
IMSS MAT. 90233843

DR. RICARDO RUBÉN SANTIAGO VALDEZ
PROFESOR TITULAR DE POSGRADO DE URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

Dr. Juan Antonio Vidales Olivo
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
Mat. 99010418 H.G.Z. No. 3
Ced. Prof. 1881533 UAZ
Ced. C. 6419131 UNAM

DR. JUAN ANTONIO VIDALES OLIVO
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD



2020
Margarita Maza

DICTAMEN DE APROBACIÓN SIRELCIS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101.

H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Domingo, 02 de noviembre de 2025

Médico (a) JOSE LUIS BENITEZ MENDOZA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional

R-2025-101-167

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **02-11-2026**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMIS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes

ATENTAMENTE



Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

EVIDENCIA DE ENVÍO A PUBLICACIÓN

 AUTOR ▾

ARTÍCULOS

10 items/página

Buscar...

CÓDIGO	TÍTULO	ESTADO	
REIE/0013/26	DETERMINANTES DEL RETRASO PUERTA-AGUJA EN LA TROMBÓLISIS INTRAVENOSA DEL EVC ISQUÉMICO AGUDO EN EL HGZ NO. 3 DEL IMSS AGUASCALIENTES	Pendiente de validación	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

Anterior **1** Siguiente

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

A mis padres, por ser mi guía, fortaleza y ejemplo, por nunca dejarme caer y ponerme siempre en las manos de nuestro Dios

A mi hermana, mi estrella, por enfrentar conmigo los momentos más difíciles y decir si a todas mis locuras

A mi Matías, cuya ternura, alegría y buen corazón me inspiran a velar por la salud de los demás

A mis abuelos, Ricardo y Quirina, espero desde el cielo se sientan orgullosos de su nieta

Este logro es reflejo del apoyo, amor y confianza que siempre me han brindado. Con profundo orgullo y eterna gratitud, les dedico este trabajo.

Su Yayis

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	4
INDICE DE GRÁFICAS	5
INDICE DE FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. MARCO TEORICO.....	10
2.1. Búsqueda de antecedentes científicos	10
2.2. Antecedentes científicos	12
2.3. Teorías relacionadas	16
2.3.1. Fisiopatología.....	16
2.3.2. Terapia trombolítica intravenosa: principios farmacológicos e indicaciones.....	18
2.3.3. El tiempo como determinante del beneficio clínico	20
2.3.4. Definiciones operativas de los intervalos de atención	21
2.3.5. Determinantes prehospitarios del TPA.....	23
2.3.6. Determinantes intrahospitarios logísticos	25
2.3.7. Determinantes clínicos del paciente	27
2.4. Marco conceptual.....	29
3. JUSTIFICACIÓN	31
3.1. Magnitud	31
3.2. Trascendencia.....	31
3.3. Vulnerabilidad.....	32
3.4. Factibilidad	32

3.5.	Viabilidad.....	33
3.6.	Uso de la información	33
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
4.1.	Pregunta de Investigación:.....	36
5.	OBJETIVOS	37
5.1.	Objetivo general	37
5.2.	Objetivos específicos	37
6.	HIPÓTESIS	38
6.1.	Hipótesis alternativas	38
6.2.	Hipótesis Nula	38
7.	MATERIAL Y MÉTODOS	40
7.1.	Tipo y diseño del estudio.....	40
7.2.	Lugar donde se realizará el estudio.....	40
7.3.	Universo de estudio	40
7.4.	Población de estudio.....	40
7.5.	Unidad de análisis.....	40
7.6.	Unidad de observación	41
7.7.	Tamaño muestral.....	41
7.8.	Método de muestreo	42
7.9.	Criterios de selección.....	42
7.9.1.	Criterios de inclusión.....	42
7.9.2.	Criterios de exclusión.....	42
7.9.3.	Criterios de eliminación.....	43
7.10.	Procedimientos para la recolección de información	49
7.11.	Descripción del instrumento	50

7.12.	Métodos de control de calidad de la información	51
7.13.	Plan de análisis estadístico	52
7.14.	Aspectos éticos	54
7.15.	Recursos, financiamiento y factibilidad	55
7.15.1.	Recursos humanos	55
7.15.2.	Recursos materiales.....	55
7.15.3.	Financiamiento	55
7.15.4.	Factibilidad	56
8.	RESULTADOS.....	57
9.	DISCUSIÓN.....	66
9.1.	Limitaciones y recomendaciones para otros estudios	70
10.	CONCLUSIONES	71
11.	GLOSARIO	72
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	75
13.	ANEXOS.....	82
ANEXO A.	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	82
ANEXO B.	CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO	87
ANEXO C.	CARTA DE NO INCONVENIENTE.....	88
ANEXO D.	MANUAL OPERACIONAL.....	89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....44

Tabla 2. Recursos utilizados55

Tabla 3. Cronograma de actividades.....56

Tabla 4. Características sociodemográficas de la cohorte57

Tabla 5. Determinantes prehospituarios en la cohorte58

Tabla 6. Determinantes clínicos al ingreso.....59

Tabla 7. Determinantes intrahospituarios logísticos61

Tabla 8. Intervalos operativos (minutos) del proceso agudo.....61

Tabla 9. Desenlace principal y causas documentadas de demora62

Tabla 10. Causas de demora (solo en retraso, n = 67)62

Tabla 11. Comparación de determinantes prehospituarios según retraso
puerta–aguja 63

Tabla 12. Comparación de determinantes intrahospituarios logísticos según
retraso puerta–aguja64

Tabla 13. Comparación de determinantes clínicos al ingreso según retraso
puerta–aguja 64

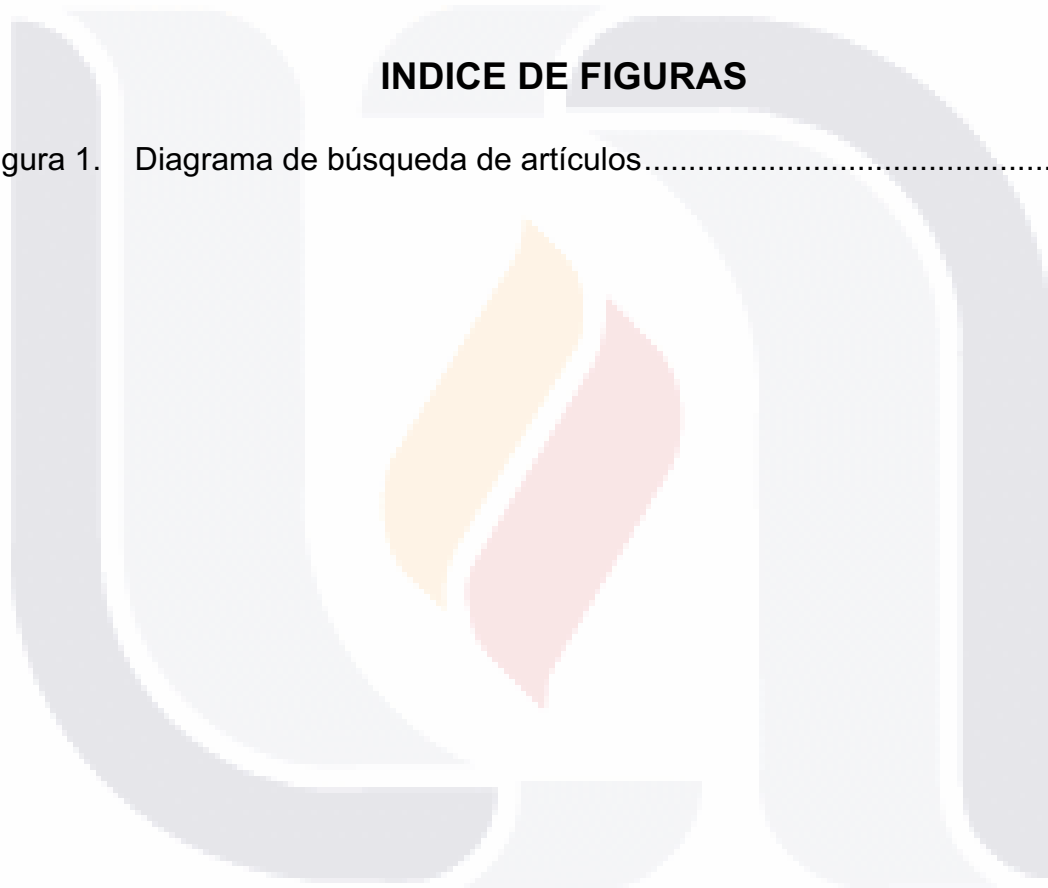
Tabla 14. Regresión logística multivariada: factores asociados a retraso puerta–
aguja (>60 min).....65

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Distribución del genero	57
Gráfica 2.	Modo de traslado	58
Gráfica 3.	Distribución de prioridad de TRIAGE.....	60
Gráfica 4.	Retraso puerta-aguja según preaviso EMS	63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de búsqueda de artículos.....	11
-----------	--	----



RESUMEN

Antecedentes: El EVC isquémico agudo es una urgencia tiempo-dependiente en la que la trombólisis intravenosa requiere minimizar el tiempo puerta-aguja; la evidencia local sobre determinantes del retraso en hospitales de segundo nivel es limitada. **Objetivo:** Analizar los factores asociados al retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo tratados con trombólisis intravenosa en el HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes. **Material y métodos:** Estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal en expedientes de 2024; se registraron variables sociodemográficas, prehospititarias, logísticas intrahospititarias, clínicas e intervalos operativos, con análisis descriptivo, bivariado y regresión logística; retraso definido como >60 min. **Resultados:** Se incluyeron 122 pacientes (69.1 ± 12.4 años; 58.2% hombres); 54.9% presentó retraso y la mediana puerta-aguja fue de 61 min. Las causas más frecuentes fueron espera de tomografía (47.8%), laboratorio pendiente (37.3%), ausencia de preaviso EMS (32.8%) y preparación/dispensación del trombolítico (31.3%). En el modelo multivariado, ambulancia (ORa 0.46), preaviso EMS (ORa 0.38) y código ictus (ORa 0.32) se asociaron con menor retraso, mientras que puerta-TC (ORa 1.58 por +10 min) y TC-aguja (ORa 1.41 por +10 min) aumentaron el retraso. **Conclusiones:** El retraso puerta-aguja se relacionó principalmente con determinantes prehospititarios y logísticos intrahospititarios, destacando la coordinación EMS, activación del código ictus y optimización de tomografía y administración del trombolítico.

Palabras clave: EVC isquémico, trombólisis intravenosa, tiempo puerta-aguja.

ABSTRACT

Background: Acute ischemic stroke is a time-dependent emergency in which intravenous thrombolysis requires minimizing door-to-needle time; local evidence on determinants of delay in secondary-level hospitals is limited. **Objective:** To analyze the factors associated with door-to-needle delay in patients with acute ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis at General Hospital Zone No. 3 of the Mexican Social Security Institute (IMSS), Aguascalientes. **Material and methods:** Observational, analytical, retrospective, and cross-sectional study of medical records from 2024; sociodemographic, prehospital, intrahospital logistical, clinical, and operational interval variables were recorded, with descriptive, bivariate, and logistic regression analyses; delay was defined as >60 min. **Results:** 122 patients were included (69.1 ± 12.4 years; 58.2% male); 54.9% experienced a delay, and the median door-to-needle time was 61 min. The most frequent causes were waiting for a CT scan (47.8%), pending laboratory results (37.3%), lack of EMS notification (32.8%), and thrombolytic preparation/dispensing (31.3%). In the multivariate model, ambulance (aOR 0.46), EMS notification (aOR 0.38), and stroke code activation (aOR 0.32) were associated with shorter delays, while door-to-CT (aOR 1.58 for +10 min) and CT-to-needle (aOR 1.41 for +10 min) delays increased the delay. **Conclusions:** Door-to-needle delay was mainly related to prehospital and intrahospital logistical factors, particularly EMS coordination, stroke code activation, and optimization of CT scan and thrombolytic administration.

Keywords: Ischemic stroke, intravenous thrombolysis, door-to-needle time.

1. INTRODUCCIÓN

El evento vascular cerebral (EVC) isquémico agudo representa una de las principales causas de muerte y discapacidad en la población adulta y constituye una urgencia médica en la que cada minuto sin reperusión se traduce en pérdida neuronal y disminución de la probabilidad de recuperación funcional. En este contexto, la trombólisis intravenosa es una intervención de alto impacto cuando se administra de manera oportuna, pero su efectividad depende de que el sistema de atención logre reducir al mínimo los retrasos desde el arribo del paciente hasta la aplicación del trombolítico, intervalo conocido como tiempo puerta–aguja, considerado un indicador crítico de calidad y seguridad asistencial. A pesar de la existencia de guías y umbrales operativos ampliamente aceptados, en la práctica cotidiana persisten demoras atribuibles a múltiples determinantes que pueden originarse antes del arribo hospitalario —como el tipo de traslado, el preaviso por servicios de emergencia, la disponibilidad de testigos para establecer la última vez conocido bien y los tiempos de traslado— y también dentro del hospital, donde influyen de forma decisiva la clasificación inicial en TRIAGE, la activación del código ictus, la oportunidad de acceso a tomografía, la coordinación con laboratorio y farmacia, la logística de traslados internos y la preparación/administración del trombolítico. Sin embargo, la magnitud y el peso relativo de estos factores no son universales, pues dependen de la organización local, la disponibilidad de recursos y la forma en que se articulan los procesos entre los distintos servicios, por lo que extrapolar resultados de otras instituciones o países puede conducir a intervenciones poco efectivas si no se sustentan en evidencia propia. En el ámbito del IMSS y particularmente en hospitales generales de zona, la información sistematizada sobre el desempeño del proceso puerta–aguja y sus determinantes suele ser limitada, fragmentaria o no estandarizada, lo que dificulta identificar con precisión dónde se generan las demoras críticas y qué componentes del flujo asistencial ofrecen mayor potencial de mejora. Esta falta de evidencia local impide, además, priorizar estrategias basadas en datos para optimizar la atención del EVC, establecer metas realistas por turnos y servicios, y evaluar de manera objetiva el

impacto de acciones de mejora continua. Por ello, el protocolo de investigación titulado “Determinantes del retraso puerta–aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes” se plantea como una herramienta necesaria para describir el comportamiento real de los intervalos operativos del proceso agudo, caracterizar los determinantes prehospituarios, intrahospituarios logísticos y clínicos que acompañan a los casos trombolizados, e identificar los factores asociados al retraso conforme a umbrales institucionales, generando una base de evidencia aplicable para orientar intervenciones concretas que reduzcan tiempos, fortalezcan la coordinación del código ictus y mejoren la oportunidad terapéutica, con el fin último de incrementar la efectividad clínica y la seguridad en la atención de un padecimiento tiempo-dependiente.

2. MARCO TEORICO

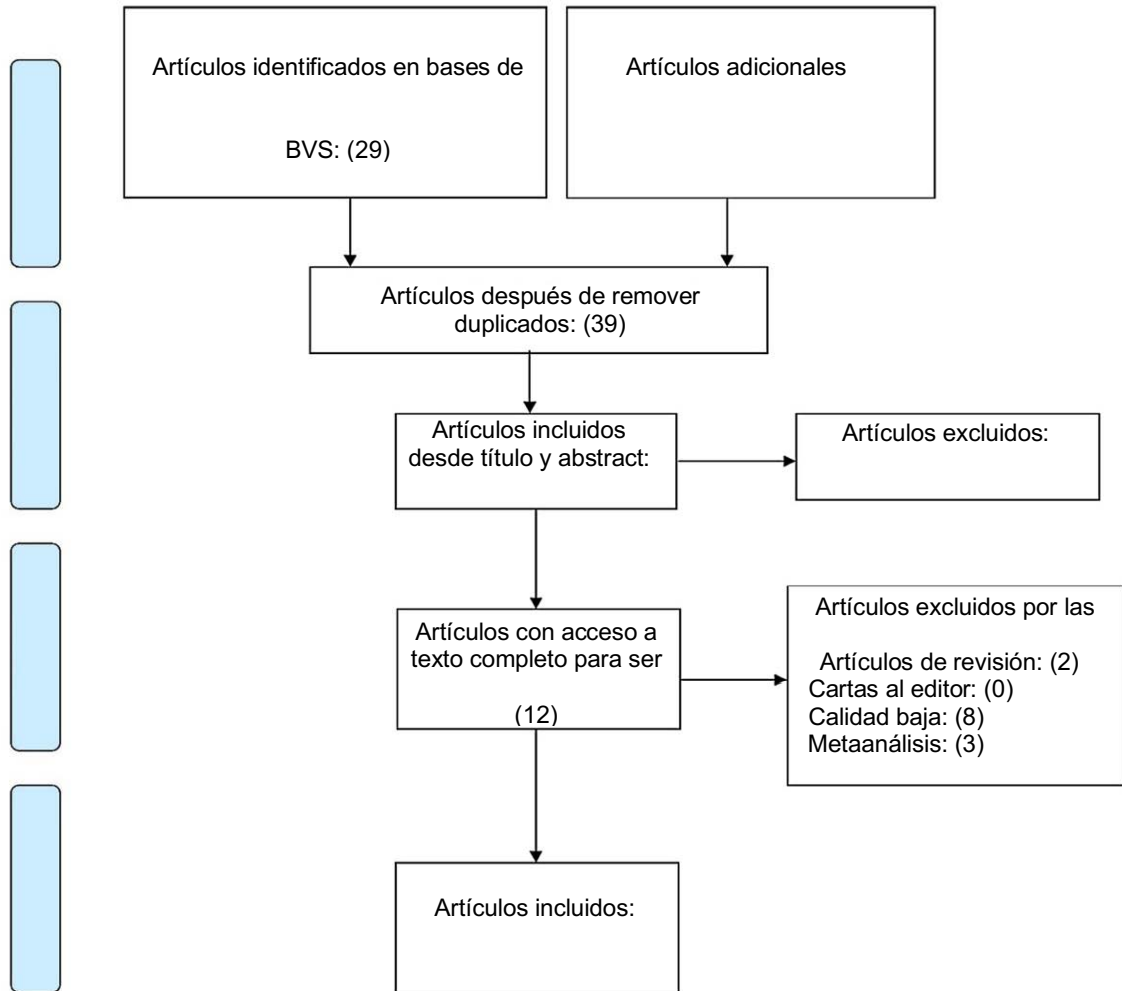
2.1. Búsqueda de antecedentes científicos

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura científica con el objetivo de fundamentar el presente protocolo de investigación. Las bases de datos consultadas fueron PubMed y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), al ser fuentes de referencia internacional y regional en ciencias médicas. La estrategia de búsqueda se diseñó para localizar artículos originales que evaluaran determinantes prehospitales, clínicos e intrahospitales asociados al retraso en el intervalo puerta–aguja durante la administración de trombólisis intravenosa en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo atendidos en servicios de urgencias.

Se emplearon descriptores estandarizados, incluyendo términos MeSH en PubMed y DeCS en BVS. Los términos clave utilizados fueron: "Stroke", "Ischemic Stroke", "Thrombolytic Therapy", "Time-to-Treatment", "Door-to-Needle Time", "Emergency Service, Hospital" y "Risk Factors". Para optimizar los resultados, se aplicaron operadores booleanos (AND, OR). Una sintaxis de búsqueda representativa en PubMed fue: ("Ischemic Stroke"[Mesh] OR "Stroke"[Mesh]) AND ("Thrombolytic Therapy"[Mesh] OR "tPA") AND ("Time-to-Treatment"[Mesh] OR "Door-to-Needle Time") AND ("Emergency Service, Hospital"[Mesh]) AND (observational OR analytic OR retrospective).

Se establecieron filtros que restringieron la búsqueda a artículos publicados en los últimos 10 años, en idioma inglés o español, priorizando estudios de diseño observacional, analítico y transversal, con el fin de garantizar la pertinencia metodológica y la comparabilidad con el enfoque retrospectivo propuesto en este protocolo.

Figura 1. Diagrama de búsqueda de artículos



2.2. Antecedentes científicos

Brunser, A. M. (2020) realizó un estudio prospectivo en la Clínica Alemana de Santiago con el objetivo de identificar los factores asociados al retraso del tiempo puerta-aguja en la trombólisis intravenosa para el evento vascular cerebral isquémico agudo. Se analizaron 205 pacientes tratados entre junio de 2016 y junio de 2019, registrándose variables clínicas, radiológicas y de proceso hospitalario. El tiempo promedio puerta-aguja fue de $43,6 \pm 23,8$ minutos, y el 19,5% (IC95%: 14,4–25,7) de los casos superó los 60 minutos recomendados. En el análisis univariado, la presencia de síntomas infratentoriales se asoció significativamente con retrasos mayores a 60 minutos ($p = 0,002$), mientras que la hipertensión arterial previa ($p = 0,016$), un puntaje NIHSS elevado ($p = 0,000$), la presencia del signo de la arteria hiperdensa en la tomografía ($p = 0,001$) y la necesidad de terapia endovascular ($p = 0,019$) se relacionaron con tiempos menores a 60 minutos. En el modelo multivariado, la sintomatología infratentorial mantuvo una asociación significativa con un tiempo puerta-aguja prolongado (OR: 3,19; IC95%: 1,26–8; $p = 0,014$), mientras que la hipertensión arterial se vinculó con tiempos más cortos (OR: 0,3; IC95%: 0,12–0,7; $p = 0,005$). El estudio concluye que los retrasos se deben principalmente a fallas en el reconocimiento del evento vascular por el TRIAGE y a la incertidumbre diagnóstica, especialmente en casos con sintomatología infratentorial (1).

