



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ
TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA

TÍTULO:
**DETERMINACIÓN DE FLUJO TIMI 3 EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO
DEL MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST CLASIFICADO
COMO TROMBÓLISIS FALLIDA MEDIANTE CRITERIOS CLÍNICOS Y
ELECTROCARDIOGRÁFICOS**

PRESENTA:
DR. JESSY STEVE MASSO BUESO

DIRECTOR DE ENSEÑANZA:
DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:
DR. RODRIGO GOPAR NIETO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Proyecto de Tesis:

**DETERMINACIÓN DE FLUJO TIMI 3 EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO
DEL MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST CLASIFICADO
COMO TROMBÓLISIS FALLIDA MEDIANTE CRITERIOS CLÍNICOS Y
ELECTROCARDIOGRÁFICOS**

Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández
Director de Enseñanza

Dr. Rodrigo Gopar Nieto
Director de Tesis

Dr. Jessy Steve Masso Bueso
Aspirante a Especialista en Cardiología Clínica

Índice

1. Introducción
2. Propuesta de investigación
3. Marco teórico
4. Justificación, Hipótesis y Objetivos
5. Materiales y métodos
6. Resultados
7. Discusión
8. Conclusiones
9. Referencias

Introducción

Quizás uno de los mayores avances tanto en el área de la cardiología como en la medicina moderna es la llamada “era de la reperfusión” para los pacientes con infarto agudo de miocardio. Hoy en día las estrategias de reperfusión con las que contamos en los pacientes que cursan con un infarto son dos: la trombólisis farmacológica y la angioplastia coronaria percutánea.

Desde la misma clasificación actual del infarto (dicotomizando entre con y sin elevación del segmento ST) que hace alusión a la obstrucción completa o no de una arteria coronaria, se nos hace énfasis en la necesidad de buscar una reperfusión rápida y efectiva en aquellos pacientes en los que se sospecha de obstrucción completa de la luz de una arteria coronaria (infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST). Si bien las recomendaciones de las guías internacionales actuales dan cierta preferencia a la angioplastia coronaria percutánea, se hace énfasis en la importancia de realizar trombólisis farmacológica en los casos en los que no se cuenta con acceso inmediato a un centro capacitado para dicho procedimiento, para un posterior traslado a dichos centros.

Es por ello, que es de esencial relevancia que el médico pueda dictaminar si la trombólisis fue “exitosa” o “fallida” (dependiendo de si se logró o no recuperar el flujo anterógrado del vaso obstruido), para de igual manera determinar con que urgencia debe ser llevado a una angioplastia (de rescate en los fallidos vs rutinaria en los exitosos). Es por ello que se cuenta actualmente con criterios tanto clínicos como electrocardiográficos para determinar si la trombólisis podría ser considerada como exitosa, definidos como la resolución del dolor torácico y la disminución de la

elevación del segmento ST por electrocardiograma mayor al 50% a los 90 minutos de iniciada la trombólisis. Sin embargo, se reconoce que los criterios de “éxito” en una trombólisis no son 100% sensibles ni específicos para predecir la presencia o no de resolución de la obstrucción completa, habiendo pacientes clasificados como “fallidos” en los cuales en la coronariografía diagnóstica se observa flujo anterógrado.

Siendo el Instituto Nacional de Cardiología un centro nacional de referencia para pacientes cardiopatas, se reciben numerosos pacientes al año con diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST los cuales tras trombolizarse en diferentes unidades de salud, son referidos a nuestro centro de manera urgente por considerarse como “fallidos”, en los cuales se busca hacer una angioplastia de rescate lo antes posible para poder lograr una reperfusión miocárdica oportuna.

Es por ello que en este trabajo de tesis, pretendemos reportar los hallazgos angiográficos de los pacientes clasificados por criterios clínicos y electrocardiográficos como trombólisis fallida.

Propuesta de Investigación:

El infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST sigue siendo de las principales causas de muerte en el mundo. Las estrategias de reperfusión en etapas tempranas tienen como intención principal normalizar y mantener la perfusión coronaria y tisular. La intervención coronaria percutánea es la principal estrategia de reperfusión, sin embargo, la trombólisis sigue siendo la estrategia más utilizada. En centros hospitalarios en donde no se cuenta con sala de hemodinámica y el traslado a un centro con este servicio tardaría más de 2 horas la fibrinólisis es la estrategia más apropiada.