Van Schaik, S. M. (2015) llevó a cabo un estudio multicéntrico en dos hospitales de segundo nivel en los Países Bajos con el objetivo de identificar los factores asociados al retraso del tiempo puerta-aguja en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo tratados con trombólisis intravenosa. Se analizaron 334 casos consecutivos tratados con rt-PA entre 2011 y 2013. El tiempo mediano puerta-aguja fue de 25 minutos (RIC: 20–35), aunque el 29% de los pacientes presentó demoras superiores a 30 minutos. En el análisis multivariado, los factores asociados de manera independiente con retraso fueron la incertidumbre sobre el inicio de los síntomas (OR: 6.92; IC95%: 2.12–22.56; $p = 0.001$), la hipertensión arterial no controlada (OR: 9.06; IC95%: 3.90–21.02; $p < 0.001$), el déficit neurológico

fluctuante (OR: 11.33; IC95%: 4.76–26.95; $p < 0.001$), la necesidad de otro tratamiento previo a la trombólisis (OR: 25.57; IC95%: 4.79–136.65; $p < 0.001$), la incertidumbre sobre el estado de anticoagulación (OR: 19.27; IC95%: 1.78–208.27; $p = 0.015$), otros factores relacionados con el paciente (OR: 5.21; IC95%: 2.08–13.04; $p < 0.001$) y el TRIAGE incorrecto (OR: 3.77; IC95%: 1.52–9.38; $p = 0.004$). Se concluye que, aunque es posible alcanzar tiempos puerta-aguja cortos en hospitales secundarios con protocolos optimizados, persisten demoras vinculadas a factores clínicos y logísticos, especialmente la incertidumbre diagnóstica y errores en la clasificación inicial, los cuales deben ser abordados para mejorar la eficiencia terapéutica y reducir la pérdida de oportunidad en el tratamiento trombolítico (2).

Amalia, L. (2023) desarrolló un estudio observacional analítico de cohorte retrospectiva en 141 pacientes con diagnóstico confirmado de evento vascular cerebral isquémico agudo atendidos en el Hospital General Dr. Hasan Sadikin de Bandung, Indonesia, durante enero a diciembre de 2021, con el objetivo de identificar los factores asociados al retraso en el tiempo puerta-aguja en la trombólisis intravenosa con rt-PA. Se clasificaron los pacientes en dos grupos según el tiempo de administración del tratamiento, considerando retraso cuando fue mayor de 60 minutos. Los resultados mostraron que el 83.7% de los casos presentó retraso. En el análisis bivariado se identificaron asociaciones significativas entre el retraso y el sexo masculino ($p = 0.029$), la dislipidemia ($p = 0.047$), la hiperuricemia ($p = 0.043$) y el tiempo de inicio-arribo prolongado ($p < 0.001$). En el análisis multivariado, el género masculino (OR = 2.59; IC95%: 1.04–1.17; $p = 0.046$), la dislipidemia (OR = 0.29; IC95%: 1.12–1.30; $p = 0.045$) y el tiempo de inicio-arribo (OR = 2.52; IC95%: -0.002–0.00; $p = 0.007$) se identificaron como predictores independientes de retraso en la trombólisis. Estos hallazgos evidencian que los factores prehospitalarios, especialmente el tiempo de traslado prolongado y las características metabólicas como la dislipidemia, influyen significativamente en el retraso terapéutico, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la atención temprana y la eficiencia en la respuesta hospitalaria para optimizar el manejo agudo del EVC isquémico (3).

Birnbaum, L. A. (2016) realizó un estudio retrospectivo multicéntrico basado en el registro Get With The Guidelines-Stroke, con el objetivo de identificar los factores asociados al retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa con alteplasa en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo atendidos en una red de cinco hospitales con sistema de telestroke. Se analizaron 652 casos tratados entre 2010 y 2015, clasificando el tiempo puerta-aguja en menor de 60 minutos y mayor o igual a 60 minutos. El análisis logístico identificó como factores asociados al retraso un puntaje inicial alto en la escala NIHSS (OR = 0.83; IC95%: 0.73–0.93; p = 0.003), el modo de llegada por transporte privado en lugar de servicios de emergencia (OR = 1.58; IC95%: 1.02–2.46; p = 0.04) y la interacción significativa entre edad y severidad del cuadro neurológico (p = 0.004). Los pacientes mayores de 80 años con NIHSS ≥ 10 mostraron la mayor probabilidad de recibir trombólisis después de 60 minutos. Los autores interpretan que las demoras en este grupo podrían deberse a dificultades en la obtención del consentimiento o incertidumbre diagnóstica, más que a factores clínicos como la presión arterial o el horario de atención. Concluyen que el transporte por servicios de emergencia y la atención rápida de pacientes ancianos con EVC grave son determinantes para optimizar el tiempo puerta-aguja y mejorar la efectividad del tratamiento trombolítico (4).

Iglesias Mohedano A.M. (2015) realizó un estudio retrospectivo en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón con el objetivo de identificar los factores que influyen en el retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa para el ictus isquémico agudo, a fin de optimizar estrategias que acorten este intervalo crítico. Se analizaron 239 pacientes tratados entre 2009 y 2012, considerando variables demográficas, clínicas y de proceso hospitalario, como la activación del código ictus extrahospitalario (CIE), la realización de angio-TC y el tiempo inicio-puerta. Los resultados mostraron que la activación del CIE redujo significativamente el tiempo puerta-aguja (51 vs. 72 minutos; p = 0,008), mientras que la realización de angio-TC lo incrementó (59 vs. 48,5 min; p = 0,004). Asimismo, los pacientes con tiempo inicio-puerta menor de 90 min presentaron mayores demoras (58 vs. 48 min; p = 0,003). En el análisis multivariante, el CIE redujo el tiempo puerta-aguja en un 26,3%

($p < 0,001$) y cada 30 min adicionales de retraso inicio-puerta lo acortaron 4,7 min ($p = 0,02$), mientras que la angio-TC lo aumentó un 13,4% ($p = 0,03$). Se concluyó que la ejecución de angio-TC y el denominado “efecto de las 3 horas” constituyen factores de retraso, mientras que la activación temprana del código ictus se asocia a una reducción significativa del tiempo puerta-aguja, confirmando la importancia de la coordinación prehospitalaria y de evitar estudios de imagen no esenciales para mejorar la eficiencia en la atención trombolítica (5).



2.3. Teorías relacionadas

2.3.1. Fisiopatología

La isquemia cerebral focal, desencadenada por la oclusión de una arteria cerebral, inicia una secuencia devastadora de eventos celulares y moleculares conocida como la cascada isquémica, la cual se caracteriza por una privación crítica de oxígeno y glucosa en el tejido neuronal (6,7). El pilar de la fisiopatología del evento vascular cerebral (EVC) isquémico reside en la heterogeneidad del daño tisular resultante, que da lugar a la formación de un núcleo isquémico, donde el daño es irreversible, y una zona circundante de tejido viable pero funcionalmente silente, denominada penumbra isquémica (8,9). Esta región se define por niveles de flujo sanguíneo cerebral (FSC) que se encuentran entre el umbral de fallo funcional eléctrico y el umbral, más severo, de fallo de la membrana y las bombas iónicas que conduce a la muerte celular (9,10). La penumbra es una entidad eminentemente dinámica; durante las primeras horas de la oclusión vascular, el núcleo del infarto se expande e incorpora tejido que anteriormente formaba parte de la penumbra. Simultáneamente, la penumbra restante se desplaza hacia la periferia del infarto, quedando restringida a un estrecho margen cuyo destino depende críticamente del tiempo (9). Sin una reperfusión oportuna, este tejido en riesgo sucumbe, un proceso impulsado por el colapso energético y la consecuente tormenta neuroquímica que define la excitotoxicidad.

Uno de los eventos más tempranos y rápidos dentro de la cascada isquémica es la excitotoxicidad, impulsada por una crisis energética celular. La depleción de ATP conduce a una liberación masiva e incontrolada del neurotransmisor excitatorio glutamato en el espacio sináptico (6). Este exceso de glutamato provoca una sobreactivación de los receptores postsinápticos de N-metil-D-aspartato (NMDA) y AMPA, lo que a su vez genera una entrada masiva de iones de calcio (Ca^{2+}) hacia el interior de las neuronas (6). La consecuente sobrecarga de Ca^{2+} intracelular es profundamente citotóxica, ya que activa una serie de enzimas destructivas como proteasas, lipasas y endonucleasas. Estas enzimas inician la degradación de componentes estructurales como lípidos de membrana y proteínas, así como del

material genético, induciendo a su vez un severo estrés oxidativo que magnifica el daño neuronal (6,9). Este profundo desequilibrio iónico prepara el escenario para la propagación de fenómenos electrofisiológicos que intensifican la crisis metabólica en el tejido vulnerable.

Un evento clave en la patogénesis de la lesión cerebral isquémica son las despolarizaciones peri-infarto, también conocidas como despolarizaciones propagadas (9). Este fenómeno consiste en ondas de disrupción iónica masiva que se originan en la periferia del núcleo isquémico y se propagan a través de la materia gris cerebral de la penumbra a aproximadamente 3 mm por minuto (7,9). El impacto de estas ondas es devastador, pues imponen un aumento drástico y repentino de la demanda metabólica en un tejido cuyo suministro de sangre ya se encuentra severamente restringido, induciendo episodios de hipoxia tisular (9). Este desajuste agudo entre la demanda energética y el suministro de sustratos estimula la glucólisis anaeróbica y conduce a una acumulación de ácido láctico, o lactacidosis. Dicha crisis metabólica compromete aún más la capacidad del tejido para mantener su homeostasis energética, acelerando de forma significativa la progresión hacia la muerte celular y activando las vías de respuesta inmune innata y de muerte celular programada como consecuencia directa de la crisis bioenergética (9).

Tras la crisis excitotóxica y metabólica, se desencadena una potente respuesta inflamatoria que contribuye de manera sustancial al daño secundario. El daño tisular inicial activa rápidamente a las células inmunes residentes del sistema nervioso central, la microglía y los astrocitos, y promueve el reclutamiento de leucocitos sistémicos desde la circulación periférica (6,9). Esta activación glial y la infiltración leucocitaria resultan en la liberación de un arsenal de mediadores proinflamatorios, incluyendo citocinas como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y la interleucina-1 β (IL-1 β), quimiocinas y moléculas de adhesión celular. Estos factores no solo exacerban el daño tisular directo, sino que también comprometen la integridad de la barrera hematoencefálica, facilitando un mayor influjo de componentes inflamatorios (6). La confluencia del estrés oxidativo, la sobrecarga de calcio y la inflamación activa de manera concertada diversas vías de muerte celular.

En el núcleo isquémico predomina la necrosis, una forma de muerte celular pasiva, mientras que en la penumbra se activan mecanismos de muerte programada como la apoptosis y la necroptosis, o muerte necrótica programada, que contribuyen de forma activa a la expansión del infarto en el tejido recuperable (6).

2.3.2. Terapia trombolítica intravenosa: principios farmacológicos e indicaciones

La trombólisis intravenosa con alteplasa se ha consolidado como el único tratamiento médico aprobado cuyo beneficio ha sido comprobado para pacientes seleccionados que cursan con un evento vascular cerebral isquémico agudo. Desde su introducción, esta terapia ha representado un pilar fundamental en el manejo moderno del EVC, demostrando de manera consistente que su administración mejora significativamente los resultados clínicos al reducir el grado de discapacidad a largo plazo. Este enfoque terapéutico ha transformado el pronóstico de la enfermedad, estableciendo un estándar de atención urgente que prioriza la recanalización del vaso ocluido para restaurar la perfusión cerebral (11,12).

Desde el punto de vista farmacológico, la alteplasa es un activador tisular del plasminógeno recombinante (rt-PA), una serina proteasa endógena que desempeña un papel central en la homeostasis del sistema de coagulación. Su mecanismo de acción consiste en catalizar la conversión de plasminógeno en plasmina, la enzima activa responsable de la disolución de los coágulos a base de fibrina. Este mismo efecto fibrinolítico es la causa de su principal riesgo asociado, ya que la plasmina también ejerce un efecto destructivo sobre componentes de la matriz extracelular y la lámina basal endotelial, lo que compromete la integridad de la barrera hematoencefálica y aumenta el riesgo de hemorragia intracraneal. La dosis recomendada es de 0.9 mg por kilogramo de peso corporal, con un máximo de 90 mg, de los cuales el 10% se administra como un bolo intravenoso inicial y el resto se infunde de manera continua durante 60 minutos (11).

La principal indicación para el uso de alteplasa es el tratamiento del evento vascular cerebral isquémico agudo, donde el tiempo es un factor crítico. Originalmente, el

tratamiento se estableció para su administración dentro de las primeras 3 horas posteriores al inicio de los síntomas, basándose en los resultados del estudio pivotal NINDS. Sin embargo, estudios posteriores, como el ensayo clínico ECASS III, demostraron que la terapia mantiene un perfil de eficacia y seguridad favorable en una ventana terapéutica extendida de hasta 4.5 horas. Cabe destacar que el ensayo ECASS III excluyó a pacientes con un EVC considerado muy grave, ya sea por criterios clínicos o de imagen, lo que puede explicar la menor tasa de hemorragia intracraneal sintomática observada en comparación con ensayos previos. Un prerrequisito indispensable antes de la administración del fármaco es la realización de una tomografía computarizada de cráneo u otra técnica de imagen cerebral equivalente, con el fin de excluir de manera inequívoca la presencia de una hemorragia intracraneal (11,12).

La selección de pacientes para la terapia trombolítica se rige por criterios estrictos, diseñados para maximizar el beneficio y minimizar el riesgo hemorrágico. Entre los requisitos de inclusión del estudio pivotal ECASS III, que validó la ventana extendida, se encuentra una edad comprendida entre 18 y 80 años. Por el contrario, los criterios de exclusión clave, que se derivan del riesgo farmacológico de sangrado, incluyen un evento vascular cerebral considerado grave, definido por una puntuación en la escala NIHSS superior a 25 o por hallazgos en imagen, así como antecedentes de traumatismo craneoencefálico o EVC en los 3 meses previos. Adicionalmente, se requiere un recuento de plaquetas superior a 100,000 por milímetro cúbico y una presión arterial controlada por debajo de 185/110 mm Hg, factores que mitigan el riesgo de una transformación hemorrágica (11,12)

En la práctica contemporánea, la trombólisis intravenosa también está indicada en pacientes con oclusión de gran vaso (OGV) que son candidatos a recibir trombectomía mecánica. Para los pacientes que son elegibles para ambas intervenciones, se debe ofrecer la administración de trombólisis intravenosa antes de realizar el procedimiento endovascular, una estrategia conocida como terapia puente. Esta indicación es válida siempre que la alteplasa se pueda administrar dentro de las 4.5 horas posteriores al inicio de los síntomas. Aunque existe debate

en la comunidad científica, la evidencia actual respalda esta estrategia secuencial, ya que ha demostrado mejorar los resultados funcionales en esta población de pacientes (13).

2.3.3. El tiempo como determinante del beneficio clínico

La dependencia temporal del beneficio de la trombólisis intravenosa para el accidente cerebrovascular isquémico agudo es un principio fundamental en la neurología vascular, donde el axioma "tiempo es cerebro" ha sido cuantitativamente demostrado en la práctica clínica a través de estudios de registro a gran escala. La evidencia acumulada indica que un tratamiento más rápido se traduce directamente en mejores resultados para el paciente. Específicamente, se ha establecido que cada reducción de 15 minutos en el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el tratamiento, o en el tiempo puerta-aguja, se asocia con una disminución cuantificable de la mortalidad intrahospitalaria, así como con un aumento en la probabilidad de que el paciente logre la deambulación independiente y sea dado de alta a su domicilio. Esta relación dosis-respuesta temporal subraya la urgencia crítica de acelerar la administración del tratamiento trombolítico en todos los pacientes elegibles (14,15).

El espectro de beneficios clínicos derivados de un tratamiento expedito es amplio y su efecto es duradero a largo plazo. La evidencia demuestra que un tiempo puerta-aguja más corto, específicamente inferior o igual a 60 minutos, se asocia de manera robusta no solo con mejores resultados funcionales a corto plazo, como la deambulación independiente y el alta al hogar, sino también con una reducción significativa de la mortalidad a los 30 días, al año e incluso a los dos años posteriores al evento. De manera crucial, el tratamiento temprano también impacta positivamente en la seguridad del paciente, al asociarse con un menor riesgo de hemorragia intracraneal sintomática, la complicación más temida de la trombólisis. Por lo tanto, se confirma que los beneficios de una trombólisis acelerada son tanto sustanciales como sostenidos en el tiempo, mejorando así la supervivencia y los resultados funcionales a largo plazo (14,16).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A pesar del claro imperativo de rapidez, la práctica clínica enfrenta desafíos que impiden la administración oportuna del tratamiento. Los factores que contribuyen a los retrasos más allá del objetivo de 60 minutos se pueden categorizar sistemáticamente en aquellos relacionados con la determinación de la elegibilidad del paciente, como el rechazo inicial o la dificultad para confirmar los criterios de inclusión, aquellos vinculados al manejo médico de comorbilidades agudas, como el control de la hipertensión severa o la evaluación de posibles convulsiones o hipoglucemia, y los relacionados con los procesos hospitalarios, como los retrasos en el diagnóstico del accidente cerebrovascular. Estos retrasos documentados no son triviales, ya que se asocian con tiempos puerta-aguja sustancialmente más largos, de hasta 36 minutos adicionales, y se correlacionan directamente con peores resultados clínicos, incluyendo una mayor mortalidad intrahospitalaria y tasas más altas de hemorragia intracraneal sintomática (17).

La evidencia que respalda la necesidad de un tratamiento rápido es sólida, aunque debe analizarse con una perspectiva matizada. Un estudio retrospectivo de menor escala no detectó una diferencia significativa en el estado funcional al alta entre los grupos de tratamiento temprano, definido como menos de 45 minutos, y tardío, definido como 45 minutos o más. Sin embargo, es imperativo contextualizar este hallazgo, que proviene de una muestra limitada de pacientes, frente a la evidencia abrumadora de múltiples registros nacionales a gran escala que incluyen decenas de miles de individuos. A pesar de hallazgos aislados o de menor escala que puedan parecer contradictorios, los datos colectivos demuestran de manera robusta una asociación poderosa, consistente y clínicamente significativa entre tiempos puerta-aguja más cortos y mejores resultados funcionales a largo plazo, menor mortalidad y mayor seguridad para el paciente en el tratamiento del accidente cerebrovascular isquémico agudo (15,16,18).

2.3.4. Definiciones operativas de los intervalos de atención

El manejo del Evento Vascular Cerebral (EVC) isquémico agudo es una condición sensible al tiempo donde incluso modestas reducciones en el intervalo de tratamiento aumentan la probabilidad de resultados clínicos favorables. En el

contexto intrahospitalario, una métrica fundamental es el tiempo Puerta-Aguja (Door-to-Needle, DTN), definido como el lapso desde la llegada del paciente al hospital hasta la administración del activador tisular del plasminógeno. Este se descompone en dos procesos principales, el tiempo Puerta-Imagen (Door-to-Imaging, DIT), que corresponde al periodo desde el arribo hasta la obtención de la primera imagen cerebral, y el tiempo Imagen-Aguja (Imaging-to-Needle, ITN), que abarca desde la adquisición de la imagen hasta la aplicación de la terapia trombolítica. Aunque el DIT es un paso inicial fundamental, el análisis de los registros de EVC ha demostrado que el tiempo Imagen-Aguja (ITN) constituye una fuente de variabilidad significativamente mayor en los tiempos Puerta-Aguja y es el contribuyente más común a los retrasos en la terapia oportuna (19).

El tiempo Puerta-Imagen (Door-to-Imaging, DIT) es un paso inicial crítico para excluir la posibilidad de un EVC de tipo hemorrágico y es considerado un impulsor clave de los tiempos de tratamiento. Las guías nacionales e iniciativas de mejora de la calidad, como las de la American Heart Association, han establecido como objetivo un tiempo DIT de 25 minutos o menos, posicionándolo como una meta importante dentro de los protocolos de atención para el EVC agudo. Por ello, este intervalo ha sido un objetivo prioritario en las iniciativas de mejora de la calidad para optimizar la intervención (19,20).

Para los pacientes que requieren traslado interhospitalario para recibir tratamientos avanzados, se utilizan métricas específicas para evaluar la eficiencia del proceso. El intervalo Puerta de Entrada-Puerta de Salida (Door-In–Door-Out, DIDO) se define como el tiempo total que un paciente con EVC isquémico agudo permanece en el servicio de urgencias del hospital de transferencia antes de su egreso. Este periodo se compone del tiempo puerta-imagen y, de manera crucial, del tiempo Imagen-Puerta de Salida (Imaging-to-Door), que es el lapso desde que se completa la imagen inicial hasta el egreso del paciente para su traslado, y que constituye la mayor parte del intervalo DIDO total (21).

El espectro completo de la atención del EVC agudo se enmarca en otros intervalos críticos que miden el proceso desde su inicio. El tiempo Inicio-Puerta (Onset-to-Door) se define como el periodo desde el comienzo de los síntomas hasta la llegada del paciente al hospital, mientras que el tiempo Inicio-Aguja (Onset-to-Needle) representa el tiempo total desde el inicio de los síntomas hasta la administración de la trombólisis. Adicionalmente, en la práctica clínica se miden otros intervalos de proceso más granulares, como el tiempo puerta-evaluación médica, puerta-activación del equipo de EVC (stroke team), e incluso el tiempo puerta-inicio de la terapia trombolítica cuando aplica (21,22).

2.3.5. Determinantes prehospitales del TPA

- **Reconocimiento de síntomas por la comunidad**

El tramo prehospitales del evento cerebrovascular (EVC) isquémico se inicia antes del contacto con los servicios de salud, en el momento en que el paciente o su entorno reconocen los signos de alarma y deciden solicitar asistencia médica. El nivel de conocimiento poblacional sobre síntomas como debilidad súbita, alteración del lenguaje o desviación de la comisura bucal, así como la identificación precisa de la “última vez conocido bien”, determinan el inicio oportuno del proceso de atención. La falta de reconocimiento o la duda ante estos signos clínicos pueden prolongar el tiempo de latencia hasta la intervención especializada. Por esta razón, las guías internacionales enfatizan la importancia de la educación comunitaria y de la activación temprana del sistema de emergencias, dado que el reconocimiento precoz del EVC constituye el primer eslabón crítico para garantizar que los pacientes lleguen dentro de la ventana terapéutica (23).