La adecuada respuesta al tratamiento fibrinolítico requiere de criterios clínicos, y electrocardiográficos, los más utilizados son tener persistencia de dolor, y tener una resolución del segmento ST $<50\%$ a los 90 minutos del inicio de la trombólisis. Los pacientes con fibrinólisis fallida tienen indicado pasar a intervención coronaria percutánea de rescate. El estándar de oro para clasificar trombólisis fallida continúa siendo la evaluación del flujo coronario por la escala de TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction) (TIMI 0 sin flujo anterógrado, TIMI 1 flujo anterógrado que sobreapasa la oclusión sin llegar a ramas distales, TIMI 2 flujo anterógrado es retardado o pulsado, pero si abarca ramas distales, TIMI 3 flujo normal). El flujo determinado por TIMI tiene implicaciones pronósticas, los desenlaces empeoran cuando se obtiene un flujo TIMI ≤ 2 . El objetivo del proyecto de investigación es determinar en los pacientes clasificados clínicamente y electrocardiográficamente como trombólisis fallida persisten con un flujo angiográfico (TIMI 3), y con esta información evaluar los desenlaces asociados,

así como el porcentaje de patencia de la arteria epicárdica asociado a la fibrinólisis por fármaco específico.

Marco Teórico

Historia trombólisis

En 1975, Evgeny Chazov un cardiólogo de la unión soviética demostró que la infusión intracoronaria de estreptoquinasa podía trombolizar un trombo recién formado en una arteria coronaria derecha ocluida, observando una mejoría del flujo al territorio isquémico.

Existieron avances importantes que apoyaban la reperfusión temprana en infarto; El primero fue en 1977 Reimer y colaboradores demostraron la relación de la duración de la oclusión coronaria con el tamaño del infarto.

El segundo fue por el Eugene Braunwald en donde se demostró que la trombólisis prevenía la necrosis del miocardio isquémico, y disminuía el tamaño del infarto, esto corroborado con estudios de medicina nuclear con Talio-201.¹

Los primeros estudios donde se documentó la eficacia de este tratamiento en pacientes con infarto fueron el estudio GISSI (1986) (Grupo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico) y el estudio ISIS-2(1988)

En el estudio GISSI se aleatorizaron a 11,712 pacientes, con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST a tratamiento con estreptoquinasa 1.5 millones de unidades para 1 hora comparado con placebo, buscando como desenlace primario mortalidad. Se observó una reducción del 18% en la mortalidad a 21 días en los pacientes que recibieron estreptoquinasa (10.7%) comparados con los que recibieron placebo (13%) ($p=0.0002$), a los 12 meses la mortalidad en el grupo de la estreptoquinasa fue de (17.2%), comparado con un (19%) en el grupo de placebo.²

Por otra parte en el estudio ISIS-2 se aleatorizaron 17,187 pacientes con 24 horas de síntomas isquémicos y sospecha de infarto agudo del miocardio, se aleatorizaron a estreptoquinasa 1.5 millones de unidades para 1 hora o placebo, se evaluaron como desenlaces primarios, muerte, y reinfarto no fatal. En el desenlace de muerte se observó en (9.2%) de los pacientes aleatorizados a estreptoquinasa comparado con (12%)en pacientes con placebo.³

Los resultados de todos estudios impulsaron el continuo uso de esta terapia de reperfusión, sin embargo, nuevos agentes con mayor potencia fueron estudiados. El estudio TIMI I (Thrombolysis in Myocardial Infarction) comparo alteplase con estreptoquinasa. Se observo en este estudio que el desenlace de reperfusión se observó en 62% de los pacientes que recibieron alteplase comparado con 31% de los pacientes que recibieron estreptoquinasa. Evidenciando el beneficio del nuevo agente trombolítico.⁴

Hipótesis de la arteria abierta:

La mayoría de los estudios aleatorizados de fibrinólisis han demostrado que la reperfusión temprana reduce los eventos adversos agudos, y mejora los desenlaces clínicos a largo plazo.⁷