- **Uso de servicios médicos de emergencia (EMS)**

El uso de los servicios médicos de emergencia (EMS) representa un punto crítico en la cadena de atención del evento cerebrovascular agudo. La activación del número de emergencias permite la movilización de personal capacitado para

reconocer signos de un probable EVC y coordinar su traslado prioritario al hospital adecuado. En contraste, el transporte privado suele generar demoras adicionales debido a trayectos ineficientes, detenciones intermedias o falta de orientación sobre el centro receptor. En consecuencia, el contacto temprano con EMS se asocia con una reducción significativa del tiempo transcurrido hasta la evaluación especializada y con una transición más fluida entre el sitio del evento y la unidad hospitalaria. Este acortamiento del intervalo prehospitalario contribuye a disminuir la pérdida de tejido cerebral viable y a mantener mayores posibilidades de intervención terapéutica oportuna (24).

- ***Elección del hospital de destino***

La elección del hospital al que se dirige la ambulancia no es un detalle logístico secundario, es una decisión de sistema que influye sobre el horizonte terapéutico, los modelos regionales recomiendan rutas de destino predefinidas hacia centros con capacidad organizada para el manejo agudo del EVC, con criterios de activación y derivación que evitan itinerarios erráticos, cuando el territorio cuenta con redes y niveles de complejidad coordinados, la probabilidad de que el paciente llegue al lugar apropiado en el primer intento aumenta, y con ello se preserva el tiempo clínicamente útil en una trayectoria que depende de mapas, protocolos y lenguaje común entre actores (25).

- ***Hora de inicio incierta***

La incertidumbre respecto a la hora de inicio de los síntomas representa una barrera adicional en la atención oportuna del evento cerebrovascular isquémico. Cuando el inicio no es presenciado, se establece como referencia la “última vez conocido bien”, criterio que busca evitar interpretaciones optimistas del tiempo transcurrido desde el evento. Sin embargo, esta convención puede no reflejar con exactitud la evolución fisiopatológica del tejido cerebral afectado. En este contexto, la fase prehospitalaria suele destinarse a la recopilación de información proveniente de familiares o testigos, proceso que genera un retraso adicional y puede limitar la elegibilidad del paciente para terapias dependientes del tiempo. Por ello, las guías clínicas

recomiendan registrar con precisión el momento en que el paciente fue observado por última vez en condiciones neurológicas normales (26).

- ***Tiempos de traslado***

El tiempo de traslado representa la fase final del intervalo prehospitalario en la atención del evento cerebrovascular isquémico. Diversos factores, como la distancia geográfica, las condiciones del tráfico, el clima, el tipo de entorno (urbano o rural) y la necesidad de transferencias interhospitalarias, inciden de manera significativa en la duración del desplazamiento. La decisión de dirigir al paciente hacia el hospital más cercano o hacia un centro con mayor capacidad resolutive debe sustentarse en la relación entre la distancia del trayecto y la oportunidad de tratamiento (27).

2.3.6. Determinantes intrahospitalarios logísticos

- **TRIAGE**

El TRIAGE es la puerta de entrada que define el tono temporal de toda la atención intrahospitalaria, una clasificación precisa que activa el código ictus en el mismo umbral del servicio de urgencias permite que el paciente sea conducido sin desvíos a espacios de evaluación inmediata, como sala de choque, y que se articulen de forma paralela la valoración neurológica, la confirmación diagnóstica y la preparación terapéutica, en cambio, un TRIAGE con categorías inespecíficas, una ubicación inicial en pasillos o salas saturadas y una activación tardía del protocolo traducen minutos de espera en deterioro de la viabilidad tisular, por lo que las guías ubican al TRIAGE como un determinante logístico central del tiempo puerta aguja (23).

- **Disponibilidad de tomografía computarizada (TC)**

La disponibilidad de tomografía computarizada funciona como cuello de botella o como carril rápido según la arquitectura local, un hospital con rutas claras hasta el escáner, con priorización formal de los casos de ictus y con disponibilidad continua del equipo reduce los intervalos de espera, mientras que la competencia con otras urgencias, la necesidad de solicitudes seriadas o la ausencia de franjas de prioridad

convierten la sala de radiología en un punto crítico, y la práctica de iniciar la evaluación y la preparación de tratamiento en la misma área del escáner evita pérdidas de tiempo entre espacios y devuelve coherencia temporal a una secuencia donde cada traslado innecesario aumenta la latencia acumulada (28).

- **Laboratorio y farmacia**

El laboratorio y la farmacia determinan otra franja de tiempo que depende de circuitos invisibles a la cama del paciente, la obtención y procesamiento de pruebas básicas, el acceso a determinaciones inmediatas cuando están indicadas y los tiempos de respuesta condicionan la preparación del tratamiento, del mismo modo, la localización del fibrinolítico, la existencia de presentaciones disponibles en urgencias y la autorización preestablecida evitan demoras por validaciones o desplazamientos, y por eso los paquetes de mejora recomiendan estandarizar órdenes, anticipar mezclas y ubicar el medicamento cerca del punto de atención para que la línea temporal no se fragmente por trámites internos (29).

- **Ubicación del paciente y traslados internos**

La ubicación física del paciente dentro del hospital y los traslados intrahospitalarios constituyen factores determinantes en la duración del proceso diagnóstico y terapéutico del evento cerebrovascular isquémico. Cada transición entre áreas puede añadir minutos adicionales al tiempo total de atención debido a esperas por disponibilidad de camillería, ascensores o saturación de servicios. La implementación de flujos asistenciales que permitan iniciar la evaluación en áreas críticas, mantener la monitorización continua durante el traslado y definir de manera anticipada el sitio de administración del tratamiento según la ruta del paciente, contribuye a reducir demoras innecesarias (30).

- **Consentimiento informado**

El consentimiento completa el mapa logístico con una dimensión legal y comunicativa que también tiene implicaciones temporales, un paciente con afasia o con alteración de conciencia requiere autorización por representación, la ausencia

de familiares en el momento de la decisión obliga a localizar sustitutos, y la lectura y firma de documentos en escenarios de urgencia consume minutos que deben estar previstos en los protocolos, además, la claridad del proceso, la anticipación de información y la existencia de rutas para documentar decisiones en beneficio del paciente cuando corresponde son elementos que evitan que la formalidad jurídica se convierta en una fuente de latencia clínica evitable en el contexto del ictus agudo (5).

2.3.7. Determinantes clínicos del paciente

- **Edad y sexo**

La edad y el sexo imprimen un sello biológico al EVC isquémico que condiciona presentación, recuperación y riesgo; los pacientes de mayor edad acumulan fragilidad vascular y reserva colateral limitada, lo que se asocia con mayor probabilidad de discapacidad residual, mientras que las mujeres, a pesar de vivir más años y presentar con frecuencia un primer ictus a edades más avanzadas, muestran tasas superiores de dependencia posterior; además, diferencias hormonales, perfiles de riesgo a lo largo del ciclo vital y variaciones en síntomas iniciales, por ejemplo mayor frecuencia de alteraciones del estado mental o síntomas no clásicos, modulan el reconocimiento temprano y la trayectoria clínica, de modo que edad y sexo actúan como determinantes clínicos que ya en el punto cero sesgan el potencial de recuperación funcional (31).

- **Comorbilidades (HTA, DM, dislipidemia)**

Las comorbilidades preexistentes construyen el terreno sobre el que se inscribe la lesión; la hipertensión crónica se acompaña de remodelado arteriolar y autorregulación alterada que favorecen desajustes de perfusión, la diabetes mellitus y la dislipidemia contribuyen a disfunción endotelial y a un entorno proinflamatorio que limita la microcirculación efectiva, y la hiperglucemia de ingreso, aun en ausencia de diagnóstico previo de diabetes, se asocia de forma consistente con mayores volúmenes de infarto, peor recuperación funcional y mayor riesgo de

complicaciones hemorrágicas, lo que convierte al metabolismo de la glucosa en un modulador de la vulnerabilidad tisular desde el primer registro capilar (32).

- **Severidad neurológica (NIHSS)**

La severidad neurológica inicial, capturada por la escala NIHSS, concentra en un número la extensión del déficit y, en gran medida, el tamaño y la localización del territorio afectado; una puntuación elevada refleja mayor carga isquémica y se vincula con mayor probabilidad de dependencia y mortalidad, mientras que puntuaciones bajas, aunque tranquilizadoras, no excluyen lesiones elocuentes ni trayectorias inestables; la NIHSS, al sumar ítems motores, del lenguaje, de la atención y de la sensibilidad, describe un perfil de afectación que sirve tanto para estratificar pronóstico como para comunicar con precisión la magnitud del ictus en la cabecera del paciente (33).

- **Localización del ictus (anterior/posterior)**

La localización del ictus introduce matices clínicos que cambian la lectura del mismo puntaje; un evento en circulación anterior suele expresarse con hemiparesia, afasia o heminegligencia y se refleja con claridad en la NIHSS, mientras que un evento en circulación posterior, frecuente en territorio vertebrobasilar, puede debutar con vértigo intenso, ataxia, diplopía, disartria o alteración del nivel de conciencia, síntomas que a veces se puntúan menos y que, a igualdad de severidad biológica, pueden confundirse con diagnósticos alternativos; por tanto, la topografía del daño condiciona el fenotipo clínico y la interpretación de la puntuación neurológica desde la primera valoración (34).

- **Parámetros de ingreso: presión arterial, glucemia y estado de (anti)coagulación**

Los parámetros de ingreso traducen tensiones fisiológicas en riesgo concreto; la presión arterial elevada es ubicua tras el inicio del ictus y sus extremos se asocian con peor evolución y con mayor probabilidad de transformación hemorrágica, la hiperglucemia, ya señalada, agrega toxicidad metabólica y empeora la

recuperación, y el estado de coagulación, en particular el uso de anticoagulantes orales como antagonistas de vitamina K o inhibidores directos del factor Xa o de la trombina, impone una capa de riesgo hemorrágico y condiciona la elegibilidad y la seguridad de intervenciones agudas; de este modo, PA, glucemia y hemostasia, entendidas como variables clínicas del paciente, participan desde el inicio en el balance entre daño y reserva neurológica (23).

2.4. Marco conceptual

Evento vascular cerebral isquémico (EVCI): déficit neurológico focal de inicio súbito secundario a infarto cerebral por reducción crítica del flujo sanguíneo en un territorio arterial cerebral (23).

Penumbra isquémica: tejido cerebral hipoperfundido, eléctricamente silente pero metabólicamente viable, susceptible de rescate si se restituye la perfusión antes de progresar a infarto (35,36).

Núcleo isquémico (core): zona de hipoperfusión crítica con fracaso energético irreversible donde predomina necrosis en minutos (35,36).

Time is brain: principio que cuantifica la pérdida acelerada de neuronas, sinapsis y fibras mielinizadas por minuto de isquemia, lo que vincula directamente el tiempo con el pronóstico (37).

Trombólisis intravenosa (rt-PA): reperfusión farmacológica con activador tisular del plasminógeno administrado por vía intravenosa para disolver el trombo intracraneal en pacientes elegibles (38).

Alteplasa: forma recombinante del activador tisular del plasminógeno con afinidad por fibrina y vida media corta, indicada en EVCI dentro de criterios establecidos (23).

Tenecteplasa: variante modificada del tPA con mayor especificidad por fibrina y vida media más prolongada, utilizada como alternativa a alteplasa en escenarios seleccionados (39).

Tiempo puerta-aguja (TPA o DNT): minutos transcurridos desde la llegada del paciente al hospital hasta el inicio de la administración del trombolítico (23,29).

Meta de TPA ≤ 60 minutos: objetivo de calidad recomendado para la mayoría de pacientes elegibles, por su relación con mejores resultados funcionales (23,29).

Tiempo inicio-aguja (onset-to-treatment): minutos entre el inicio de los síntomas o la última vez conocido bien y el inicio del trombolítico (40).

Última vez conocido bien (LKW): momento más reciente en que el paciente estaba sin síntomas, utilizado como referencia temporal cuando el inicio no es presenciado (23).

Intervalo puerta-TC: minutos entre la llegada hospitalaria y el inicio de la tomografía craneal no contrastada (29).

Intervalo TC-aguja: minutos entre el momento de la TC y el inicio del trombolítico, que captura el tramo diagnóstico-terapéutico inmediato (5).

Código ictus: protocolo institucional que estandariza la identificación y respuesta rápida al EVCI, con roles y rutas predefinidas (25).

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Magnitud

A escala mundial, la trombólisis intravenosa (IVT) en EVC isquémico se aplica a una minoría de pacientes: una revisión y metanálisis estimó 9,1% de utilización global, con ~11,3% en países de altos ingresos y cerca de 8–9% en ingresos medios, además de marcadas variaciones regionales (por ejemplo, hasta 17,5% en partes de Asia central y del norte y ~6,8% en el sureste asiático) (41,42). En Europa se reportaron 20,96 IVT por 100 000 habitantes en 2020, equivalentes a 16,59% de los ictus isquémicos incidentes tratados, mientras que estimaciones previas señalaron 14,2 por 100 000 y 72,7 IVT por cada 1000 ictus, con series nacionales que muestran ascensos como Reino Unido, de 1,8% en 2008 a 12,2% en 2014, y Escocia, con 19 por 100 000 y 12,4% en 2018 (43,44). En Estados Unidos, entre quienes arriban dentro de 4,5 horas, la IVT alcanzó ~43–46% en 2021 en hospitales de Get With The Guidelines–Stroke, reflejando el potencial del sistema bajo elegibilidad temporal (45). En Iberoamérica, el registro SITS-SIECV informó 7,7% (46). En México, un editorial multicéntrico describió 17,4% de llegada dentro de 4,5 horas y 7,6% de IVT, mientras que el estudio BASIT reportó 37,2% de llegadas dentro de ventana y 3,6% tratadas, y la red ResISSSTE Cerebro mostró 35% dentro de su cobertura, ilustrando el rango nacional entre series poblacionales y redes organizadas (47–49).

3.2. Trascendencia

A nivel mundial el ictus causa ~6.55 millones de muertes anuales con tasa cruda cercana a 84.7 por 100 000 y elevada carga de discapacidad, por lo que la trombólisis intravenosa (IVT) es trascendente al reducir dependencia sin aumentar la mortalidad a 90 días, con ganancias absolutas de independencia de 7.9 puntos si se trata en 0–3 horas (22.7% a 30.6%) y de 5.2 puntos entre 3–4.5 horas (30.1% a 35.3%), pese a mayor hemorragia sintomática ~6.4% frente a 0.6% con placebo (38,50,51). Cada minuto adelantado aporta en promedio 1.8 días de vida sin discapacidad y por cada 15 minutos extra de retraso puerta-aguja la mortalidad a

un año aumenta 4%, observándose 32.1% al tratar ≤ 60 minutos versus 35.8% si se supera ese umbral (44). En México persisten proporciones de IVT $< 10\%$ con 7.6% tratados pese a que 17.4% llega dentro de 4.5 horas, en un contexto de decenas de miles de defunciones anuales por enfermedad cerebrovascular y letalidad a 30 días cercana a 32.6% en cohortes locales, lo que dimensiona el potencial de la IVT para reducir incapacidad y mejorar supervivencia cuando se administra con oportunidad (52).

3.3. Vulnerabilidad

El evento vascular cerebral y sus complicaciones pueden prevenirse y tratarse a tiempo si la cadena de atención funciona sin interrupciones, desde la reducción de riesgos como hipertensión, diabetes, dislipidemia y tabaquismo, hasta la detección de fibrilación auricular y la adherencia terapéutica; cuando el ictus ocurre, reconocer de inmediato signos como debilidad súbita o trastorno del lenguaje y activar los servicios de emergencia convierte minutos en oportunidad terapéutica. En el hospital, un TRIAGE prioritario, la activación del código ictus al arribo, el acceso ágil a tomografía, la disponibilidad del trombolítico donde se atiende al paciente y la coordinación con laboratorio, farmacia y consentimiento permiten que valoración, diagnóstico y tratamiento avancen en paralelo.

3.4. Factibilidad

Estudio retrospectivo analítico con expedientes y registros 2024, sin intervención clínica, de bajo costo y riesgo. El hospital cuenta con variables rutinarias para tiempos puerta-aguja, parámetros de ingreso y trayectos internos, facilitando una extracción estandarizada. El residente de Urgencias realizará levantamiento, anonimización, análisis y reporte con tutoría; solo se requiere autorización institucional y aval del Comité de Ética para uso secundario de datos. Recursos mínimos (expediente electrónico y software estadístico) y cronograma compatible con el periodo académico, con plan de manejo de datos faltantes y control de calidad.

3.5. Viabilidad

La investigación es viable técnica, metodológica y normativamente porque analiza de forma retrospectiva expedientes y registros ya existentes, sin intervenir la atención ni modificar procesos, con bajo uso de recursos y salvaguardas de confidencialidad propias del uso secundario de datos. Su foco en los factores del retraso puerta-aguja se alinea con los ejes del IMSS de calidad, seguridad, efectividad y acceso oportuno, al abordar un indicador trazador de alto impacto.

3.6. Uso de la información

La información de este estudio podrá ser utilizada para optimizar el proceso puerta-aguja mediante algoritmos de estratificación al arribo, listas de verificación operativas y tableros de indicadores que permitan seguimiento continuo de intervalos clave y ejecución interdependiente de tareas. Su alcance es principalmente institucional, con aplicación inmediata en el HGZ 3 y valor referencial para unidades con contexto similar del IMSS, reconociendo que al ser retrospectivo genera hipótesis que requerirán validación prospectiva. La difusión incluirá un manuscrito para revista científica, un cartel en congresos clínicos nacionales y reuniones clínicas internas con presentación y resumen ejecutivo para su incorporación a protocolos y tableros.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La trombólisis intravenosa para el evento vascular cerebral (EVC) isquémico agudo es una de las intervenciones más tiempo-sensibles en la medicina de urgencias, donde la eficacia del tratamiento está directamente ligada a la celeridad de su administración. El tiempo puerta-aguja (TPA), definido como el lapso entre la llegada del paciente al hospital y el inicio de la infusión del fármaco trombolítico, constituye un indicador de calidad fundamental en la atención del EVC. A pesar de que el objetivo internacionalmente aceptado es un TPA inferior a 60 minutos, su consecución representa un desafío persistente en la práctica clínica cotidiana, lo que subraya una brecha significativa entre las guías clínicas y su implementación efectiva. La magnitud de este problema ha sido extensamente documentada a nivel global, revelando que el retraso en el TPA es un fenómeno común, aunque su prevalencia varía considerablemente según el contexto. Por ejemplo, en un centro chileno, se reportó un retraso superior a 60 minutos en el 19.5% de los pacientes (1), mientras que en una red de telemedicina en Estados Unidos, esta cifra ascendió a aproximadamente el 50% (4). De manera similar, un estudio en un hospital terciario español encontró que el 35.5% de los pacientes no cumplieron con la meta de tiempo (5), y en un hospital de Indonesia, la proporción de retrasos alcanzó un notable 83.69% (3). La consistencia de estos hallazgos a través de diversos sistemas de salud confirma que el nivel de investigación meramente descriptivo sobre la frecuencia y distribución del retraso en el TPA se encuentra ya superado. La comunidad científica ha establecido de manera concluyente la existencia del problema; por lo tanto, el imperativo actual es trascender la descripción para explorar, desde una perspectiva analítica, las causas subyacentes que perpetúan esta demora, evidenciando una falta de claridad sobre los factores consistentemente asociados al retraso.

Al adentrarse en la literatura analítica, emerge un panorama complejo donde los factores asociados al retraso del TPA son tan heterogéneos como los sistemas de salud que los reportan, evidenciando una falta de consenso sobre si las barreras primarias son intrínsecas al paciente o al proceso de atención. Por una parte, un

grupo significativo de barreras se relaciona con los factores intrínsecos al paciente y la presentación clínica, los cuales magnifican la incertidumbre diagnóstica. En esta categoría se ha identificado la sintomatología infratentorial (OR: 3.19; IC 95%: 1.26-8.0) (1), la incertidumbre sobre la hora de inicio de los síntomas (OR: 6.92; IC 95%: 2.12–22.56), y un déficit neurológico fluctuante (OR: 11.33; IC 95%: 4.76–26.95) (2). A esto se suman variables demográficas y comorbilidades como la interacción entre una edad superior a 80 años y una puntuación NIHSS mayor a 10 (4), así como el género masculino y la dislipidemia (3). Por otra parte, existen barreras dependientes del sistema y del proceso de atención que reflejan desafíos en la eficiencia logística. Entre estas se encuentran la falta de activación del código ictus extrahospitalario, que se asocia consistentemente con un TPA más prolongado (5), la llegada por transporte privado en lugar de servicios de emergencia (OR: 1.58; IC 95%: 1.02-2.46) (4), y el TRIAGE incorrecto en el servicio de urgencias (OR: 3.77; IC 95%: 1.52–9.38) (2). Incluso, la decisión de realizar una angio-TC se identificó como un factor que incrementa el TPA en un 13.4% (5). Esta dispersión de hallazgos, que van desde la semiología del paciente hasta la decisión de realizar un estudio de imagen adicional, impide la formulación de un perfil de riesgo universal, sugiriendo que las causas del retraso son multifactoriales y altamente dependientes del contexto. Esta falta de claridad se debe, en gran medida, a limitaciones metodológicas inherentes a los estudios existentes. Una de las más relevantes es la falta de documentación sistemática y estandarizada sobre los motivos específicos del retraso, una deficiencia que un análisis riguroso de expedientes clínicos puede solventar. Dicha limitación se evidencia de forma explícita en el estudio de Birnbaum et al. (2016), donde solo en el 19% de los casos con TPA prolongado se documentó una razón para la demora(4). En consecuencia, debido a esta heterogeneidad de factores y a las limitaciones en la recolección de datos, aún no existe un perfil de riesgo claro y universalmente aceptado para el retraso del TPA, lo que justifica la necesidad de estudios locales y metodológicamente rigurosos que analicen de forma exhaustiva los expedientes clínicos para identificar los factores específicos de un contexto determinado.

Para el contexto específico del Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes, es imperativo realizar un análisis focalizado que, a través de un diseño transversal y una revisión estructurada de expedientes, supere las limitaciones de documentación de estudios previos y permita identificar los factores locales asociados al retraso en el TPA. Un estudio de esta naturaleza no solo contribuirá al conocimiento científico, sino que también proporcionará evidencia fundamental para optimizar los protocolos de atención y mejorar los resultados clínicos de los pacientes con EVC isquémico agudo en nuestra institución. Por lo tanto, este estudio busca responder a la siguiente pregunta de investigación:

4.1. Pregunta de Investigación:

¿Cuáles son los factores asociados a un retraso en el tiempo puerta-aguja para la administración de trombólisis intravenosa en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo, atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes?