En el seguimiento del estudio (TIMI) se observó que un inadecuado flujo por TIMI se asociaba a peores desenlaces y sobrevida a 1 año.⁵ Es por esta razón que se utiliza la clasificación del flujo por TIMI durante los procedimientos. Se clasifica de en; (Flujo TIMI 0 – ausencia de flujo anterógrado después de una oclusión coronaria, Flujo TIMI 1- discreto flujo después de una oclusión coronaria, sin llegar hasta el lecho distal, Flujo TIMI 2- flujo retardado/pulsátil, pero con llenado hasta el lecho distal, y Flujo TIMI 3- flujo normal con llenado distal completo).

Algunas limitantes de esta clasificación es que tiene variabilidad inter observador, y los valores obtenidos son categóricos y no continuos.

Un flujo coronario TIMI 3 se correlaciona con mejores desenlaces, y una disminución del flujo a algo menor a eso se asocia a peores desenlaces. Sin embargo, el avance tecnológico ha demostrado que existe una discordancia entre el flujo epicardio, y la perfusión miocárdica.⁶

Es por esto por lo que se utiliza la clasificación TMP (TIMI myocardial perfusión) para evaluar la microvasculatura. Utiliza el grado de opacificación miocárdica (blush); (TMP 0- ausencia o mínima opacificación del miocardio en la zona de distribución de la arteria causante. TMP 1- opacificación persistente del miocardio; el contraste entra en la microvasculatura, pero no pasa normalmente a la fase venosa. TMP 2- opacificación y lavado retrasados del miocardio, la tinción miocárdica es evidente al final de la inyección. TMP 3- opacificación normal; entrada y salida del contraste de la microvasculatura con velocidad normal. ⁶.

Se ha observado en los estudios que el flujo microvascular es el que mejor correlaciona con desenlaces ^{6,8,11}

Criterios de reperfusión clínicos:

Existen múltiples criterios clínicos que nos ayudan a integrar que la terapia con el trombolítico fue exitosa. Entre ellos se encuentra la resolución del dolor torácico, arritmias de reperfusión (arritmias ventriculares, ritmo idioventricular acelerado), y mejoría del estado hemodinámico. Sin embargo, su evaluación aislada carece de valor pronóstico. Es por eso por lo que desde 1994 Schroder y colaboradores corroboraron que la disminución del segmento ST >70% después de la trombólisis

con estreptoquinasa se relaciona con una arteria coronaria epicárdica no obstruida, mientras que una resolución del segmento ST <30% se relaciona con una arteria coronaria obstruida.^{9, 10}

Desde ese entonces se tomó como un parámetro de éxito de la trombólisis la resolución del segmento ST. Se han estudiado distintos métodos para la evaluación de la resolución; la resolución de la suma de la elevación del segmento ST en todas las derivaciones afectadas y se evalúa como un porcentaje de cambio después de la trombólisis. Se evidencio en el estudio InTIME-II que existen dos métodos más prácticos que no alteraban la precisión del diagnóstico; evaluación del segmento ST en la derivación con máxima elevación.¹²

Los investigadores del estudio InTIME-II realizaron un estudio comparando la resolución del segmento ST a los 60 minutos comparado con los 90 minutos, observaron que la resolución del segmento ST ocurría más frecuentemente a los 90 minutos, sin embargo, no hubo diferencia en mortalidad entre la evaluación a los 60 o a los 90 minutos.¹³

En el año 2000 Sutton y colaboradores concluyen que en pacientes con una resolución del ST <50% a las 2 horas después de la trombólisis, sin arritmias de reperfusión la probabilidad de tener un flujo <TIMI 3 era un 87%.¹⁴

Es por todo esto que se considera como criterios de trombólisis fallida una resolución <50%, sin arritmias de reperfusión, persistencia de dolor, inestabilidad hemodinámica o eléctrica.

Intervención coronaria percutánea de rescate

La intervención coronaria percutánea de rescate se define como la reperfusión mecánica después de una trombólisis fallida. Históricamente la intervención coronaria de rescate tenía una alta tasa de reoclusión, y en caso de una intervención fallida la mortalidad abarca hasta el 39%, el avance tecnológico y farmacológico ha disminuido el riesgo de reoclusión hasta un 18%, y de mortalidad hasta un 10.6%.¹⁵

El estudio TAMI-5 fue el primer estudio prospectivo que incluyó a la intervención coronaria percutánea de rescate como parte del diseño del estudio. En este estudio se aleatorizaron a pacientes trombolizados a una intervención coronaria de rescate (definida como flujo TIMI 0 o 1), o a una estrategia deferida/guiada por isquemia. Los hallazgos más relevantes fueron que el 96% de los pacientes aleatorizados tenían la arteria permeable, y mejoraron las alteraciones de la movilidad segmentaria, e isquemia recurrente.¹⁶

El estudio PRAGUE a diferencia del estudio TAMI-5 también le realizaban angioplastia de rescate a los pacientes con flujo TIMI2, y en pacientes con flujo TIMI 3 la decisión quedaba a discreción del operador, por lo que en este estudio en el grupo aleatorizado a intervención coronaria percutánea de rescate se les realizó el procedimiento en 82% de los casos.¹⁷

Existen dos estudios que consolidaron la información sobre la intervención coronaria percutánea de rescate; MERLIN¹⁸ y REACT.¹⁹ En el estudio MERLIN se aleatorizaron a 307 pacientes con elevación persistente del ST (>50% a los 60 minutos de la trombólisis), a una intervención coronaria percutánea de rescate o a

tratamiento conservador. El desenlace primario fue mortalidad a los 30 días, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (9.8 vs 11%, $p = 0.7$), sin embargo, en el compuesto de (mortalidad, reinfarto, evento vascular cerebral, revascularización e insuficiencia cardíaca) si hubo una diferencia significativa y ocurrió menos frecuente en la estrategia invasiva (27.3 vs 50% $p=0.02$) a expensas de disminución de revascularización. ¹⁸

En el estudio REACT se aleatorizaron a 427 pacientes con infarto agudo del miocardio que fueron trombolizados y que se consideró como trombólisis fallida a los 90 minutos. Se evaluaron 3 estrategias; tratamiento conservador, repetir la fibrinólisis o la intervención coronaria percutánea (Flujo TIMI <3 , y lesión $>50\%$). El desenlace primario fue un compuesto de mortalidad por cualquier causa, infarto recurrente, evento vascular cerebral, o insuficiencia cardíaca a los 6 meses. Se observó este compuesto en 15.3% en la intervención de rescate, (31 %) en la Trombólisis repetida, y (29.8) en el tratamiento conservador. ¹⁹

Por toda esta evidencia las guías internacionales recomiendan la intervención coronaria percutánea de rescate en pacientes que se considera que la trombólisis fue fallida.

Justificación:

El infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST sigue siendo de las principales causas de muerte en el mundo. Las estrategias de reperfusión en etapas tempranas tienen como intención principal normalizar y mantener la perfusión coronaria y tisular. La intervención coronaria percutánea es la principal estrategia de reperfusión, sin embargo, la trombólisis sigue siendo la estrategia más utilizada. En centros hospitalarios en donde no se cuenta con sala de hemodinámica y el traslado a un centro con este servicio tardaría más de 2 horas la fibrinólisis es la estrategia más apropiada. La adecuada respuesta al tratamiento fibrinolítico requiere de criterios clínicos, y electrocardiográficos, los más utilizados son tener persistencia de dolor, y tener una resolución del segmento ST <50% a los 90 minutos del inicio de la trombólisis. Los pacientes con fibrinólisis fallida tienen indicado pasar a intervención coronaria percutánea de rescate. En México la estrategia más aplicable para nuestra población es la estrategia farmacoinvasiva, que consiste en administrar trombolítico y trasladar a un centro con capacidad de intervencionismo coronario percutáneo en caso de que la trombólisis fue exitosa. El objetivo del proyecto de investigación es determinar el porcentaje de los pacientes que fueron clasificados clínica y electrocardiográficamente como trombólisis fallida, persisten con un flujo angiográfico (TIMI 3), y con esta información evaluar los desenlaces asociados, así mismo analizar el porcentaje de patencia de la arteria epicárdica asociado a la fibrinólisis por fármaco específico.