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Analizar los factores asociados al retraso en el tiempo puerta-aguja durante la administración de trombólisis intravenosa en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes.

5.2. Objetivos específicos

- Describir los **Determinantes prehospituarios del TPA** en los pacientes atendidos durante 2024 (modo de traslado, uso de EMS y preaviso, procedencia, día y hora de arribo, última vez conocido bien, tiempos de traslado y transferencias interhospitalarias).
- Caracterizar los **Determinantes intrahospituarios logísticos** al ingreso (prioridad de TRIAGE y activación de código ictus, disponibilidad y oportunidad de tomografía, tiempos de laboratorio y farmacia, ubicación inicial del paciente y traslados internos, proceso de consentimiento documentado).
- Identificar los **Determinantes clínicos del paciente** al arribo (edad y sexo, comorbilidades relevantes, severidad neurológica inicial mediante NIHSS, presión arterial y glucemia de ingreso, exposición a antiagregantes/anticoagulantes y otras condiciones que modulan elegibilidad).
- Cuantificar los intervalos operativos del proceso agudo (inicio-puerta, puerta-TC, TC-aguja y puerta-aguja) y describir su distribución temporal en la cohorte, a partir de los registros institucionales del año 2024.
- Analizar la asociación entre los determinantes prehospituarios, intrahospituarios logísticos y clínicos con la presencia de retraso puerta-aguja, definido operacionalmente conforme a umbrales de calidad institucional (por ejemplo, >60 minutos), en los pacientes atendidos en Urgencias del HGZ No. 3 durante el periodo de estudio.

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis alternativas

H1.1: Existe asociación entre los determinantes prehospitales (modo de traslado, uso de EMS y preaviso, procedencia, día y hora de arribo, última vez conocido bien, tiempos de traslado y transferencias interhospitalarias) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo candidatos o tratados con trombólisis intravenosa atendidos en el servicio de Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

H1.2: Existe asociación entre los determinantes intrahospitalarios logísticos (prioridad de TRIAGE y activación de código ictus, disponibilidad y oportunidad de tomografía, tiempos de laboratorio y farmacia, ubicación inicial del paciente y traslados internos, proceso de consentimiento documentado) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo atendidos en Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

H1.3: Existe asociación entre los determinantes clínicos del paciente (edad, sexo, comorbilidades relevantes, severidad neurológica inicial mediante NIHSS, presión arterial y glucemia de ingreso, exposición a antiagregantes/anticoagulantes y otras condiciones clínicas registradas) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo atendidos en Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

6.2. Hipótesis Nula

H0.1: No existe asociación entre los determinantes prehospitales (modo de traslado, uso de EMS y preaviso, procedencia, día y hora de arribo, última vez conocido bien, tiempos de traslado y transferencias interhospitalarias) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo candidatos o tratados con trombólisis intravenosa atendidos en el servicio de Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

H0.2: No existe asociación entre los determinantes intrahospitalarios logísticos (prioridad de TRIAGE y activación de código ictus, disponibilidad y oportunidad de tomografía, tiempos de laboratorio y farmacia, ubicación inicial del paciente y traslados internos, proceso de consentimiento documentado) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo atendidos en Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

H0.3: No existe asociación entre los determinantes clínicos del paciente (edad, sexo, comorbilidades relevantes, severidad neurológica inicial mediante NIHSS, presión arterial y glucemia de ingreso, exposición a antiagregantes/anticoagulantes y otras condiciones clínicas registradas) y el retraso puerta-aguja en pacientes con EVC isquémico agudo atendidos en Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes, durante 2024.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Tipo y diseño del estudio

Este trabajo adoptó un enfoque observacional, analítico, retrospectivo y transversal.

7.2. Lugar donde se realizará el estudio

La investigación se llevó a cabo en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Aguascalientes, utilizando como fuentes el expediente clínico institucional y, cuando correspondió, los registros de Radiología, Laboratorio y Farmacia.

7.3. Universo de estudio

El universo incluyó la totalidad de los expedientes clínicos de pacientes adultos con evento vascular cerebral isquémico agudo que recibieron trombólisis intravenosa y fueron admitidos en el servicio de Urgencias durante el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

7.4. Población de estudio

De ese universo se consideraron únicamente aquellos expedientes completos que documentaron de manera íntegra los hitos temporales del proceso (hora de arribo, hora de tomografía y hora de inicio del trombolítico) y las variables necesarias para el análisis de factores prehospitales, intrahospitales logísticos y clínicos, permitiendo clasificar el tiempo puerta-aguja según los umbrales operativos establecidos.

7.5. Unidad de análisis

Cada expediente clínico individual que cumplió con los criterios de inclusión — paciente adulto con EVC isquémico agudo tratado con trombólisis intravenosa y con registro suficiente para calcular el tiempo puerta-aguja— constituyó una unidad de análisis independiente.

7.6. Unidad de observación

La unidad de observación estuvo compuesta por los datos sociodemográficos, prehospituarios, intrahospituarios logísticos, clínicos y los intervalos operativos (inicio-puerta, puerta-TC, TC-aguja y puerta-aguja) extraídos directamente de los expedientes y sistemas institucionales, sin interacción directa con los pacientes ni aplicación de encuestas.

7.7. Tamaño muestral

De acuerdo con los registros institucionales del HGZ No. 3, el universo estuvo conformado por la totalidad de expedientes de pacientes adultos con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico agudo que recibieron trombólisis intravenosa en el servicio de Urgencias entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024 (población finita de tamaño N , según el corte definitivo del archivo clínico). Para estimar el tamaño de muestra requerido en este estudio de proporciones con nivel de confianza del 95 % y margen de error del 5 %, se empleó la fórmula con corrección por población finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{E^2(N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (205)

Z = Valor de Z para un nivel de confianza del 95% (1.96)

p = Proporción esperada (0.5)

E = Margen de error (0.05)

$$n = \frac{205 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2(205 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = \frac{115.25}{1.26}$$

$$n = 92$$

Si bien se calculó un tamaño de muestra, se analizó el censo completo de pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias por EVC durante 2024, estimado en 122 casos.

7.8. Método de muestreo

Se empleó un método censal, no probabilístico, incluyendo la totalidad de los expedientes elegibles de pacientes adultos con EVC isquémico agudo tratados con trombólisis intravenosa en el servicio de Urgencias del HGZ No. 3 durante el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

7.9. Criterios de selección

7.9.1. Criterios de inclusión

- Pacientes adultos (≥ 18 años) atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 3 del IMSS, Aguascalientes, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024, con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico agudo.
- Expedientes clínicos de casos tratados con trombólisis intravenosa (alteplasa o tenecteplasa) en la unidad, con registro completo de los hitos temporales necesarios para el análisis del retraso puerta-aguja (hora de arribo, hora de inicio/fin de tomografía y hora de administración del trombolítico).
- Documentación suficiente de las variables requeridas para el estudio retrospectivo analítico transversal: determinantes prehospitales, intrahospitales logísticos y clínicos del paciente, así como notas de evolución pertinentes al episodio agudo.

7.9.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico final distinto de EVC isquémico (hemorragia intracraneal, AIT, diagnósticos simuladores como hipoglucemia, crisis convulsiva con parálisis de Todd, migraña complicada u otros).
- Ingresos en modalidad “transferencia” con trombólisis ya administrada en otra unidad (drip-and-ship), o con indicación de trombólisis diferida fuera del HGZ No. 3, donde no sea posible calcular el tiempo puerta-aguja local.

- Casos en los que la trombólisis fue cancelada por contraindicación absoluta documentada antes de la administración del fármaco, o en que se inició manejo exclusivamente endovascular sin fibrinólisis intravenosa.
- Expedientes sin trazabilidad temporal mínima para el cálculo de puerta-aguja (ausencia de hora de arribo o de hora de bolo), que impidan la medición del desenlace principal.

7.9.3. Criterios de eliminación

- Registros con datos incompletos o incongruentes en los hitos temporales clave (arribo, imagen, administración de trombolítico) que, tras depuración, no permitan un cálculo confiable del tiempo puerta-aguja.
- Duplicidades administrativas o errores de identificación que impidan asociar de forma unívoca el episodio de atención.
- Pacientes trasladados a otra unidad antes de la administración del trombolítico, o con egreso contra indicación médica previo al tratamiento, sin posibilidad de documentar el evento índice y su cronología operativa.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valor o medida
Sexo	Condición biológica que distingue a hombres y mujeres.	Sexo registrado en expediente al ingreso.	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
Edad (años)	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Años cumplidos a la fecha/hora de ingreso.	Cuantitativa	Continua	Número entero de años.
Escolaridad	Máximo grado de estudios alcanzado.	Último nivel educativo consignado.	Cualitativa	Ordinal	1. Sin escolaridad 2. Primaria 3. Secundaria 4. Media superior 5. Superior 6. Posgrado
Estado civil	Situación legal o de convivencia de pareja.	Estado civil asentado en expediente.	Cualitativa	Nominal politómica	1. Soltero 2. Casado/Unión 3. Separado/Divorciado 4. Viudo
Modo de traslado	Medio por el que el paciente llega al hospital.	Vía de ingreso documentada.	Cualitativa	Nominal politómica	1. Ambulancia 2. Privado 3. Otra unidad pública 4. Otra unidad privada
Preaviso EMS (sí/no)	Notificación previa del servicio de emergencias.	Registro de prealerta previa al arribo.	Cualitativa	Dicotómica	0. No 1. Sí
Hora de preaviso EMS	Momento exacto del preaviso.	Hora en formato 24 h registrada.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
Última vez conocido bien	Último momento sin déficit neurológico.	Fecha y hora LWK consignadas.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	DD/MM/AAAA HH:MM
Hora de inicio de síntomas	Momento en que comienzan los síntomas.	Hora de inicio si es conocida.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
Hora de llamada a emergencias	Momento de contacto con EMS.	Hora de llamada al 911/EMS.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
Tiempos de traslado (min)	Duración del traslado prehospitalario.	Minutos del último origen al HGZ-3.	Cuantitativa	Continua	Minutos.

Transferencia interhospitalaria	Remisión desde otra unidad.	Condición de traslado entre hospitales.	Cualitativa	Dicotómica	0. No 1. Sí
Glucemia prehospitalaria (mg/dL)	Concentración de glucosa medida antes del arribo.	Primera glucemia capilar/venosa en EMS.	Cuantitativa	Continua	mg/dL.
NIHSS inicial (0-42)	Escala de severidad neurológica del EVC.	Puntaje NIHSS al ingreso.	Cualitativa*	Ordinal discreta	0-42 puntos. (*tratada como ordinal)
PA sistólica (mmHg)	Presión arterial máxima en sístole.	Primer valor sistólico al arribo.	Cuantitativa	Continua	mmHg.
PA diastólica (mmHg)	Presión arterial mínima en diástole.	Primer valor diastólico al arribo.	Cuantitativa	Continua	mmHg.
Frecuencia cardíaca (lpm)	Número de latidos por minuto.	Primer registro al arribo.	Cuantitativa	Continua	lpm.
Saturación O₂ (%)	Porcentaje de hemoglobina oxigenada.	Primer SpO ₂ documentado.	Cuantitativa	Continua	%.
Temperatura (°C)	Grado de calor corporal.	Primer registro de temperatura.	Cuantitativa	Continua	°C.
Glucemia inicial (mg/dL)	Concentración de glucosa a ingreso.	Primera glucemia en Urgencias (capilar o sérica).	Cuantitativa	Continua	mg/dL.
Comorbilidades	Enfermedades crónicas coexistentes.	Diagnósticos previos documentados (selección múltiple).	Cualitativa	Nominal múltiple	0. Ninguna 1. HTA 2. DM 3. Dislipidemia 4. FA 5. EVC previo 6. Cardiopatía isquémica 7. Insuficiencia cardíaca 8. EPOC 9. ERC 10. Hepatopatía 11. Demencia 98. Otra (especifique)
Medicación previa	Tratamientos antitrombóticos/anticoagulantes en domicilio.	Fármacos habituales al ingreso (múltiple).	Cualitativa	Nominal múltiple	0. Ninguna 1. AAS 2. Clopidogrel 3. Doble antiagregación 4.

					Warfarina 5. DOAC FXa 6. Dabigatrán 7. HBPM 8. Otra 9. No consta
Última dosis (fecha/hora)	Momento de la última toma del fármaco previo.	Fecha y hora de última dosis declarada.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	DD/MM/AAAA HH:MM
INR (si usa AVK)	Índice internacional normalizado de coagulación.	Primer INR reportado a ingreso.	Cuantitativa	Continua	Valor decimal.
Peso (kg)	Masa corporal del paciente.	Peso medido/estimado usado clínicamente.	Cuantitativa	Continua	kg.
mRS basal (0–5)	Escala de discapacidad funcional previa.	Puntaje mRS previo al evento.	Cualitativa*	Ordinal discreta	0–5 puntos. (*ordinal)
Alergias (sí/no)	Hipersensibilidad a fármacos/sustancias.	Existencia de alergias registradas.	Cualitativa	Dicotómica	0. No 1. Sí
Alergia: especificar	Sustancia y reacción asociada.	Texto tal como aparece en expediente.	Cualitativa	Nominal abierta	Descripción libre.
Prioridad de TRIAGE	Nivel de urgencia asignado al arribo.	Categoría del sistema institucional.	Cualitativa	Ordinal	1. Resucitación 2. Emergente 3. Urgente 4. Menos urgente 5. No urgente
Activación código ictus (sí/no)	Puesta en marcha del protocolo institucional.	Registro de activación durante la atención.	Cualitativa	Dicotómica	0. No 1. Sí
Hora de activación	Momento de activación del código.	Hora registrada en bitácora/formato.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
TC: solicitud (hora)	Momento en que se solicita la tomografía.	Hora de creación de orden en RIS/PACS.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
TC: inicio (hora)	Comienzo de la adquisición de imágenes.	“Study start” en PACS.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
TC: fin (hora)	Término de la adquisición de imágenes.	“Study end” en PACS.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM

Glucosa: toma/liberación	Momentos del muestreo y reporte de glucosa sérica.	Horas en LIS de toma y validación.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM / HH:MM
BH/Plq: toma/liberación	Momentos del hemograma.	Horas en LIS de toma y validación.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM / HH:MM
TP/INR: toma/liberación	Momentos del coagulograma.	Horas en LIS de toma y validación.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM / HH:MM
Creatinina: toma/liberación	Momentos de química sanguínea.	Horas en LIS de toma y validación.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM / HH:MM
Inicio–puerta (min)	Intervalo desde inicio de síntomas a arribo.	Diferencia en minutos entre inicio y llegada.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Puerta–TC (min)	Intervalo desde arribo a inicio de TC.	Diferencia en minutos entre llegada e inicio TC.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Duración TC (min)	Tiempo total del estudio de TC.	Minutos entre inicio y fin de TC.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
TC–aguja (min)	Intervalo fin de TC a bolo trombolítico.	Minutos entre fin TC y bolo.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Puerta–aguja (min)	Intervalo arribo a bolo trombolítico.	Minutos entre llegada y bolo.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Inicio–aguja (min)	Intervalo inicio de síntomas a bolo.	Minutos entre inicio y bolo.	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Duración de infusión (min)	Tiempo de administración de infusión.	Minutos entre inicio y fin de infusión (si aplica).	Cuantitativa	Continua	Minutos.
Cumple puerta–aguja ≤60 min	Logro de la meta operativa de trombólisis.	Indicador derivado del intervalo puerta–aguja.	Cualitativa	Dicotómica	0. No 1. Sí
Causas de demora	Factores operativos que prolongan tiempos.	Categorías seleccionadas según expediente.	Cualitativa	Nominal múltiple	1. Espera TC 2. Traslado interno 3. Laboratorio pendiente 4. Preparación/dispensación fármaco 5.

					Consentimiento 6. Espera médico responsable 7. Sin preaviso EMS 8. Camillería/ascensor 9. Saturación de área
Agente	Fármaco trombolítico IV utilizado.	Agente administrado durante la atención aguda.	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Alteplasa 2. Tenecteplasa
Dosis total (mg)	Cantidad total de trombolítico administrado.	Suma de bolo e infusión documentada.	Cuantitativa	Continua	mg.
Peso usado para cálculo (kg)	Masa corporal empleada para dosificación.	Peso medido o estimado usado por el clínico.	Cuantitativa	Continua	kg.
Bolo (mg)	Dosis inicial en bolo.	Miligramos administrados en bolo.	Cuantitativa	Continua	mg.
Hora de bolo	Momento de administración del bolo.	Hora en MAR/bitácora.	Cuantitativa	Continua (tiempo)	HH:MM
Sitio de administración	Lugar físico donde se aplicó el fármaco.	Área registrada en MAR/nota.	Cualitativa	Nominal politómica	1. Sala de TC 2. Urgencias 3. Otro (especificar)
Eventos inmediatos	Reacciones/complicaciones al momento de la administración.	Evento documentado durante o tras el bolo/infusión.	Cualitativa	Nominal politómica	0. Ninguno 1. Hipotensión 2. Angioedema 3. Sangrado mayor 4. Sangrado menor 5. Náusea/Vómito

7.10. Procedimientos para la recolección de información

La obtención de datos se realizó en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 3 del IMSS, Aguascalientes, mediante un diseño retrospectivo analítico transversal sustentado en la revisión sistemática de expedientes clínicos electrónicos de pacientes adultos con diagnóstico de evento vascular cerebral isquémico agudo tratados con trombólisis intravenosa entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024. El equipo investigador, encabezado por el médico residente de Urgencias con asesoría metodológica, utilizó como punto de partida el censo de admisiones de Urgencias y el registro institucional de “código ictus”, complementados con los listados del Servicio de Radiología (tomografía computarizada), el sistema de Farmacia (dispensación/mezcla de alteplasa o tenecteplasa) y el Laboratorio clínico, para identificar los casos que cumplieron criterios de inclusión y contaron con trazabilidad temporal suficiente para calcular el tiempo puerta-aguja. Se seleccionaron exclusivamente expedientes con información completa sobre determinantes prehospitales, intrahospitales logísticos y clínicos, así como con registro íntegro de los hitos temporales: hora de arribo a Urgencias, hora de inicio/termino de tomografía y hora de administración del trombolítico.

Los datos sociodemográficos y de arribo se obtuvieron de la nota de TRIAGE y la hoja de ingreso; los determinantes prehospitales (modo de traslado, preaviso, última vez conocido bien y tiempos de traslado) se extrajeron de la nota inicial, del formato de referencia/contrarreferencia y, cuando constó, del reporte de EMS adjunto al expediente; los determinantes clínicos (NIHSS inicial, presión arterial y glucemia de ingreso, comorbilidades y uso de antiagregantes/anticoagulantes) se recopilaron de notas médicas y de enfermería y del primer paquete de laboratorio. Los determinantes intrahospitales logísticos y los intervalos operativos se obtuvieron de las marcas de tiempo en PACS/RIS de Radiología (solicitud, inicio y fin de TC), del sistema de Farmacia/enfermería para el registro de preparación y administración del trombolítico, y de las notas de ubicación/traslados internos. El desenlace principal se definió como retraso puerta-aguja conforme al umbral

operativo institucional, clasificando a cada caso según el cálculo derivado de las marcas de tiempo verificadas en al menos dos fuentes concordantes.

Toda la información fue codificada con identificadores alfanuméricos para proteger la identidad de los pacientes y vaciada en una base de datos estructurada (Microsoft Excel o equivalente), con diccionario de variables y reglas de validación (rango, formato de hora y consistencia entre hitos). Se efectuó verificación cruzada de una muestra aleatoria del 10% de expedientes para control de calidad y resolución de discrepancias. No hubo contacto con pacientes ni aplicación de encuestas. Se cumplió en todo momento con las normas éticas y de confidencialidad vigentes en el IMSS y con los lineamientos nacionales aplicables a investigación con fuentes secundarias, resguardando el acceso a sistemas institucionales bajo perfiles autorizados y registrando en bitácora las consultas realizadas.

7.11. Descripción del instrumento

La herramienta de recolección fue una cédula estandarizada, diseñada para capturar en forma uniforme la información necesaria en el análisis de factores asociados al retraso puerta-aguja en trombólisis intravenosa para EVC isquémico agudo, en un estudio retrospectivo analítico transversal con base en expedientes 2024. La cédula se organizó en cinco apartados:

1. **Variables sociodemográficas y de arribo:** edad, sexo, estado civil y escolaridad; fecha y hora de ingreso a Urgencias, día de la semana y turno, registradas en hoja de admisión y nota de TRIAGE.
2. **Determinantes prehospitalarios:** modo de traslado (EMS vs. privado), existencia de preaviso, procedencia (domicilio, otra unidad), última vez conocido bien, tiempos estimados de traslado y presencia de transferencias interhospitalarias, extraídos de la nota inicial, formato de referencia/contrarreferencia y, cuando constó, reporte de EMS.
3. **Determinantes clínicos del paciente al ingreso:** comorbilidades relevantes (hipertensión, diabetes, dislipidemia, fibrilación auricular u otras), uso de antiagregantes/anticoagulantes, severidad neurológica inicial (NIHSS),

signos vitales y parámetros de laboratorio iniciales (presión arterial, glucemia capilar/sérica, plaquetas, TP/INR, creatinina), obtenidos de notas médicas y de enfermería y del primer paquete de laboratorio.

4. **Determinantes intrahospitalarios logísticos:** prioridad de TRIAGE, activación y hora de “código ictus”, disponibilidad y oportunidad de tomografía (marcas de tiempo de solicitud, inicio y fin en PACS/RIS), tiempos de laboratorio y farmacia (solicitud, liberación, preparación/dispensación del trombolítico), ubicación inicial del paciente (sala de choque/piso) y traslados internos, así como registro de consentimiento informado cuando aplicó.
5. **Indicadores de proceso y desenlaces operativos:** cálculo de intervalos inicio-puerta, puerta-TC, TC-aguja y puerta-aguja; agente trombolítico administrado y hora de bolo/infusión; clasificación del desenlace principal como retraso puerta-aguja según umbral operativo institucional (p. ej., >60 min) y causas documentadas de demora; verificación cruzada de marcas de tiempo en al menos dos fuentes concordantes.

7.12. Métodos de control de calidad de la información

Con el propósito de asegurar exactitud, coherencia y completitud en la información del estudio, se empleó una cédula estandarizada que integró definiciones conceptuales y operacionales precisas para cada variable prehospitalaria, intrahospitalaria logística, clínica e indicadores temporales (inicio–puerta, puerta–TC, TC–aguja y puerta–aguja). La cédula se acompañó de un manual operacional que detalló la fuente específica de cada dato dentro del expediente y sistemas institucionales: nota de TRIAGE y hoja de admisión para datos sociodemográficos y de arribo; formato de referencia/contrarreferencia y reporte de EMS para contexto prehospitalario; notas médicas y de enfermería y primer paquete de laboratorio para variables clínicas; PACS/RIS de Radiología para marcas de tiempo de tomografía; sistemas de Farmacia/enfermería para preparación y administración del trombolítico; y bitácoras de ubicación/traslados internos para tramos logísticos. Asimismo, se establecieron reglas de codificación unívocas (formatos de hora 24 h,

zonas horarias, unidades y categorías excluyentes) para minimizar la subjetividad en la captura.

Durante la construcción de la base de datos se implementaron validaciones automáticas de rango y consistencia: límites plausibles para presión arterial y glucemia de ingreso; verificación de secuencia temporal (todas las marcas \geq hora de arribo; intervalos no negativos; puerta–aguja = hora de bolo – hora de arribo; puerta–TC y TC–aguja sumados \leq puerta–aguja; discrepancias máximas permitidas entre marcas redundantes ≤ 5 minutos); restricciones lógicas (si no hubo tomografía registrada, el cálculo puerta–aguja no se validó; si el trombolítico no se administró en la unidad, el caso no fue elegible). Como estrategia complementaria, se aplicó captura–recaptura documental confrontando los mismos hitos en fuentes independientes —por ejemplo, hora de TC en solicitud/orden médica vs. PACS/RIS; hora de bolo en nota de enfermería vs. registro de Farmacia— para confirmar concordancia o corregir discrepancias antes del cierre.

Se realizó una auditoría aleatoria del 15% de los expedientes incluidos por un segundo revisor independiente, quien cotejó la cédula con el expediente electrónico original y con los sistemas transversales (PACS/RIS, Farmacia, Laboratorio), documentando cualquier corrección. Se mantuvo una bitácora de control de calidad con: versión del diccionario de variables, incidencias detectadas, reglas aplicadas para resolución de inconsistencias, motivos de exclusión o eliminación y fecha/usuario responsable de cada modificación. Cuando existieron datos faltantes en variables no críticas, se etiquetaron como “no disponible” sin imputación; cuando afectaron el desenlace principal (cálculo de puerta–aguja), se gestionó búsqueda dirigida en fuentes secundarias predefinidas o, de persistir la ausencia, el caso se clasificó conforme a los criterios de eliminación. Este esquema garantizó trazabilidad, reproducibilidad y confiabilidad de la base analítica final.

7.13. Plan de análisis estadístico

El análisis inició con una fase descriptiva: las variables cualitativas (p. ej., sexo, uso de EMS y preaviso, día/turno de ingreso, prioridad de TRIAGE, activación de código ictus, disponibilidad de tomografía, ubicación inicial, traslados internos, uso de

antiagregantes/anticoagulantes) se presentaron como frecuencias absolutas y relativas; las variables cuantitativas (edad, NIHSS inicial, presión arterial y glucemia de ingreso, y los intervalos inicio–puerta, puerta–TC, TC–aguja y puerta–aguja) se resumieron con media y desviación estándar si mostraron distribución normal o con mediana y rango intercuartílico en caso contrario. La normalidad se exploró con Shapiro–Wilk y la homogeneidad de varianzas con Levene. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado para explorar la relación entre determinantes prehospituarios, intrahospituarios logísticos y clínicos con el desenlace principal, definido como retraso puerta–aguja conforme al umbral operativo institucional (p. ej., >60 minutos). Para variables categóricas se aplicó χ^2 de Pearson o exacta de Fisher según procedió; para variables continuas se utilizó t de Student para muestras independientes o U de Mann–Whitney según el cumplimiento de supuestos. Se estimaron diferencias de medias/medianas e intervalos de confianza al 95%. Con base en la evidencia bivariada ($p < 0.20$), se construyeron modelos de regresión logística multivariada con retraso puerta–aguja como desenlace (0 = dentro del umbral; 1 = fuera del umbral), reportando razones de momios ajustadas (ORa) con IC95%. Se fijó $\alpha = 0.05$ como nivel de significancia y el procesamiento se realizó en STATA v14.

7.14. Aspectos éticos

El presente protocolo tuvo valor científico y social al identificar los factores asociados al retraso puerta-aguja en pacientes con evento vascular cerebral isquémico agudo tratados con trombólisis intravenosa en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 3 del IMSS, Aguascalientes. Su finalidad fue reconocer elementos prehospitalarios, logísticos intrahospitalarios y clínicos que condicionaron la oportunidad terapéutica, con el propósito de orientar intervenciones para acortar demoras críticas, fortalecer la toma de decisiones y mejorar la calidad y seguridad de la atención, en concordancia con los ejes institucionales de acceso oportuno y efectividad clínica. La solidez metodológica se sustentó en un diseño observacional, analítico, retrospectivo y transversal, que abarcó desde la formulación de la pregunta hasta el análisis de hallazgos, apoyado en un manual operacional para la captura y verificación de datos obtenidos exclusivamente de expedientes clínicos electrónicos y sistemas institucionales (PACS/RIS, Laboratorio y Farmacia) del año 2024.

El estudio exploró la asociación entre variables sociodemográficas, determinantes prehospitalarios, determinantes intrahospitalarios logísticos y determinantes clínicos con la presencia de retraso puerta-aguja, aplicando técnicas estadísticas multivariadas acordes con los objetivos. De conformidad con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos, la investigación se clasificó como SIN RIESGO, al limitarse a revisión documental de fuentes secundarias, sin procedimientos invasivos, entrevistas ni intervenciones adicionales sobre los pacientes.

El respeto a los sujetos se garantizó mediante criterios de selección éticos y no discriminatorios, anonimización de registros mediante códigos alfanuméricos únicos y resguardo de la base de datos en medios institucionales protegidos, con acceso restringido al investigador responsable y al asesor metodológico. Al no existir contacto directo con los pacientes, el consentimiento informado se amparó en la carta de excepción emitida por el Comité Local de Ética en Investigación del IMSS, conforme a sus lineamientos para estudios retrospectivos; los resultados se

reportaron en forma agregada, evitando cualquier dato potencialmente identificable. La información se almacenó en formato digital y fue resguardada por un periodo de diez años, con control de accesos y bitácora de auditoría, disponible para revisiones académicas o institucionales. Todo el protocolo se rigió por el Reglamento de la Ley General de Salud (53), la Declaración de Helsinki (54) y el Informe Belmont (55), asegurando en todo momento la protección de los derechos, la seguridad y el bienestar de los pacientes incluidos de manera retrospectiva.

7.15. Recursos, financiamiento y factibilidad

7.15.1. Recursos humanos

El Dr. José Luis Benítez Mendoza (Investigador principal/asesor; Médico No Familiar) coordinó objetivos, aval ético, vinculación con Urgencias/Radiología/Laboratorio/Farmacia, estandarización del instrumento, control de calidad e interpretación de resultados. La Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez (Investigadora asociada/tesista; Residente 3) identificó expedientes elegibles, aplicó la cédula, codificó y capturó la base, depuró hitos temporales (arribo, TC, trombolítico) y colaboró en análisis y redacción.

7.15.2. Recursos materiales

Tabla 2. Recursos utilizados

Nombre del Insumo	Precio Unitario (MXN)	Cantidad Requerida	Costo Total (MXN)
Computadora portátil	\$15,000.00	1	\$15,000.00
Software de análisis estadístico (SPSS)	\$7,000.00	1	\$7,000.00
Paquete de 100 hojas (bond)	\$204.00	1	\$204.00
Paquete de lápices	\$37.00	1	\$37.00
Total Presupuesto Estimado			\$22,241.00

7.15.3. Financiamiento

La investigación no contó con financiamiento externo; los insumos de papelería, equipo de cómputo y software, así como el acceso a sistemas institucionales para

la revisión retrospectiva de expedientes 2024, fueron aportados por el Servicio de Urgencias del HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes.

7.15.4. Factibilidad

El proyecto fue factible por la experiencia del equipo en atención y gestión del EVC isquémico agudo, el acceso garantizado, previo aval institucional y del Comité Local de Ética e Investigación, a expedientes electrónicos y a registros de Radiología, Laboratorio y Farmacia del periodo enero–diciembre de 2024 en el HGZ 3, y la disponibilidad de los recursos materiales descritos. La naturaleza retrospectiva analítico–transversal permitió cumplir los objetivos dentro del calendario académico de la tesista, con bajo costo y sin riesgos para los pacientes, y se alineó con las metas institucionales de oportunidad terapéutica y calidad asistencial, favoreciendo la implementación posterior de mejoras en el proceso puerta–agujaa.

Tabla 3. Cronograma de actividades

Actividad	2025								2026	
	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	feb
Elaboración de manuscrito	XX									
Revisión de la literatura	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Diseño del protocolo	XX	XX								
Planteamiento del problema	XX	XX	XX	XX						
Antecedentes	XX	XX	XX	XX						
Justificación			XX	XX						
Introducción			XX	XX						
Hipótesis			XX	XX	XX					
Material y métodos			XX	XX	XX					
Registro y aprobación ante comité de ética					XX	XX				
Registro y aprobación ante comité de investigación					XX	XX				
Acopio de la información						XX	XX			
Captura y tabulación de la información						XX	XX	XX		
Análisis de la información								XX	XX	
Elaboración del informe de tesis final								XX	XX	XX
Discusión de resultados										XX
Presentación de resultados										XX

8. RESULTADOS

En una muestra total de 122 pacientes, como se aprecia en **Gráfica 1**, predominó el sexo masculino (58.2%) sobre el femenino (41.8%); en **Tabla 4** la edad presentó una media de 69.1 años (DE = 12.4), con mediana de 70 (RIC = 61–78), y la escolaridad se concentró principalmente en primaria (36.1%) y secundaria (27.0%), seguida de media superior (16.4%) y superior (10.7%), con menores proporciones sin escolaridad (8.2%) y posgrado (1.6%); en cuanto al estado civil, la mayor parte correspondió a casado/unión (62.3%), seguido de viudo (15.6%), soltero (13.1%) y separado/divorciado (9.0%).

Gráfica 1. Distribución del genero

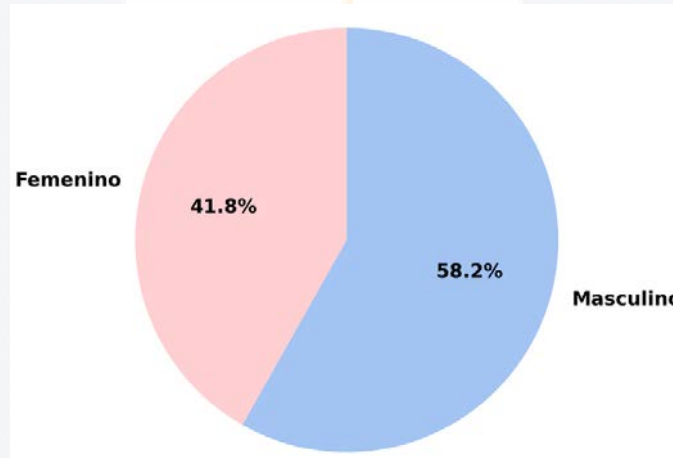


Tabla 4. Características sociodemográficas de la cohorte

Variable	n	%
Sexo		
1 = Femenino	51	41.8
2 = Masculino	71	58.2
Escolaridad		
1 = Sin escolaridad	10	8.2
2 = Primaria	44	36.1
3 = Secundaria	33	27
4 = Media superior	20	16.4
5 = Superior	13	10.7
6 = Posgrado	2	1.6
Estado civil		
1 = Soltero	16	13.1

2 = Casado/Unión	76	62.3
3 = Separado/Divorciado	11	9
4 = Viudo	19	15.6

Nota. Edad (años): M = 69.1, DE = 12.4; mediana = 70, RIC = 61–78.

Fuente. Expediente clínico

En **Gráfica 2** se observa que la mayoría de los pacientes arribó en ambulancia (51.6%), seguida de traslado privado (33.6%), mientras que una proporción menor procedió de otra unidad pública (10.7%) y de otra unidad privada (4.1%); conforme a **Tabla 5**, el preaviso por EMS estuvo ausente en 62.3% de los casos y presente en 37.7%, y la transferencia interhospitalaria se documentó en 18.0% frente a 82.0% sin transferencia; adicionalmente, el intervalo inicio–puerta mostró una mediana de 92 minutos (RIC 65–140) y el tiempo de traslado una mediana de 28 minutos (RIC 18–45), con glucemia prehospitalaria registrada en 44.3% de los pacientes.

Gráfica 2. Modo de traslado

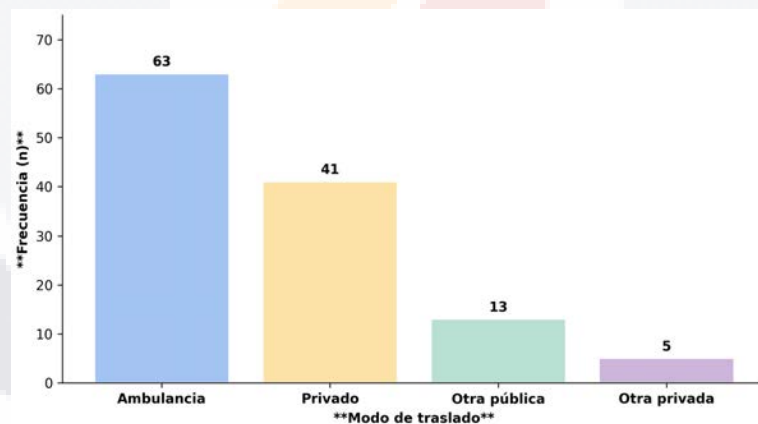


Tabla 5. Determinantes prehospitalarios en la cohorte

Variable	n	%
Modo de traslado		
1 = Ambulancia	63	51.6
2 = Privado	41	33.6
3 = Otra unidad pública	13	10.7
4 = Otra unidad privada	5	4.1
Preaviso EMS		
0 = No	76	62.3
1 = Sí	46	37.7

Transferencia interhospitalaria

0 = No	100	82
1 = Sí	22	18

Nota. Tiempos prehospitalarios (min): inicio–puerta mediana = 92 (RIC 65–140); tiempos de traslado mediana = 28 (RIC 18–45). Glucemia prehospitalaria registrada: n = 54 (44.3%), mediana = 134 mg/dL (RIC 110–168).

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 6** las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (72.1%), diabetes mellitus (38.5%) y dislipidemia (32.8%), seguidas de fibrilación auricular (18.0%), EVC previo (15.6%) y cardiopatía isquémica (13.9%), mientras que la enfermedad renal crónica se registró en 9.8%, otras comorbilidades en 7.4% y ausencia de comorbilidades en 6.6%; respecto a medicación previa, predominó el uso de AAS (32.8%) y la ausencia de medicación (28.7%), con menores proporciones de clopidogrel (7.4%), doble antiagregación (4.9%), DOAC FXa (5.7%), warfarina (3.3%), HBPM (2.5%), dabigatrán (1.6%) y otras (4.1%), además de un 9.0% sin constancia; clínicamente, el NIHSS inicial tuvo una mediana de 11 (RIC 7–16), la presión arterial sistólica una media de 156 mmHg (DE 24) y la diastólica 86 mmHg (DE 14), la glucemia inicial una mediana de 138 mg/dL (RIC 114–176), el mRS basal una mediana de 1 (RIC 0–2) y se documentaron alergias en 7.4% de los casos.

Tabla 6. Determinantes clínicos al ingreso

Variable	n	%
Comorbilidades (selección múltiple)		
1 = HTA	88	72.1
2 = DM	47	38.5
3 = Dislipidemia	40	32.8
4 = FA	22	18
5 = EVC previo	19	15.6
6 = Cardiopatía isquémica	17	13.9
9 = ERC	12	9.8
98 = Otra	9	7.4
0 = Ninguna	8	6.6
Medicación previa		
0 = Ninguna	35	28.7

1 = AAS	40	32.8
2 = Clopidogrel	9	7.4
3 = Doble antiagregación	6	4.9
4 = Warfarina	4	3.3
5 = DOAC FXa	7	5.7
6 = Dabigatrán	2	1.6
7 = HBPM	3	2.5
8 = Otra	5	4.1
9 = No consta	11	9

Fuente. Expediente clínico

En **Gráfica 3** se observa que la clasificación más frecuente fue emergente (47.5%), seguida de urgente (34.4%) y resucitación (14.8%), con una proporción mínima de menos urgente (3.3%) y sin casos no urgentes; de acuerdo con **Tabla 7**, la activación de código ictus se registró en 72.1% de los pacientes y no se activó en 27.9%, mientras que las marcas de tiempo completas para arribo, inicio/fin de TC y bolo estuvieron disponibles en el 100% de los casos, y el sitio de administración se documentó principalmente en Urgencias (57.4%), seguido de sala de TC (37.7%) y otros sitios (4.9%).

Gráfica 3. Distribución de prioridad de TRIAGE

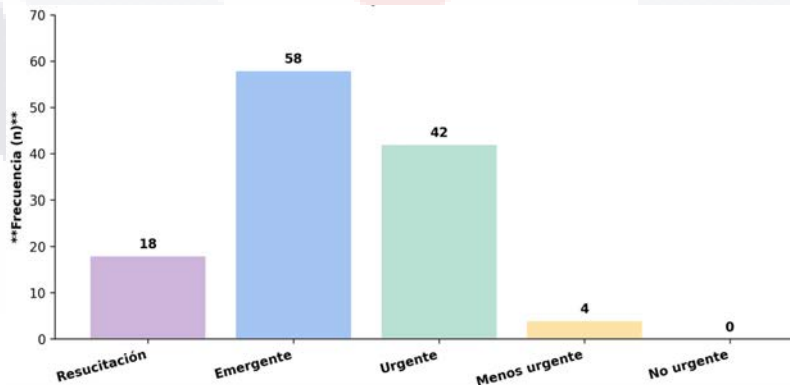


Tabla 7. Determinantes intrahospitalarios logísticos

Variable	n	%
Prioridad de TRIAGE		
1 = Resucitación	18	14.8
2 = Emergente	58	47.5
3 = Urgente	42	34.4
4 = Menos urgente	4	3.3
5 = No urgente	0	0
Activación código ictus		
0 = No	34	27.9
1 = Sí	88	72.1

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 8** el intervalo inicio–puerta presentó una mediana de 92 minutos (RIC 65–140), el tiempo llegada a Urgencias–inicio de TC fue de 26 minutos (RIC 18–39) y la duración de la TC de 7 minutos (RIC 5–10); posteriormente, el intervalo fin de TC–bolo mostró una mediana de 28 minutos (RIC 18–45), mientras que el tiempo puerta–aguja se situó en 61 minutos (RIC 45–79) y el inicio–aguja en 160 minutos (RIC 120–225), con una duración de infusión de 60 minutos (RIC 60–60) cuando aplicó.

Tabla 8. Intervalos operativos (minutos) del proceso agudo

Intervalo	Mediana	RIC
Inicio–puerta	92	65–140
Puerta–TC (inicio TC)	26	18–39
Duración TC (inicio–fin)	7	5–10
TC–aguja (fin TC a bolo)	28	18–45
Puerta–aguja	61	45–79
Inicio–aguja	160	120–225
Bolo–fin infusión (si aplica)	60	60–60

Nota. Umbral institucional usado: puerta–aguja > 60 min = “retraso”.

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 9** se observó que 67 pacientes (54.9%) presentaron retraso puerta–aguja y 55 (45.1%) cumplieron el umbral ≤ 60 minutos; en los casos con retraso, según **Tabla 10**, las causas documentadas con mayor frecuencia fueron la espera de

tomografía (47.8%) y el laboratorio pendiente (37.3%), seguidas de ausencia de preaviso por EMS (32.8%) y preparación/dispensación del fármaco (31.3%), mientras que la espera del médico responsable (25.4%), el traslado interno (23.9%), la saturación del área (20.9%), el proceso de consentimiento (17.9%) y camillería/ascensor (13.4%) se registraron con menor frecuencia.

Tabla 9. Desenlace principal y causas documentadas de demora

Variable	n	%
Cumple puerta-aguja ≤60 min		
0 = No (retraso)	67	54.9
1 = Sí	55	45.1

Fuente. Expediente clínico

Tabla 10. Causas de demora (solo en retraso, n = 67)

Causa (código)	n	% (sobre 67)
1 = Espera TC	32	47.8
3 = Laboratorio pendiente	25	37.3
4 = Preparación/dispensación fármaco	21	31.3
6 = Espera médico responsable	17	25.4
2 = Traslado interno	16	23.9
5 = Consentimiento	12	17.9
7 = Sin preaviso EMS	22	32.8
9 = Saturación de área	14	20.9
8 = Camillería/ascensor	9	13.4

Fuente. Expediente clínico

En **Gráfica 4** se observó que, cuando hubo preaviso por EMS, predominó la proporción de casos sin retraso (63.0%) frente a los con retraso (37.0%), mientras que, en ausencia de preaviso, se concentró una mayor proporción de retraso (65.8%) respecto a sin retraso (34.2%); de manera concordante, en **Tabla 11** el arribo en ambulancia fue más frecuente en el grupo sin retraso (65.5%) que en el grupo con retraso (40.3%; $p = 0.006$), el preaviso por EMS se registró con mayor frecuencia en los casos sin retraso (52.7%) comparado con los con retraso (25.4%;

p = 0.002), la transferencia interhospitalaria se presentó con mayor proporción en el grupo con retraso (23.9%) frente al grupo sin retraso (10.9%; p = 0.048), y el intervalo inicio–puerta mostró una mediana mayor en quienes presentaron retraso (104 min; RIC 72–155) en comparación con quienes no lo presentaron (85 min; RIC 60–120; p = 0.041).