Hipótesis

- 1) ¿Los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST clasificados como trombolisis fallida por electrocardiograma tienen una adecuada correlación con la presencia de flujo coronario TIMI 3 medido por angiografía coronaria?
- 2) ¿Los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST clasificados como trombolisis fallida por electrocardiograma no tienen una adecuada correlación con la presencia de flujo coronario TIMI 3 medido por angiografía coronaria?

Objetivos

1) General

- i. Describir las características angiográficas de los pacientes considerados como trombólisis fallida

2) Objetivos específicos:

- i. Conocer el flujo coronario graduado por TIMI, de acuerdo con el trombolítico utilizado (Tenecteplase, Alteplase)
- ii. Conocer el flujo coronario graduado por TIMI, en los pacientes con trombólisis fallida
- iii. Conocer el flujo coronario graduado por TIMI, en los pacientes con trombólisis exitosa
- iv. Comparar el flujo coronario de la trombólisis con el resultado después de la angioplastia de rescate.

Material y métodos

1) Diseño del estudio

Se realizó una cohorte retrospectiva, unicéntrica, proveniente del estudio PHASE-MX, que incluyó pacientes que ingresaron con diagnóstico de IAMCEST al Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” del 17 de abril de 2018 al 16 de octubre de 2022.

2) Población y muestra

La población se integró por pacientes de los 18 a los 80 años, de ambos sexos. La muestra fue no probabilística y se obtuvo de la Unidad Coronaria del Instituto Nacional de Cardiología, en donde se incluyeron a los pacientes con IAMCEST que fueron trombolizados fuera o dentro del instituto. Los datos del estudio fueron recabados en un solo hospital que es centro de referencia nacional de tercer nivel de atención. Los pacientes ingresaron mediante su llegada directa al servicio de Urgencias o fueron referidos de la red de 60 hospitales de primer y segundo nivel que es coordinada por el INC que conglomeraba a 9 estados de México.³²

3) Criterios de inclusión

Personas de ambos sexos, mayores de 18 y menores de 80 años, con diagnóstico de IAMCEST, que se optó por una estrategia farmacológica con fibrinolítico (alteplase, tenecteplase), clasificados como trombólisis fallida, que se presentaron de primera instancia o referidos al servicio de

Urgencias y Unidad Coronaria del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

4) Criterios de exclusión

Pacientes sin diagnóstico de infarto agudo del miocardio, pacientes trombolizados considerados como exitosos, haberse negado a participar en el seguimiento propuesto, o que no tuvieron la firma de la carta del consentimiento informado.

5) Métodos

Se realizó un registro al ingreso de los pacientes que hicieron su primera visita a Urgencias o fueron referidos al Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” con diagnóstico de IAMCEST y que fueron llevados a reperfusión por medio de Trombolisis con (alteplase, o tenecteplase). Se determinó éxito o fallo de la trombolisis, mediante criterios clínicos (ausencia de dolor, arritmias por reperfusión; ritmo idioventricular acelerado), o electrocardiográficos (disminución del segmento ST >50% a los 60-90 minutos). Por medio de coronariografía se documentó el flujo por TIMI, y el TMP. Por medio de un formulario y con el expediente clínico, se recopiló los siguientes datos: edad, sexo, fecha de ingreso al Instituto Nacional de Cardiología, presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, enfermedad renal, obesidad, antecedente de infarto, antecedente de revascularización previa, signos vitales al ingreso, puntuación TIMI,³³ puntuación GRACE,³⁴

puntuación CRUSADE,³⁵ biometría hemática, glucemia, troponina, NT-proBNP, tiempo total de isquemia, tiempo de primer contacto médico, tiempo puerta aguja tratamiento médico antes del tratamiento de reperfusión, flujo TIMI inicial,³⁶ flujo TIMI final, ³⁶ éxito del tratamiento. Para los desenlaces cardiovasculares, utilizando un instrumento de recopilación de datos estandarizado, se realizó un seguimiento durante la hospitalización en donde se registró la fecha de egreso y la presencia o ausencia de mortalidad intrahospitalaria, sangrado mayor, reinfarto, rehospitalización, choque cardiogénico, evento vascular cerebral e insuficiencia cardíaca.