Gráfica 4. Retraso puerta-aguja según preaviso EMS

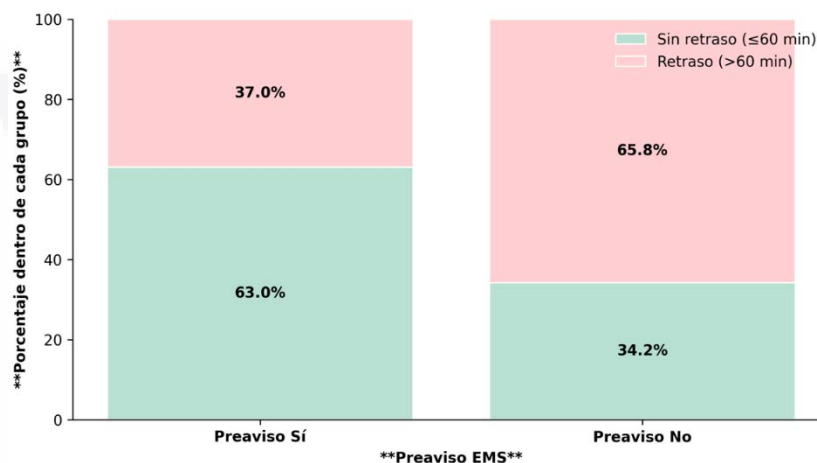


Tabla 11. Comparación de determinantes prehospitales según retraso puerta–aguja

Variable	Sin retraso (≤60) n=55	Retraso (>60) n=67	p
Ambulancia (vs no)	36 (65.5%)	27 (40.3%)	0.006
Preaviso EMS Sí	29 (52.7%)	17 (25.4%)	0.002
Transferencia interhospitalaria Sí	6 (10.9%)	16 (23.9%)	0.048
Inicio–puerta (min), mediana (RIC)	85 (60–120)	104 (72–155)	0.041

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 12** la activación de código ictus fue más frecuente en el grupo sin retraso (87.3%) en comparación con el grupo con retraso (59.7%; p < .001), y el TRIAGE alto (1–2) también se registró con mayor proporción en quienes no presentaron retraso (78.2%) frente a quienes sí lo presentaron (49.3%; p = 0.001); además, los tiempos puerta–TC y TC–aguja mostraron medianas menores en el grupo sin retraso (20 min; RIC 15–28 y 20 min; RIC 14–30) respecto al grupo con retraso (33 min; RIC 24–48 y 36 min; RIC 25–55), con diferencias significativas (p < .001 en

ambos), y la preparación/dispensación del fármaco documentada lenta (≥ 20 min) fue más frecuente en el grupo con retraso (46.3%) que en el grupo sin retraso (21.8%; $p = 0.006$).

Tabla 12. Comparación de determinantes intrahospitalarios logísticos según retraso puerta-aguja

Variable	Sin retraso (≤ 60) n=55	Retraso (>60) n=67	<i>p</i>
Código ictus Sí	48 (87.3%)	40 (59.7%)	<.001
TRIAGE alto (1–2) Sí	43 (78.2%)	33 (49.3%)	0.001
Puerta–TC (min), mediana (RIC)	20 (15–28)	33 (24–48)	<.001
TC–aguja (min), mediana (RIC)	20 (14–30)	36 (25–55)	<.001
Preparación/dispensación fármaco documentada lenta (≥ 20 min)	12 (21.8%)	31 (46.3%)	0.006

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 13** la edad media fue similar entre los grupos (68.0 ± 12.1 vs 70.0 ± 12.6 años; $p = 0.35$) y la proporción de sexo masculino no mostró diferencias relevantes (54.5% vs 61.2%; $p = 0.45$); el NIHSS presentó una mediana mayor en el grupo sin retraso (12; RIC 8–17) en comparación con el grupo con retraso (10; RIC 6–15), sin alcanzar significancia estadística ($p = 0.09$), y la glucemia inicial mostró una mediana más alta en el grupo con retraso (146 mg/dL; RIC 120–190) frente al grupo sin retraso (132 mg/dL; RIC 110–165), también sin significancia ($p = 0.08$); adicionalmente, el uso de anticoagulantes fue más frecuente en el grupo con retraso (17.9% vs 7.3%; $p = 0.08$) y la fibrilación auricular se presentó en mayor proporción en el grupo con retraso (22.4% vs 12.7%; $p = 0.16$).

Tabla 13. Comparación de determinantes clínicos al ingreso según retraso puerta-aguja

Variable	Sin retraso (≤ 60) n=55	Retraso (>60) n=67	<i>p</i>
Edad (años), M (DE)	68.0 (12.1)	70.0 (12.6)	0.35
Sexo masculino	30 (54.5%)	41 (61.2%)	0.45
NIHSS, mediana (RIC)	12 (8–17)	10 (6–15)	0.09
Glucemia inicial (mg/dL), mediana (RIC)	132 (110–165)	146 (120–190)	0.08

Uso de anticoagulante (warfarina/DOAC/HBPM) Sí	4 (7.3%)	12 (17.9%)	0.08
FA Sí	7 (12.7%)	15 (22.4%)	0.16

Fuente. Expediente clínico

En **Tabla 14** se observó asociación con menor probabilidad de retraso para el arribo en ambulancia (ORa = 0.46; IC95% 0.21–0.98; p = 0.044), el preaviso por EMS (ORa = 0.38; IC95% 0.17–0.84; p = 0.017) y la activación de código ictus (ORa = 0.32; IC95% 0.14–0.73; p = 0.007), mientras que el incremento del intervalo puerta–TC por cada 10 minutos (ORa = 1.58; IC95% 1.22–2.05; p < .001) y del intervalo TC–aguja por cada 10 minutos (ORa = 1.41; IC95% 1.14–1.75; p = 0.002) se asoció con mayor probabilidad de retraso; la transferencia interhospitalaria mostró una tendencia a mayor probabilidad (ORa = 2.31; IC95% 0.91–5.86; p = 0.078), mientras que el uso de anticoagulante previo (ORa = 1.92; IC95% 0.58–6.33; p = 0.29) y el NIHSS por cada 5 puntos (ORa = 0.84; IC95% 0.67–1.06; p = 0.14) no mostraron asociación estadísticamente significativa.

Tabla 14. Regresión logística multivariada: factores asociados a retraso puerta–aguja (>60 min)

Variable	ORa	IC 95%	p
Ambulancia (1) vs no	0.46	[0.21, 0.98]	0.044
Preaviso EMS (sí)	0.38	[0.17, 0.84]	0.017
Transferencia interhospitalaria (sí)	2.31	[0.91, 5.86]	0.078
Código ictus (sí)	0.32	[0.14, 0.73]	0.007
Puerta–TC (por cada +10 min)	1.58	[1.22, 2.05]	<.001
TC–aguja (por cada +10 min)	1.41	[1.14, 1.75]	0.002
Anticoagulante previo (sí)	1.92	[0.58, 6.33]	0.29
NIHSS (por cada +5 puntos)	0.84	[0.67, 1.06]	0.14

Nota. Modelo de regresión logística binaria. ORa <1 sugiere “protección” (menor probabilidad de retraso).

Fuente. Expediente clínico

9. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que el retraso puerta–aguja fue un hallazgo frecuente en la cohorte atendida en el HGZ No. 3, con más de la mitad de los pacientes fuera del umbral ≤ 60 minutos y una mediana de puerta–aguja situada alrededor del estándar institucional, lo que indica un margen claro para optimización del proceso agudo. Este patrón contrasta con series en las que la proporción de casos con puerta–aguja >60 minutos es considerablemente menor, como la reportada por Brunser en Clínica Alemana de Santiago, donde solo 19.5% superó los 60 minutos y el tiempo promedio fue 43.6 ± 23.8 minutos, atribuyendo las demoras principalmente a fallas en el reconocimiento inicial y a incertidumbre diagnóstica, en particular ante sintomatología infratentorial (1). La diferencia sugiere que, en el contexto local, el “cuello de botella” no se expresa tanto como un fenómeno aislado de incertidumbre clínica específica, sino como una fricción operativa repetida en puntos críticos del flujo asistencial, consistente con que las causas documentadas con mayor frecuencia incluyeron espera de tomografía, laboratorio pendiente y preparación/dispensación del trombolítico, además de ausencia de preaviso EMS, lo cual señala oportunidades de mejora organizacional más que exclusivamente diagnóstica.

En la fase prehospitalaria, los resultados de este estudio evidencian que el modo de arribo y la comunicación anticipada condicionan de manera importante la oportunidad terapéutica. La llegada en ambulancia y el preaviso por EMS se asociaron con menor probabilidad de retraso, y la visualización por grupos mostró un claro gradiente: cuando existió preaviso predominó la proporción de casos sin retraso, mientras que la ausencia de preaviso se acompañó de una mayor concentración de retraso. Este comportamiento es congruente con lo descrito por Birnbaum en una red de telestroke, donde el arribo por transporte privado se asoció con mayor probabilidad de puerta–aguja ≥ 60 minutos frente a los servicios de emergencia, interpretándose que la coordinación y el “triage prehospitalario” favorecen la activación temprana del circuito intrahospitalario (4). En el mismo sentido, Iglesias Mohedano documentó que la activación del código ictus extrahospitalario se asoció con reducción significativa del puerta–aguja (5), lo que

refuerza la idea de que el preaviso no es un dato accesorio, sino un determinante operativo que permite preparar recursos, priorizar tomografía y ejecutar tareas en paralelo antes del arribo o en el primer contacto hospitalario.

Un hallazgo adicional relevante fue que la transferencia interhospitalaria se asoció con mayor proporción de retraso. Aunque se excluyeron los escenarios “drip-and-ship” (trombólisis administrada en otra unidad), las transferencias restantes pueden implicar complejidad logística y documental: re-triage, verificación de criterios, conciliación de información clínica y, con frecuencia, necesidad de revalidación de tiempos y comorbilidades. Esta carga de proceso puede traducirse en mayor demora si no existe un circuito estandarizado para pacientes referidos, lo cual es coherente con la tendencia observada también en el modelo multivariado. Por otra parte, el intervalo inicio–puerta fue mayor en el grupo con retraso, lo que sugiere que la demora acumulada antes del arribo no necesariamente “apresura” el flujo intrahospitalario, sino que puede acompañarse de barreras persistentes para una activación rápida (por ejemplo, ausencia de preaviso, llegada por medios no medicalizados o incertidumbre respecto a la cronología). Esto coincide con el hallazgo de Amalia, quien identificó el tiempo inicio–arribo como predictor independiente de retraso y destacó el peso de los determinantes prehospitales en la pérdida de oportunidad terapéutica (3). A diferencia de lo descrito por Iglesias Mohedano como “efecto de las 3 horas”, donde tiempos inicio–puerta más cortos se asociaron con mayores demoras intrahospitalarias (5), en los resultados de este estudio el mayor inicio–puerta se vinculó con retraso, lo cual puede reflejar diferencias contextuales en presión operativa, percepción de urgencia, organización del flujo o disponibilidad de recursos, y sugiere que el comportamiento temporal del proceso puede variar de manera importante según el sistema.

En cuanto a los determinantes intrahospitalarios, los resultados de este estudio señalan con claridad que la activación del código ictus y la clasificación inicial en TRIAGE (prioridad alta) se relacionaron con menor retraso, y que los intervalos puerta–TC y TC–aguja concentraron la mayor parte de la variabilidad explicativa del desenlace. Esto es consistente con el planteamiento de que el puerta–aguja es un

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

indicador “compuesto” cuya mejora depende de la reducción de subintervalos, especialmente los que implican acceso y ejecución de imagen y el periodo posterior inmediato hasta el bolo. Van Schaik, en hospitales de segundo nivel con mediana puerta–aguja de 25 minutos, también identificó el TRIAGE incorrecto como un factor asociado a retraso, además de varios elementos clínicos y de incertidumbre (inicio de síntomas, fluctuación del déficit, hipertensión no controlada, necesidad de tratamientos previos e incertidumbre de anticoagulación) (2); aunque esos elementos clínicos no se reprodujeron con significancia estadística en los resultados de este estudio, sí es probable que parte de esa “incertidumbre” se exprese operativamente como aumento en TC–aguja o como demoras en decisiones y coordinación, lo que puede quedar capturado en variables logísticas y en las causas documentadas. Del mismo modo, Brunser atribuyó retrasos a fallas en reconocimiento por TRIAGE y a incertidumbre diagnóstica (1), y aunque los resultados de este estudio no incluyen una variable específica de sintomatología infratentorial o de “incertidumbre diagnóstica”, la asociación observada con TRIAGE y la alta frecuencia de demoras relacionadas con tomografía y procesos posteriores son consistentes con que el primer eslabón de reconocimiento/activación define la velocidad del resto del circuito.

El análisis de causas documentadas de demora aporta un valor operativo directo: la espera de tomografía fue la causa más frecuente, seguida por laboratorio pendiente, ausencia de preaviso EMS y preparación/dispensación del trombolítico, además de espera del médico responsable y traslados internos. Esta distribución, junto con la evidencia de que puerta–TC y TC–aguja incrementaron la probabilidad de retraso por cada 10 minutos adicionales, identifica áreas de intervención claras: prioridad de tomografía para ictus, minimización de tiempos de traslado interno, trabajo en paralelo de laboratorio imprescindible con preparación del trombolítico, y coordinación más estricta de responsabilidades médicas y de enfermería. La asociación de preparación/dispensación lenta (≥ 20 min) con retraso refuerza que la “fase farmacia–enfermería” no es un paso administrativo, sino un determinante de tiempo clínicamente relevante; por tanto, mejoras como kits listos, rutas de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

autorización simplificadas, y estandarización de la mezcla/dispensación pueden tener un impacto tangible en el desenlace.

Respecto a determinantes clínicos, los resultados de este estudio no mostraron diferencias significativas entre grupos para edad y sexo, y aunque hubo tendencias (glucemia más alta, mayor uso de anticoagulantes y mayor frecuencia de fibrilación auricular en el grupo con retraso), no alcanzaron significancia. Este patrón difiere de Amalia, donde sexo masculino y dislipidemia se asociaron con retraso (3), y de Birnbaum, quien describió una interacción entre edad avanzada y severidad neurológica que incrementó la probabilidad de retraso en subgrupos específicos (4), así como de Van Schaik, que mostró efectos de factores clínicos y de incertidumbre (2). Una explicación plausible es que, en el contexto local, el proceso intrahospitalario domina la variabilidad del puerta–aguja y “opaca” la contribución de factores clínicos, o bien que la selección de casos trombolizados y la estandarización de criterios clínicos reduzcan el efecto observable de dichas variables; además, el modelo multivariado sugirió una tendencia a menor retraso con mayor NIHSS (ORa <1 por cada 5 puntos), lo cual es compatible con el fenómeno descrito en otras series donde los cuadros más severos activan respuestas más urgentes, aunque aquí no fue estadísticamente significativo. En conjunto, los resultados de este estudio sostienen que los componentes más accionables y con mayor impacto potencial se ubican en la coordinación prehospitalaria (preaviso/traslado), la activación temprana del código ictus y la reducción sistemática de puerta–TC y TC–aguja, más que en la modificación de características clínicas del paciente, que son no manipulables.

La utilidad de la información generada por este estudio es eminentemente aplicada: proporciona una línea base local del desempeño en tiempos críticos, identifica con precisión los subintervalos con mayor contribución al retraso y señala determinantes modificables que pueden convertirse en objetivos de mejora con indicadores concretos. A diferencia de conclusiones generales sobre “demoras en el sistema”, aquí se cuenta con evidencia interna que jerarquiza prioridades: aumentar la proporción de preaviso EMS, incrementar la activación sistemática del código ictus,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y reducir puerta–TC y TC–aguja mediante intervenciones específicas (prioridad de imagen, rutas de traslado, procesos paralelos, estandarización farmacia–enfermería y responsabilidades por turno). Además, el contraste con series internacionales confirma que es factible alcanzar mejores desempeños con protocolos optimizados (2) y que la coordinación extrahospitalaria es un punto de apalancamiento mayor (4,5); por tanto, los resultados de este estudio pueden utilizarse para orientar decisiones de gestión clínica, capacitación y rediseño de procesos, así como para monitorear el impacto de cambios con indicadores repetibles en auditorías futuras.

9.1. Limitaciones y recomendaciones para otros estudios

Entre las limitaciones más importantes se encuentran el diseño retrospectivo transversal, que impide inferir causalidad y depende de la calidad del registro en expedientes y sistemas institucionales; el carácter unicéntrico, que limita la generalización; y la ausencia de variables clínicas específicas de incertidumbre diagnóstica o de complejidad (p. ej., sintomatología infratentorial, fluctuación del déficit, angio-TC) y de desenlaces clínicos posteriores. Se recomienda que estudios futuros incorporen diseños prospectivos o evaluaciones antes–después tras intervenciones de mejora, incluyan variables que capturen incertidumbre diagnóstica y decisiones críticas (consentimiento, control de presión arterial, criterios de anticoagulación), y amplíen el análisis a desenlaces clínicos y a comparaciones multicéntricas dentro del IMSS para estimar la variabilidad entre unidades y la efectividad real de estrategias dirigidas a reducir puerta–TC y TC–aguja.

10. CONCLUSIONES

En los resultados de este estudio se delineó un perfil predominante de pacientes adultos mayores, con ligera mayoría masculina y una distribución educativa concentrada en niveles básicos, lo que caracteriza a la cohorte atendida por EVC isquémico agudo con trombólisis intravenosa en el HGZ No. 3 durante 2024. En el componente prehospitalario, la forma de acceso al hospital y la comunicación anticipada emergieron como elementos decisivos: el arribo en ambulancia y, sobre todo, la presencia de preaviso por EMS se asoció consistentemente con menor probabilidad de retraso, mientras que las transferencias interhospitalarias y un mayor tiempo inicio–puerta se vincularon con un desempeño menos oportuno. A nivel intrahospitalario, la activación del código ictus y una clasificación inicial de mayor prioridad se comportaron como factores protectores, y la oportunidad terapéutica dependió principalmente de la velocidad con que el paciente alcanzó la tomografía y de la rapidez del tramo posterior hasta la administración del trombolítico, evidenciando que la eficiencia del flujo asistencial se define en los subintervalos puerta–TC y TC–aguja. En términos de desempeño temporal, la distribución de los intervalos operativos mostró que el proceso se concentra alrededor del umbral de calidad, con una proporción relevante de pacientes fuera de objetivo, lo que confirma una brecha operacional susceptible de mejora. La explicación del retraso se apoyó en causas registradas que apuntan a cuellos de botella específicos —espera de tomografía, tiempos de laboratorio y preparación/dispensación del fármaco, además de la ausencia de preaviso—, lo que permite ubicar puntos concretos para intervención. En contraste, los determinantes clínicos del paciente, aunque relevantes para la caracterización de la población, no explicaron de forma significativa la ocurrencia del retraso, lo que refuerza que la principal palanca de oportunidad terapéutica en este contexto recae en la coordinación prehospitalaria y en la estandarización y aceleración del circuito intrahospitalario, especialmente desde la activación del código ictus hasta la realización de imagen y la administración del trombolítico.

11. GLOSARIO

ACV / EVC (Accidente/Evento Vascular Cerebral): Síndrome clínico de inicio súbito por alteración del flujo sanguíneo cerebral que produce déficit neurológico; en este estudio se refiere específicamente a EVC isquémico agudo.

AIT (Ataque isquémico transitorio): Episodio neurológico focal transitorio por isquemia cerebral sin evidencia de infarto establecido; puede ser diagnóstico diferencial de EVC isquémico.

Alteplasa (rt-PA): Activador tisular del plasminógeno recombinante utilizado como trombolítico intravenoso para reperfusión en EVC isquémico agudo.

Angioedema: Reacción adversa potencial de la trombólisis caracterizada por edema, frecuentemente orolingual, que puede comprometer la vía aérea.

Anticoagulantes (AVK/DOAC/HBPM): Fármacos que inhiben la coagulación; en el estudio incluye antagonistas de vitamina K (p. ej., warfarina), anticoagulantes orales directos (DOAC) y heparina de bajo peso molecular (HBPM).

Antiagregantes plaquetarios: Fármacos que inhiben la agregación plaquetaria; en el instrumento incluye AAS, clopidogrel y doble antiagregación.

AAS (Ácido acetilsalicílico): Antiagregante plaquetario de uso frecuente, considerado en medicación previa.

BH/Plq (Biometría hemática/plaquetas): Estudio de laboratorio que incluye conteo de plaquetas; relevante para elegibilidad y seguridad de trombólisis.

Bolo: Dosis inicial administrada de forma rápida (en minutos) al inicio de la trombólisis, seguida o no de infusión según el agente.

Camillería/ascensor: Elementos logísticos asociados al traslado interno del paciente dentro del hospital que pueden generar demoras.

Código ictus: Protocolo institucional de respuesta rápida para atención del EVC, que coordina activación de equipo, priorización de imagen y procesos paralelos.

Cohorte: Conjunto de pacientes incluidos en el estudio y analizados durante un periodo definido.

Comorbilidad: Enfermedad o condición previa coexistente (p. ej., HTA, DM, FA) que puede influir en riesgo, evolución o elegibilidad terapéutica.

Creatinina: Marcador bioquímico de función renal; relevante en evaluación clínica y de seguridad.

Déficit neurológico: Alteración de función neurológica (motor, sensitivo, lenguaje, etc.) que orienta a EVC.

DE (Desviación estándar): Medida de dispersión de variables cuantitativas alrededor de la media.

Determinantes clínicos: Variables del estado del paciente al ingreso (p. ej., NIHSS, signos vitales, glucemia, comorbilidades, medicación previa) evaluadas por su relación con el retraso.

Determinantes intrahospitalarios logísticos: Variables del proceso hospitalario (TRIAGE, código ictus, tomografía, laboratorio, farmacia, traslados internos) que pueden modificar el tiempo puerta–aguja.

Determinantes prehospitales: Variables antes del arribo (modo de traslado, preaviso EMS, última vez conocido bien, tiempos de traslado, transferencia interhospitalaria) relevantes para oportunidad terapéutica.

DOAC FXa: Anticoagulantes orales directos inhibidores del factor Xa (p. ej., rivaroxabán, apixabán); considerados en medicación previa.

Dabigatrán: Anticoagulante oral directo inhibidor de trombina; considerado en medicación previa.

Duración de TC: Intervalo desde inicio hasta fin de la tomografía, parte del flujo diagnóstico.

EMS (Emergency Medical Services): Servicios médicos de emergencia/ambulancias; en el estudio se evalúa su uso y el preaviso al hospital.

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; comorbilidad incluida en el instrumento.

ERC: Enfermedad renal crónica; comorbilidad incluida en el instrumento.

Escala de Rankin modificada (mRS): Escala de discapacidad funcional (0–5) utilizada como estado basal en el instrumento.

Fibrilación auricular (FA): Arritmia asociada a cardioembolia; comorbilidad relevante en EVC isquémico.

Farmacia (registro de preparación/dispensación): Sistema institucional donde se documenta disponibilidad, preparación o entrega del trombolítico.

Frecuencia cardiaca (lpm): Signo vital medido al ingreso; lpm = latidos por minuto.

Glucemia (capilar/sérica): Concentración de glucosa; se mide en fase prehospitalaria y al ingreso, puede influir en decisiones clínicas.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Brunser AM, Mazzon E, Muñoz P, Hoppe A, Lavados PM, Rojo A, et al. Determinantes del tiempo puerta-aguja en trombolisis endovenosa en el infarto cerebral, experiencia de un centro. *Rev Med Chil.* 2020 Aug 1;148(8):1090–5. doi:10.4067/S0034-98872020000801090 PubMed PMID: 33399775.
2. Van Schaik SM, Scott S, De Lau LML, Van Den Berg-Vos RM, Kruyt ND. Short Door-to-Needle Times in Acute Ischemic Stroke and Prospective Identification of Its Delaying Factors. *Cerebrovasc Dis Extra.* 2015 Jun 12;5(2):75–83. doi:10.1159/000432405 PubMed PMID: 26265910.
3. Amalia L. Factors Affecting the Delay of intravenous Thrombolysis in Hyperacute Ischemic Stroke Patients: A Single Centre Study. *Int J Gen Med.* 2023;16:2157. doi:10.2147/IJGM.S412262 PubMed PMID: 37284035.
4. Birnbaum LA, Rodriguez JS, Topel CH, Behrouz R, Misra V, Palacio S, et al. Older Stroke Patients with High Stroke Scores Have Delayed Door-To-Needle Times. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2016 Nov 1;25(11):2668–72. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.013 PubMed PMID: 27476342.
5. Iglesias Mohedano AM, García Pastor A, García Arratibel A, Sobrino García P, Díaz Otero F, Romero Delgado F, et al. Identificación de los factores que influyen en el retraso intrahospitalario del inicio de trombólisis intravenosa en el ictus agudo en un hospital terciario. *Neurología.* 2016 Sep 1;31(7):452–8. doi:10.1016/J.NRL.2014.12.004 PubMed PMID: 25660140.
6. Rehman S, Nadeem A, Akram U, Sarwar A, Quraishi A, Siddiqui H, et al. Molecular Mechanisms of Ischemic Stroke: A Review Integrating Clinical Imaging and Therapeutic Perspectives. *Biomedicines* 2024, Vol 12, Page 812. 2024 Apr 7;12(4):812. doi:10.3390/BIOMEDICINES12040812
7. Pensato U, Demchuk AM, Menon BK, Nguyen TN, Broocks G, Campbell BCV, et al. Cerebral Infarct Growth: Pathophysiology, Pragmatic Assessment, and

Clinical Implications. Stroke. 2025 Jan 1;56(1):219–29. doi:10.1161/STROKEAHA.124.049013 PubMed PMID: 39545332.

8. Liu S, Levine SR, Winn R. Targeting ischemic penumbra part I: From pathophysiology to therapeutic strategy. *Journal of Experimental Stroke and Translational Medicine*. 2010. doi:10.6030/1939-067X-3.1.47
9. Back T. Pathophysiology of the ischemic penumbra--revision of a concept. *Cell Mol Neurobiol*. 1998 Dec;18(6):621–38. doi:10.1023/A:1020629818207 PubMed PMID: 9876870.
10. Yang SH, Liu R. Four Decades of Ischemic Penumbra and Its Implication for Ischemic Stroke. *Transl Stroke Res*. 2021 Dec 1;12(6):937–45. doi:10.1007/S12975-021-00916-2 PubMed PMID: 34224106.
11. Zaheer Z, Robinson T, Mistri AK. Thrombolysis in Acute Ischaemic Stroke: An Update. *Ther Adv Chronic Dis*. 2011;2(2):119. doi:10.1177/2040622310394032 PubMed PMID: 23251746.
12. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2008 Sep 25;359(13):1317–29. doi:10.1056/NEJMOA0804656 PubMed PMID: 18815396.
13. Lo BM, Carpenter CR, Milne K, Panagos P, Haukoos JS, Diercks DB, et al. Clinical Policy: Use of Thrombolytics for the Management of Acute Ischemic Stroke in the Emergency Department. *Ann Emerg Med*. 2024 Dec 1;84(6):e57–86. doi:10.1016/j.annemergmed.2024.07.023 PubMed PMID: 39578010.
14. Saver JL, Fonarow GC, Smith EE, Reeves MJ, Grau-Sepulveda M V., Pan W, et al. Time to Treatment With Intravenous Tissue Plasminogen Activator and Outcome From Acute Ischemic Stroke. *JAMA*. 2013 Jun 19;309(23):2480–8. doi:10.1001/JAMA.2013.6959 PubMed PMID: 23780461.

15. Man S, Solomon N, Mac Grory B, Alhanti B, Uchino K, Saver JL, et al. Shorter Door-to-Needle Times Are Associated With Better Outcomes After Intravenous Thrombolytic Therapy and Endovascular Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke. *Circulation*. 2023 Jul 4;148(1):20–34. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064053 PubMed PMID: 37199147.
16. Bhatt NR, Backster A, Ido MS, Nogueira RG, Bayakly R, Wright DW, et al. Impact of Intravenous Alteplase Door-to-Needle Times on 2-Year Mortality in Patients With Acute Ischemic Stroke. *Front Neurol*. 2021 Oct 13;12. doi:10.3389/FNEUR.2021.747185 PubMed PMID: 34721274.
17. Kamal N, Sheng S, Xian Y, Matsouaka R, Hill MD, Bhatt DL, et al. Delays in Door-to-Needle Times and Their Impact on Treatment Time and Outcomes in Get With The Guidelines-Stroke. *Stroke*. 2017 Apr 1;48(4):946–54. doi:10.1161/STROKEAHA.116.015712 PubMed PMID: 28228574.
18. McInerney A, McDowell M, Glowacki N, Fifer K, Roels C, Lomotan N, et al. From clock to outcomes: Time to thrombolytics and functional outcomes in acute ischemic stroke. *Am J Emerg Med*. 2025 Oct 1;96:161–5. doi:10.1016/J.AJEM.2025.06.047
19. Sauser K, Levine DA, Nickles A V., Reeves MJ. Hospital Variation in Thrombolysis Times Among Patients With Acute Ischemic Stroke: The Contributions of Door-to-Imaging Time and Imaging-to-Needle Time. *JAMA Neurol*. 2014 Sep 1;71(9):1155–61. doi:10.1001/JAMANEUROL.2014.1528 PubMed PMID: 25023407.
20. Reznek MA, Murray E, Youngren MN, Durham NT, Michael SS. Door-to-imaging time for acute stroke patients is adversely affected by emergency department crowding. *Stroke*. 2017 Jan 1;48(1):49–54. doi:10.1161/STROKEAHA.116.015131/-/DC1 PubMed PMID: 27856953.
21. Royan R, Stamm B, Giurcanu M, Messe SR, Jauch EC, Prabhakaran S. Emergency Department Process Times and Door-In-Door-Out Times in Interhospital Transfers After Acute Ischemic Stroke. *JAMA Netw Open*. 2024

Sep 3;7(9). doi:10.1001/JAMANETWORKOPEN.2024.31183 PubMed PMID: 39226055.

22. Viswanath S, Tharian S, Pulicken M, Babu S. Outcome Analysis of Intravenous Thrombolytic Therapy in Patients with Acute Ischaemic Stroke and its Association with Critical Time Intervals: An Ambispective Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. 2022. doi:10.7860/JCDR/2022/58866.17037
23. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke, 2019 update to the 2018 guidelines. *Stroke*. 2019;50(12):e344–e418.
24. Fassbender K, Grotta JC, Walter S, Grunwald IQ, Ragoschke-Schumm A, Saver JL. Prehospital stroke management, a review. *Lancet Neurol*. 2013;12(6):585–96.
25. Schwamm LH, Pancioli A, Acker JE, Goldstein LB, Zorowitz RD, Shephard TJ. Recommendations for the establishment of stroke systems of care, a 2013 update. *Stroke*. 2013;44(10):2965–84.
26. Jauch EC, Saver JL, Adams HP, Bruno A, Connors JJ, Demaerschalk BM. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke. *Stroke*. 2013;44(3):870–947.
27. Meretoja A, Keshtkaran M, Saver JL, Tatlisumak T, Parsons MW, Kaste M. Stroke thrombolysis, save a minute, save a day. *Stroke*. 2014;45(4):1053–8.
28. Meretoja A, Strbian D, Mustanoja S, Tatlisumak T, Lindsberg PJ, Kaste M. Reducing in-hospital delay to 20 minutes in stroke thrombolysis. *Neurology*. 2012;79(4):306–13.
29. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, Reeves MJ, Hernandez AF, Peterson ED. Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke, design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association Target: Stroke Initiative. *Stroke*. 2011;42(10):2983–9.

30. Meretoja A, Weir L, Ugalde M, Yassi N, Yan B, Hand P. Helsinki model cut stroke thrombolysis delays to 25 minutes in Melbourne in only four months. *Neurology*. 2013;81(12):1071–6.
31. Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G. Sex differences in stroke, epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. *Lancet Neurol*. 2008;7(10):915–26.
32. Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Pathak P, Gerstein HC. Stress hyperglycaemia and prognosis of stroke in nondiabetic and diabetic patients, a systematic overview. *Stroke*. 2001;32(10):2426–32.
33. Brott T, Adams HP, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J. Measurements of acute cerebral infarction, a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864–70.
34. Kim JS, Caplan LR, Wong KS. Ischemic stroke in the posterior circulation, clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2013;12(6):585–94.
35. Astrup J, Siesjö BK, Symon L. Thresholds in cerebral ischemia, the ischemic penumbra. *Stroke*. 1981;12(6):723–5.
36. Hossmann KA. Viability thresholds and the penumbra of focal ischemia. *Ann Neurol*. 1994;36(4):557–65.
37. Saver JL. Time is brain--quantified. *Stroke*. 2006 Jan;37(1):263–6. doi:10.1161/01.STR.0000196957.55928.AB PubMed PMID: 16339467.
38. The National Institute of Neurological Disorders, rt-PA Stroke Study Group S. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333:1581–7.
39. Campbell BC V, Mitchell PJ, Churilov L, Yassi N, Kleinig TJ, Dowling RJ. Tenecteplase versus alteplase before thrombectomy for ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2018;378:1573–82.

40. Lees KR, Bluhmki E, von Kummer R, Brott TG, Toni D, Grotta JC. Time to treatment with intravenous alteplase and outcome in stroke, an updated pooled analysis of ECASS, ATLANTIS, NINDS, and EPITHET trials. *Lancet*. 2010;375(9727):1695–703.
41. Gajurel BP, Neupane P, Shrestha S, Poudel A, Baniya S. Utilization rates of intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke and its associated factors, a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(42):e35456.
42. Saini V, Guada L, Yavagal DR. Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions. *Neurology*. 2021;97(20 Suppl 2):S6–S16.
43. de Sousa DA, Wilkie A, Norrving B. Delivery of acute ischaemic stroke treatments in the European region in 2019 and 2020. *Eur Stroke J*. 2023;8(3):739–52.
44. de Sousa DA, von Martial R, Abilleira S. Access to and delivery of acute ischaemic stroke treatments in 44 European countries. *Eur Stroke J*. 2018;3(1):13–28.
45. Man S, Xian Y, Holmes DN, Matsouaka RA, Saver JL, Smith EE. Trends in stroke thrombolysis care metrics and outcomes by race and ethnicity, 2003–2021. *JAMA Netw Open*. 2024;7(2):e236190.
46. de Leciñana M, Martínez-Sánchez P, Fuentes B, on behalf of the SITS-SIECV Ibero-American Stroke Register. Report from the SITS-SIECV Ibero-American Stroke Register, stroke care and application of thrombolysis. *Stroke*. 2019;50(12):3507–14.
47. Romano JG. Thrombolysis in Mexico, current status and opportunities. *Rev Mex Neuroci*. 2019;20(5):208–10.
48. Aguilar-Salas E, BASIT Study Group. Acute stroke care in Mexico City, BASIT hospital phase. *Brain Sci*. 2022;12(7):865.

49. Bonifacio-Delgadillo DM, Santiago S, Muñoz R. The Mexican model ResISSSTE Cerebro. *Front Neurol.* 2023;14:1103066.
50. World Stroke Organization. Global Stroke Fact Sheet 2022. World Stroke Organization (WSO). 2022;13.
51. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet.* 2014 Nov 29;384(9958):1929–35. doi:10.1016/S0140-6736(14)60584-5 PubMed PMID: 25106063.
52. INEGI. Estadísticas de defunciones registradas. Defunciones registradas por suicidio por entidad federativa y causa según sexo, serie anual de 2010 a 2022 [Internet]. 2024. Defunciones registradas por suicidio por entidad federativa y causa según sexo, serie anual de 2010 a 2022. Available from: https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=Mental_07&bd=Salud
53. Decreto PEF. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. *Diario Oficial de la Federación.* 2007.
54. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013 Nov 27;310(20):2191–4. doi:10.1001/JAMA.2013.281053 PubMed PMID: 24141714.
55. Eticos Directrices Para La Proteccion De PY, John Ryan K, Boston Joseph Brady M V, Robert Cooke HE, Jonsen AR, Patricia King F, et al. Informe Belmont.

13. ANEXOS

ANEXO A. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Sociodemográficas

Sexo

1=Femenino

2=Masculino

Edad (años) _____

Escolaridad

1=Sin escolaridad

2=Primaria

3=Secundaria

4=Media superior

5=Superior

6=Posgrado

Estado civil

1=Soltero

2=Casado/Unión

3=Separado/Divorciado

4=Viudo

Determinantes prehospitalarios

Modo de traslado

1= Ambulancia

2=Privado

3=Otra unidad pública

4=Otra unidad privada

Preaviso EMS

0=No

1=Sí

Hora: _____

Última vez conocido bien (fecha/hora) _____

Hora de inicio de síntomas _____

Hora de llamada a emergencias _____

Tiempos de traslado (min) _____

Transferencia interhospitalaria

0=No

1=Sí

Glucemia prehospitalaria (mg/dL) _____

Determinantes clínicos al ingreso

NIHSS inicial (0–42) _____

Presión arterial (mmHg) Sistólica: _____ Diastólica: _____

Frecuencia cardiaca (lpm) _____

Saturación O₂ (%) _____

Temperatura (°C) _____

Glucemia inicial (mg/dL) _____

Comorbilidades (selección múltiple; anotar códigos)

0=Ninguna

2=DM

1=HTA

3=Dislipidemia

4=FA

5=EVC previo

6=Cardiopatía isquémica

7=Insuficiencia cardiaca

8=EPOC

9=ERC

10=Hepatopatía

11=Demencia

98=Otra _____

Medicación previa (anotar códigos)

0=Ninguna

1=AAS

2=Clopidogrel

3=Doble antiagregación

4=Warfarina

5=DOAC FXa

6=Dabigatrán

7=HBPM

8=Otra

9=No consta

Última dosis (fecha/hora) _____ **INR (si usa AVK)** _____

Peso (kg) _____

mRS basal (0–5)

Alergias

0=No

1=Sí

Especifique: _____

Determinantes intrahospitalarios logísticos

Prioridad de TRIAGE

1=Resucitación

2=Emergente

3=Urgente

4=Menos urgente

5=No urgente

Activación código ictus

0=No

1=Sí

Hora: _____

TC—Solicitud (hora) _____ Inicio (hora) _____ Fin (hora) _____

Laboratorio—Toma (hora) / Liberación (hora)

Glucosa ____ / ____ · BH/Plq ____ / ____ · TP/INR ____ / ____ · Creatinina ____ / ____

Hitos temporales e intervalos

- _____ min----- Inicio de síntomas → llegada a Urgencias (Inicio–puerta)
- _____ min----- Llegada a Urgencias → inicio de TC (Puerta–TC)
- _____ min----- Inicio de TC → fin de TC (Duración TC)
- _____ min----- Fin de TC → bolo (TC–aguja)
- _____ min----- Llegada a Urgencias → bolo (Puerta–aguja)
- _____ min----- Inicio de síntomas → bolo (Inicio–aguja)
- _____ min----- Bolo → fin de infusión (Duración de infusión, si aplica)

Cumple puerta–aguja ≤60 min

0=No

1=Sí

Causas de demora (selección múltiple; anotar códigos)

1=Espera TC

2=Traslado interno

3=Laboratorio pendiente

4=Preparación/dispensación fármaco

5=Consentimiento

6=Espera médico responsable

7=Sin preaviso EMS

8=Camillería/ascensor

9=Saturación de área

Trombólisis: administración

Agente

- 1=Alteplasa
- 2=Tenecteplasa

Dosis total (mg) _____

Peso usado para cálculo (kg) _____

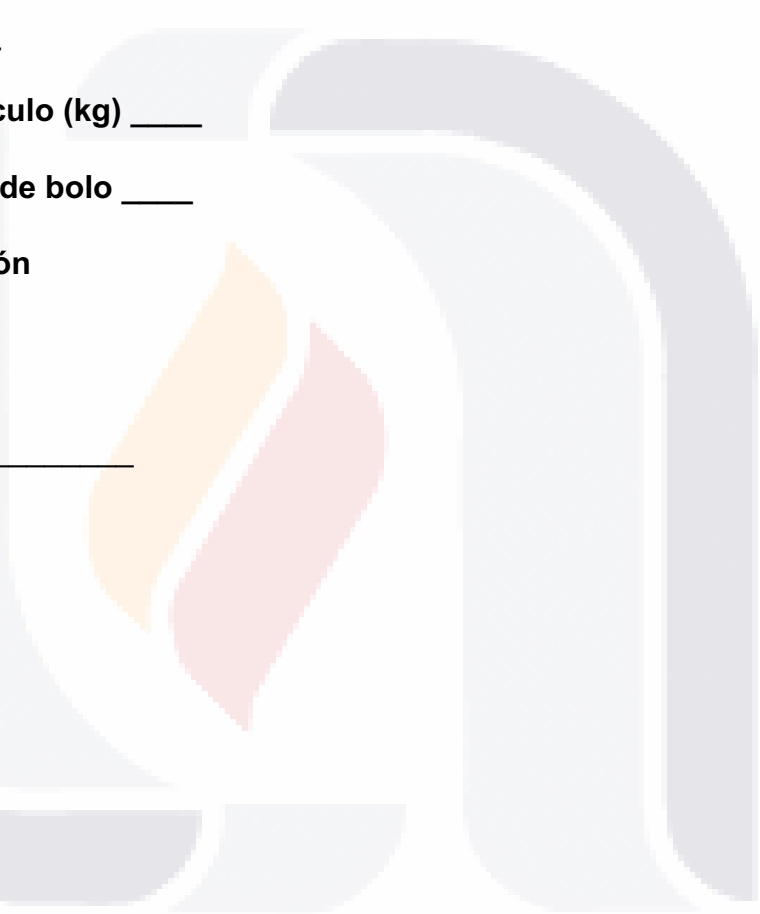
Bolo (mg) _____ Hora de bolo _____

Sitio de administración

- 1=Sala de TC
- 2=Urgencias
- 3=Otro: _____

Eventos inmediatos

- 0=Ninguno
- 1=Hipotensión
- 2=Angioedema
- 3=Sangrado mayor
- 4=Sangrado menor
- 5=Náusea/Vómito



ANEXO B. CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Fecha: 10 de Octubre del 2025

Dra. Virginia Verónica Aguilar Mercado
Presidente de Comité de Ética en Investigación
OOAD Aguascalientes

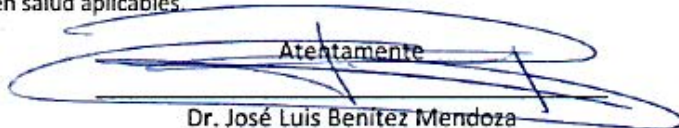
SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Hospital General de Zona 1, Aguascalientes que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación: **"Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Sexo, Edad (años), Escolaridad, Estado civil
- Modo de traslado
- Preaviso EMS
- Tiempos de traslado (min)
- Transferencia interhospitalaria
- Glucemia prehospitalaria (mg/dL)
- NIHSS inicial
- PAS, PAD, FC, O₂, Temp
- Comorbilidades
- Medicación previa
- Última dosis (fecha/hora)
- INR (si usa AVK)
- Peso (kg)
- mRS basal
- Alergias
- Prioridad de Triage
- Activación código ictus
- Hora de activación código ictus
- Inicio de síntomas → Llegada a Urgencias (Inicio-puerta)
- Llegada a Urgencias → inicio de TC (Puerta-TC)
- Inicio de TC → fin de TC (Duración TC)
- Fin de TC → bolo (TC-aguja)
- Llegada a Urgencias → bolo (Puerta-aguja)
- Inicio de síntomas → bolo (Inicio-aguja)
- Bolo → fin de infusión (Duración de infusión)
- Cumple puerta-aguja ≤60 min
- Causas de demora
- Sitio de administración
- Eventos inmediatos

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes"**, cuyo propósito es el informe de tesis final. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud aplicables.