6) Variables

<i>Variable</i>	<i>Tipo de variable y escala</i>	<i>Unidades</i>
<i>Fecha de ingreso</i>	Nominal	Día/mes/año
<i>Edad</i>	Cuantitativa continua	Años
<i>Sexo</i>	Cualitativa dicotómica	0= mujer, 1= hombre
<i>Diabetes mellitus tipo 2</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Hipertensión arterial sistémica</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Dislipidemia</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Tabaquismo actual</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Tabaquismo suspendido</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Enfermedad renal crónica</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Obesidad</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Antecedente de infarto de miocardio previo</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Antecedente de angioplastia coronaria transluminal percutánea</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Antecedente de revascularización previa</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Insuficiencia cardíaca</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Valvulopatía</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Fibrilación atrial</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Frecuencia cardíaca al ingreso</i>	Cuantitativa continua	Latidos por minuto
<i>Frecuencia respiratoria al ingreso</i>	Cuantitativa continua	Respiraciones por minuto
<i>Tensión arterial sistólica al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mmHg
<i>Tensión arterial diastólica</i>	Cuantitativa continua	mmHg
<i>Saturación de oxígeno por oximetría de pulso al ingreso</i>	Cuantitativa continua	%
<i>Puntuación de Killip y Kimball</i>	Cualitativa categórica	1= I: Sin signos ni síntomas de insuficiencia cardíaca.

		<p>2= II: Estertores crepitantes, tercer ruido o aumento de presión venosa central.</p> <p>3= III: Edema agudo de pulmón.</p> <p>4= IV: Choque cardiogénico.</p>
<i>Puntuación GRACE</i>	Cuantitativa continua	<p>Puntos. Descripción de la puntuación: Edad (≤ 30 años= 0 puntos, 30-39= 8 puntos, 40-49 años= 25 puntos, 50-59 años= 41 puntos, 60-69 años= 58 puntos, 70-79 años= 75 puntos, 80-89 años= 91 puntos, ≥ 90 años = 100 puntos). Frecuencia cardiaca (≤ 50 lpm= 0 puntos, 50-69 lpm= 3 puntos, 70-89 lpm= 9 puntos, 90-109 lpm= 15 puntos, 110-149 lpm= 24 puntos, 150-199 lpm= 38 puntos, ≥ 200 lpm= 46 puntos). Tensión arterial sistólica (≤ 80 mmHg= 58 puntos, 80-99 mmHg= 53 puntos, 100-119 mmHg= 43 puntos, 120-139 mmHg= 34 puntos, 140-159 mmHg= 24 puntos, 160-199 mmHg= 10 puntos, ≥ 200 mmHg= 0 puntos). Creatinina (0-0.39 mg/dl= 1 punto, 0.4-0.79 mg/dl= 4 puntos, 0.8-1.19 mg/dl= 7 puntos, 1.2-1.59 mg/dl= 10 puntos, 1.6-1.99 mg/dl= 13 puntos, 2-3.99 mg/dl= 21 puntos, >4 mg/dL= 28 puntos). Clase Killip (I= 0 puntos, II= 20 puntos, III= 39 puntos, IV= 59 puntos). Paro cardiaco al ingreso= 39 puntos. Desviación del segmento ST= 28 puntos. Elevación de enzimas cardiacas= 14 puntos.</p>
<i>Puntuación TIMI</i>	Cuantitativa continua	<p>Puntos. Descripción de la puntuación: Edad (0= <65 años, 1= 65-74 años, 2=≥ 75 años). Presencia de diabetes, hipertensión o angina = 1 punto. Tensión arterial sistólica < 100 mmHg= 3 puntos. Clase Killip II-IV= 2 puntos. Peso <67 kg= 1 punto. Elevación del ST anterior o bloqueo de rama izquierda= 1 punto. Tiempo a tratamiento > 4 horas= 1 puntos.</p>
<i>Puntuación CRUSADE</i>	Cuantitativa continua	<p>Puntos. Descripción de la puntuación: Hematocrito al ingreso ($<31\%$= 9 puntos, 31-33.9%= 7 puntos, 34-34.9%= 3 puntos, 37-39.9%= 2 puntos). Depuración de creatinina ($>15-30$ ml/min= 35 puntos, 30-60 ml/min= 28 puntos, 60-90 ml/min= 17 puntos, $>90-120$ ml/min= 7 puntos, >120 ml/min= 0 puntos). Diabetes mellitus= 6 puntos. Datos de insuficiencia cardiaca= 7 puntos. Frecuencia cardiaca (71-80 lpm= 1 punto, 81-90 lpm= 3 puntos, 91-100 lpm= 6 puntos, 101-110 lpm= 8 puntos, 111-120 lpm= 10 puntos, >121 lpm= 11 puntos). Enfermedad vascular previa= 6 puntos. Sexo femenino= 8 puntos.</p>
<i>Hemoglobina al ingreso</i>	Cuantitativa continua	g/dl
<i>Creatinina al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mg/dL
<i>Nitrógeno ureico en sangre al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mg/dl
<i>Sodio en suero al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mEq/l
<i>Cloro en suero al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mEq/l
<i>Potasio en suero al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mEq/l
<i>Proteína C reactiva al ingreso</i>	Cuantitativa continua	mg/L