Atentamente


Dr. José Luis Benítez Mendoza
Médico No Familiar Adscrito al Servicio de Hospital General de Zona No. 3
Investigador Responsable



2025
Año de
La Mujer
Indígena

ANEXO C. CARTA DE NO INCONVENIENTE



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA ESTATAL DE AGUASCALIENTES
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

Aguascalientes, Ags. A 10 de Octubre del 2025

Dr. CARLOS ARMANDO SÁNCHEZ NAVARRO
Presidente de Comité Local de Investigación en Salud 101
OOAD Aguascalientes

Presente

ASUNTO: Carta de No Inconveniente

Por este conducto manifiesto que no tengo inconveniente para que la Dra. Ayra Sarahí Torres Domínguez, médico residente de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas adscrito al Hospital General de Zona No. 1, realice el proyecto de investigación titulado "Determinantes del retraso puerta-aguja en la trombólisis intravenosa del EVC isquémico agudo en el HGZ No. 3 del IMSS Aguascalientes". Este protocolo de tesis está dirigido por la Dr. José Luis Benítez Mendoza, médico no familiar adscrito a la unidad.

Agradeciendo de antemano la atención prestada a la presente y el valioso apoyo que siempre brinda, quedo de usted.

Dra. Ana Cecilia Valdivia Martínez
DIRECTORA MÉDICA H.G.Z. #3
MEDICINA INTERNA
C.A. 99017607
C.A. P. 1782000 1.1. 002 (SP) 9608200 2.1.1.

Dra. Ana Cecilia Valdivia Martínez
Director de Hospital General de Zona No. 3
IMSS OOAD Aguascalientes



2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

ANEXO D. MANUAL OPERACIONAL

Variables sociodemográficas

- **Sexo**

Busque primero en la Nota de TRIAGE (encabezado de datos demográficos). Si no aparece, revise la Hoja de Ingreso/Admisión y, en tercer lugar, la valoración inicial de enfermería o la pestaña “Datos del paciente” del expediente electrónico. Si no consta en ninguna, deje el recuadro sin código y anote “No consta” en Observaciones. Ejemplo de registro: en TRIAGE: “Sexo: Femenino”. Codificación en el instrumento: 1.

- **Edad (años)**

Priorice la Nota de TRIAGE; si solo está la fecha de nacimiento, calcule años cumplidos a la fecha y hora de ingreso. Alternativas: Hoja de Ingreso o Nota de Egreso; como tercera opción, Trabajo Social. Registre siempre en años enteros (sin redondear hacia arriba). Ejemplo de registro: TRIAGE: “Fecha de nacimiento: 14/05/1962”; ingreso: 20/01/2024 → 61 años. Codificación en el instrumento: línea: 61.

- **Escolaridad**

Fuente primaria: Nota de Trabajo Social (último grado aprobado). Alternativas: Hoja de Ingreso o entrevista/valoración de enfermería; tercera opción, Nota de Egreso si ahí se documentó. Mapee textuales al código: 1=Sin escolaridad, 2=Primaria, 3=Secundaria, 4=Media superior, 5=Superior, 6=Posgrado. Ejemplo de registro: Trabajo Social: “Escolaridad: licenciatura concluida”. Codificación en el instrumento: 5.

- **Estado civil**

Revise primero la Nota de Trabajo Social. Alternativas: Hoja de Ingreso o el bloque demográfico de TRIAGE; tercera opción, Nota de Egreso. Codifique así: 1=Soltero,

2=Casado/Unión, 3=Separado/Divorciado, 4=Viudo. Ejemplo de registro: Hoja de Ingreso: “Estado civil: unión libre”. Codificación en el instrumento: 2.

Determinantes prehospitalarios

- **Modo de traslado (EMS/privado)**

Busque primero en la Nota de TRIAGE en el campo “vía de ingreso” o “modo de llegada”; si no consta, revise la Hoja de Ingreso/Admisión y, en tercer lugar, el reporte de EMS o el formato de referencia/contrarreferencia. Codifique 1=Ambulancia EMS, 2=Privado, 3=Otra unidad pública, 4=Otra unidad privada. Ejemplo: TRIAGE: “Arriba en ambulancia estatal”. Código: 1 en el recuadro.

- **Preaviso EMS (sí/no y hora)**

Fuente primaria la bitácora de radio/recepción de Urgencias o la sección de TRIAGE “llega con preaviso”; alternativas: reporte de EMS (narrativa “prealerta código ictus”) o registro de código ictus del hospital. Codifique 0=No, 1=Sí y anote hora en formato 24 h. Ejemplo: Bitácora: “Preaviso 10:12”. Código: 1; Hora: 10:12.

- **Última vez conocido bien (fecha/hora)**

Primero en Nota médica de ingreso (interrogatorio: “última vez normal”); alternativas: TRIAGE o narrativa del reporte de EMS. Consigne fecha y hora; si es ictus al despertar, anote LWK y escriba “wake-up stroke” en observaciones. Ejemplo: Nota de ingreso: “Última vez normal 19/02/2024 07:30”. Registro: 19/02/2024 07:30.

- **Hora de inicio de síntomas**

Priorice la Nota médica de ingreso; si falta, consulte TRIAGE y reporte de EMS. Si el inicio es incierto o “despierta con síntomas”, deje en blanco y anote “desconocido/wake-up” en observaciones. Ejemplo: TRIAGE: “inicio súbito 10:05”. Registro: 10:05.

- **Hora de llamada a emergencias**

Primera fuente el reporte/bitácora de EMS/Despacho 911; alternativas: narrativa en TRIAGE (“llamada realizada a las...”) o en Nota de ingreso por familiar. Redondee al minuto más cercano. Ejemplo: EMS: “Call received 10:18”. Registro: 10:18.

- **Tiempos de traslado (min)**

Calcule a partir del reporte de EMS (hora salida de escena → hora llegada a Urgencias); si es transferencia, use formato de referencia (hora salida unidad remitente → llegada); tercera opción, estimación documentada en Nota de ingreso. Anote en minutos; si hay varios tramos, registre el último origen hacia el HGZ 3. Ejemplo: EMS: “Salida 10:29, llegada 10:48” → 19 min.

- **Transferencia interhospitalaria (Sí/No)**

Primero el formato de referencia/contrarreferencia; alternativas: TRIAGE (“referido de HGR-1”) o narrativa del reporte de EMS. Codifique 0=No, 1=Sí. Ejemplo: Referencia: “Remitido de UMF-7”. Código: 1.

- **Glucemia prehospitalaria (mg/dL)**

Primera fuente el reporte de EMS (glucometría en escena o en traslado); alternativas: hoja de atención prehospitalaria escaneada o fotografía en expediente; tercera opción, anotación en TRIAGE que explícitamente diga “antes de arribo”. Si solo hay glucemia tomada en Urgencias, no la registre aquí y anote “no prehospitalaria” en observaciones. Ejemplo: EMS: “Capilar 136 mg/dL a las 10:40”. Registro: 136 mg/dL.

Determinantes clínicos al ingreso

- **NIHSS inicial (0–42)**

Consúltelo primero en la nota médica de ingreso de Urgencias o en el formato de “código ictus”, donde suele asentarse el puntaje total y la hora; si no aparece,

búsquelo en la nota de valoración por Neurología y, en tercera opción, en las notas de evolución de las primeras 2 horas. No reconstruya el NIHSS a partir de descripciones textuales; si no hay número explícito, registre “no consta”. Ejemplo: nota de ingreso: “NIHSS 8 a las 11:05”. Registro: en la línea anote 8.

- **Presión arterial sistólica/diastólica (mmHg)**

Tome el primer registro en Nota de TRIAGE (signos vitales de arribo); si falta, use la hoja de enfermería inicial y, como tercera opción, el monitor de signos vitales impreso/escaneado o la nota médica de ingreso. Registre ambos valores del mismo momento. Ejemplo: TRIAGE: “PA 178/96 mmHg”. Registro: Sistólica 178, Diastólica 96.

- **Frecuencia cardiaca (lpm)**

Fuente primaria TRIAGE; alternativas hoja de enfermería o nota de ingreso. Elija el primer valor documentado al arribo. Ejemplo: TRIAGE: “FC 104 lpm”. Registro: 104.

- **Saturación de O₂ (%)**

Priorice TRIAGE con especificación de aire ambiente u oxígeno; alternativas hoja de enfermería y nota de ingreso. Registre el primer valor; no corrija por dispositivo. Ejemplo: TRIAGE: “SpO₂ 91% aire ambiente”. Registro: 91.

- **Temperatura (°C)**

Primero TRIAGE; si no consta, hoja de enfermería y nota de ingreso. Registre el primer valor medido. Ejemplo: TRIAGE: “Temp 36.8 °C”. Registro: 36.8.

- **Glucemia inicial (mg/dL)**

Use la glucometría capilar de arribo si está en TRIAGE o en nota/enfermería; si no existe, registre la glucosa sérica del primer paquete de laboratorio; tercera opción, reporte de EMS si explícitamente es prehospitalaria al arribo. Priorice el valor más temprano dentro de los primeros 30 min. Ejemplo: enfermería: “Dextro 182 mg/dL a las 10:11”. Registro: 182.

- **Comorbilidades (selección múltiple; anotar códigos)**

Revise primero la nota médica de ingreso (antecedentes); alternativas Trabajo Social y nota de egreso. Transcriba solo diagnósticos explícitos y codifique según el listado: 0=Ninguna; 1=HTA; 2=DM; 3=Dislipidemia; 4=FA; 5=EVC previo; 6=Cardiopatía isquémica; 7=Insuficiencia cardíaca; 8=EPOC; 9=ERC; 10=Hepatopatía; 11=Demencia; 98=Otra. Ejemplo: nota de ingreso: “Antecedentes: HTA y DM”. Registro: en el recuadro escriba 1,2.

- **Medicación previa (anotar códigos) / última dosis / INR (si usa AVK)**

Primero nota de ingreso o conciliación de medicación de enfermería/farmacia; alternativas Trabajo Social y nota de egreso si allí se especifica tratamiento habitual. Codifique: 0=Ninguna; 1=AAS; 2=Clopidogrel; 3=Doble antiagregación; 4=Warfarina; 5=DOAC FXa; 6=Dabigatrán; 7=HBPM; 8=Otra; 9=No consta. Anote fecha/hora de última dosis si está explícita; para INR, use el primer resultado en página de laboratorio dentro de las primeras 6 h. Ejemplo: ingreso: “toma warfarina, última dosis 22:00 de ayer”; laboratorio: “INR 2.1”. Registro: recuadro 4; última dosis ayer 22:00; INR 2.1.

- **Peso (kg)**

Use el valor medido en TRIAGE o báscula de cama en hoja de enfermería; alternativas nota de ingreso y registro de farmacia si calcularon dosis del trombolítico con peso consignado. Si solo hay estimado, anote “estimado” en observaciones. Ejemplo: enfermería: “Peso 74 kg”. Registro: 74.

- **mRS basal (0–5)**

Primera fuente formato de código ictus o nota de Neurología; alternativas nota de ingreso y Trabajo Social cuando consignan funcionalidad previa. No infiera a partir de descripciones sin puntaje; si no consta, deje en blanco. Ejemplo: Neurología: “mRS previo 1”. Registro: 1.

- **Alergias**

Busque en TRIAGE y hoja de enfermería (alergias farmacológicas); alternativas nota de ingreso y nota de egreso. Codifique 0=No, 1=Sí y especifique el agente y reacción si está descrito. Ejemplo: TRIAGE: “Alergia: penicilina, exantema”. Registro: recuadro 1; especificar: penicilina, exantema.

Determinantes intrahospitalarios logísticos

- **Prioridad de TRIAGE**

Registre la categoría asignada al arribo consultando primero la Nota de TRIAGE, donde aparece como “prioridad”, “nivel” o “categoría”; si no está visible, busque la Hoja de Ingreso/Admisión que suele replicar el nivel capturado en el sistema de admisión, y como tercera opción revise la valoración inicial de enfermería en el primer registro de signos vitales. Utilice los códigos del instrumento 1=Resucitación, 2=Emergente, 3=Urgente, 4=Menos urgente, 5=No urgente; si el texto difiere, mapee a la escala institucional y anote el número. Ejemplo: en TRIAGE se lee “Prioridad 2, emergente”, codifique 2 en el recuadro.

- **Activación código ictus (sí/no y hora)**

Corrobore la activación en el formato o bitácora institucional de “código ictus” que suele incluir el campo “hora de activación”; si no está disponible, verifique la Nota médica de ingreso donde frecuentemente se consigna “se activa código ictus a HH:MM”, y en tercer lugar la nota de enfermería de Urgencias, que registra el aviso operativo y la hora. Codifique 1=Sí o 0=No y, si es afirmativo, anote la hora en 24 h. Ejemplo: bitácora de código ictus “activado 10:21”, registre 1 y escriba 10:21.

- **TC—Solicitud (hora)**

Obtenga la hora de solicitud directamente del sistema PACS/RIS u orden radiológica electrónica en el renglón “order created/request time”; si no es accesible, use la Nota médica de ingreso donde puede leerse “se solicita TC a HH:MM”, y como tercera opción el encabezado del informe radiológico que a veces muestra “hora de solicitud”. Anote la hora exacta en 24 h. Ejemplo: en RIS “Request time 10:25”, registre 10:25.

• TC—Inicio (hora)

Tome la marca “start time” o “study start” del PACS/RIS/DICOM; si está ausente, revise el informe radiológico que puede mostrar “hora de adquisición” y, en su defecto, la nota de enfermería que documenta la salida a tomografía con hora de llegada al equipo. Priorice siempre la marca de PACS sobre narrativas. Ejemplo: PACS “Study start 10:33”, registre 10:33.

• TC—Fin (hora)

Registre la marca “end time” o “study completed” del PACS/RIS; si no está, utilice el informe de radiología con “fin de estudio” y, como tercera opción, la nota de traslado de enfermería con “retorno de TC a HH:MM” (advirtiendo que es aproximación). Ejemplo: PACS “Study end 10:39”, registre 10:39.

• Laboratorio—Glucosa (toma/liberación)

Consulte primero el sistema de laboratorio (LIS) en el detalle del estudio para identificar “hora de toma” y “hora de validación/liberación”; si no es accesible, use la etiqueta del tubo escaneada o la nota de enfermería donde se consigna “toma de muestra a HH:MM”, y en tercera opción la Nota médica con “se recibe resultado glucosa a HH:MM” para aproximar la liberación. Registre ambas horas; si existen varias determinaciones, use la primera previa a la trombólisis. Ejemplo: LIS “toma 10:12, liberación 10:27”, anote 10:12 / 10:27.

• Laboratorio—BH/Plq (toma/liberación)

Busque en el LIS el hemograma con sus marcas de toma y validación; alternativas son la etiqueta del tubo/solicitud electrónica y la Nota de enfermería con registro de flebotomía. Elija el primer hemograma previo al bolo. Ejemplo: LIS “toma 10:08, liberación 10:32”, registre 10:08 / 10:32.

• Laboratorio—TP/INR (toma/liberación)

Priorice el LIS del estudio de coagulación para ambas marcas; si no está, verifique la solicitud electrónica donde aparece “hora de recolección” y, en tercera opción, la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Nota médica que consigna “INR reportado a HH:MM” para estimar la liberación. Si hay múltiples INR, use el primero disponible antes de la decisión terapéutica. Ejemplo: LIS “toma 10:09, liberación 10:29”, registre 10:09 / 10:29.

- **Laboratorio—Creatinina (toma/liberación)**

Use el perfil químico en el LIS para obtener la hora de toma y de validación; si no es accesible, la orden electrónica de laboratorio con “collection time” y, como tercera opción, la Nota de Urgencias donde se anota “recibo química con creatinina a HH:MM”. Seleccione el primer resultado previo a trombólisis. Ejemplo: LIS “toma 10:11, liberación 10:35”, registre 10:11 / 10:35.

Hitos temporales e intervalos

- **Inicio—puerta (min)**

Obtenga la hora de inicio de síntomas en la nota médica de ingreso (interrogatorio “inicio súbito” o “última vez conocido bien y hora de inicio”), como segundas opciones use TRIAGE o el reporte de EMS/Despacho 911; la hora de llegada a Urgencias tómela de TRIAGE (registro de admisión), si faltara revise la Hoja de Ingreso o la bitácora de recepción. Calcule el lapso en minutos: llegada – inicio. Ejemplo: nota de ingreso “inicio 09:15”; TRIAGE “arribo 10:00” → 45 min.

- **Puerta—TC (min)**

Use la hora de arribo de TRIAGE y el inicio de TC del PACS/RIS (“study start”/“inicio de adquisición”); si no está disponible, consulte el informe radiológico o la nota de enfermería de traslado. Lapso en minutos: inicio TC – arribo. Ejemplo: arribo 10:00; PACS “start 10:12” → 12 min.

- **Duración TC (min)**

Registre inicio y fin de TC desde PACS/RIS (“study start/end”); si faltan, use el informe radiológico con “hora de adquisición/fin” o la nota de traslado con hora de retorno como aproximación. Lapso en minutos: fin TC – inicio TC. Ejemplo: start 10:12; end 10:18 → 6 min.

• **TC–aguja (min)**

El fin de TC proviene de PACS/RIS y la hora de bolo de la nota de enfermería/administración de medicamentos (MAR); alternativas para el bolo: bitácora de código ictus o registro de Farmacia/dispensación si documenta la administración. Lapso en minutos: bolo – fin TC. Ejemplo: fin TC 10:18; bolo 10:32 → 14 min.

• **Puerta–aguja (min)**

Combine la hora de arribo de TRIAGE con la hora de bolo de enfermería/MAR; como segundas opciones, bitácora de código ictus o nota médica que consigne la administración. Lapso en minutos: bolo – arribo. Ejemplo: arribo 10:00; bolo 10:32 → 32 min.

• **Inicio–aguja (min)**

Tome la hora de inicio de síntomas de nota de ingreso y la hora de bolo de enfermería/MAR; alternativas: TRIAGE o reporte de EMS para el inicio, y bitácora de código ictus para el bolo. Lapso en minutos: bolo – inicio. Ejemplo: inicio 09:15; bolo 10:32 → 77 min.

• **Duración de infusión (min, si aplica)**

Obtenga inicio y fin de infusión de la nota de enfermería/MAR o del registro de bomba de infusión; si no constan, use la nota médica que documente “fin de infusión a HH:MM”. Solo aplica para alteplasa; si se administró tenecteplasa, deje en blanco. Lapso en minutos: fin infusión – inicio infusión. Ejemplo: inicio 10:33; fin 11:33 → 60 min.

• **Cumple puerta–aguja ≤60 min (0=No, 1=Sí)**

Derive el cumplimiento a partir del valor Puerta–aguja registrado. Si el lapso es ≤60, codifique 1; si es >60, codifique 0. No calcule nuevamente si ya está consignado el intervalo. Ejemplo: Puerta–aguja = 32 min → 1.

- **Causas de demora (selección múltiple; anotar códigos)**

Identifique en notas de Urgencias/enfermería y bitácora de código ictus menciones explícitas a esperas o cuellos de botella; confirme con PACS/RIS (cola en TC) y Farmacia (tiempo de preparación/dispensación) cuando corresponda. Codifique todas las que apliquen usando: 1=Espera TC, 2=Traslado interno, 3=Laboratorio pendiente, 4=Preparación/dispensación fármaco, 5=Consentimiento, 6=Espera médico responsable, 7=Sin preaviso EMS, 8=Camillería/ascensor, 9=Saturación de área, 98=Otra. Ejemplo: nota de enfermería “se retrasa por consentimiento con familiar” y Farmacia “mezcla lista 10:30” tras solicitud 10:10 → códigos 5,4.

Trombólisis: administración

- **Agente**

Regístrelo a partir de la hoja de Administración de Medicamentos de enfermería (MAR), donde se documenta el fármaco aplicado y el tipo de presentación; si no aparece, confirme en la bitácora/formato de código ictus y, como tercera opción, en la nota de farmacia/dispensación o preparación del trombolítico. Codifique en el recuadro 1=Alteplasa o 2=Tenecteplasa; si ninguna fuente lo especifica, anote “No consta” en observaciones. Ejemplo: en MAR: “Tenecteplasa 25 mg bolo 10:32”. Codifique 2.

- **Dosis total (mg)**

Tome la dosis exacta del registro MAR o del formato de preparación de farmacia (ficha de cálculo/etiqueta del fármaco); si no está, use la nota médica donde se dejó asentada la dosis ordenada. Anote la cifra en miligramos sin redondear, tal como aparece. Ejemplo: ficha de farmacia: “Alteplasa total 62.5 mg”. Registre 62.5 mg.

- **Peso usado para cálculo (kg)**

Priorice el formato de cálculo de dosis en farmacia o la nota de enfermería si se pesó al ingreso; en su defecto, utilice la nota médica que refiera el peso estimado

para dosificación. Anote el valor en kg e indique en observaciones si es estimado. Ejemplo: farmacia: “Peso para cálculo 75 kg”. Registre 75 kg.

- **Bolo (mg) y hora de bolo**

La cantidad del bolo y su hora deben obtenerse del MAR o del reporte de bomba de infusión/registro de administración; como alternativas, consulte la bitácora de código ictus o la nota médica cuando precise “se aplica bolo de... a HH:MM”. Anote los miligramos y la hora en formato 24 h. Ejemplo: MAR: “Bolo alteplasa 6.25 mg a las 10:32”. Registre 6.25 mg y 10:32.

- **Sitio de administración**

Verifique en enfermería/MAR el lugar donde se aplicó el bolo/infusión (p. ej., “en sala de TC” o “en cama de choque”); si no consta, busque en la bitácora de código ictus y, como tercera opción, en la nota de traslado de enfermería que describa el procedimiento. Codifique 1=Sala de TC, 2=Urgencias, 3=Otro (especificar). Ejemplo: MAR: “Administrado en sala de TC”. Codifique 1.

- **Eventos inmediatos**

Identifique reacciones o complicaciones en la nota de enfermería durante y posterior a la administración y en la nota médica de evolución inmediata; si se abrió un reporte, revise el aviso de farmacovigilancia/nota de evento adverso. Codifique según el instrumento 0=Ninguno, 1=Hipotensión, 2=Angioedema, 3=Sangrado mayor, 4=Sangrado menor, 5=Náusea/Vómito; si se describe otro evento no listado, escríbalo en observaciones. Ejemplo: enfermería: “posterior al bolo presenta edema lingual leve, se administra antihistamínico”. Codifique 2 (Angioedema).