<i>Leucocitos al ingreso</i>	Cuantitativa continua	10 ³ /μL
<i>ntPROBNP al ingreso</i>	Cuantitativa continua	pg/mL
<i>Troponina I al ingreso</i>	Cuantitativa continua	ng/mL
<i>Nivel máximo de troponina durante la estancia hospitalaria</i>	Cuantitativa continua	ng/mL
<i>Glucemia la ingreso</i>	Cuantitativa continua	mg/dL
<i>Hemoglobina glicada al ingreso</i>	Cuantitativa continua	%
<i>Albumina sérica al ingreso</i>	Cuantitativa continua	g/dL
<i>Congestión pulmonar en radiografía de tórax inicial</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si
<i>Tiempo total de isquemia</i>	Cuantitativa continua	Minutos
<i>Tiempo de primer contacto médico</i>	Cuantitativa continua	Minutos
<i>Tiempo puerta-aguja</i>	Cuantitativa continua	Minutos
<i>Trombolisis exitosa</i>	Cualitativa dicotómica	0= no, 1= si

7) Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA v13 (StataCorp LP, College Station, Tx).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas, y dependiendo de su normalidad, corroborada por la prueba de Shapiro-Wilk, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas, o con mediana y rangos intercuartilares, en caso de ser no paramétricas. De igual manera, tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera.

Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados. Para el análisis de correlación se utilizó la prueba de Spearman.

En todos los análisis se consideró como significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados

Se recibieron 1256 pacientes de marzo de 2018 a marzo de 2022, de los cuales 552 fueron tratados con angioplastia primaria y 695 con trombólisis. De los pacientes que se sometieron a tratamiento con trombólisis 259 pacientes se clasificaron como trombólisis fallida, y 436 como trombólisis exitosa. **(Figura 1.)** De los pacientes la media de edad fue 58 años, siendo el 85.3% de los pacientes del género masculino y 14.7% del género femenino. Como antecedentes de importancia un 38.4% de los pacientes tenían diabetes mellitus, 43.4% hipertensión arterial sistémica, 20.2% dislipidemia, 42.5% tabaquismo activo, 23.3% antecedente de tabaquismo, 27.5% de la población tenía obesidad, el 10.5% tenían antecedente de infarto agudo del miocardio sin embargo solo el 6.5% tenía antecedente de angioplastia. **Las características demográficas de los pacientes se muestran en la Tabla 1.**

De los signos vitales a su ingreso los pacientes tenían una media de frecuencia cardiaca de 77 lpm, frecuencia respiratoria de 18 rpm, presión arterial sistémica sistólica de 125 mmHg, y diastólica de 76 mmHg, saturación de oxígeno de 94%, no se muestran diferencias significativas entre ambos grupos en los signos vitales de ingreso. 58.3% de los pacientes ingresaron en Killip-Kimball 1, 36.2% en Killip-Kimball 2, 2.2% en Killip-Kimball 3, y 3.1% en Killip-Kimball 4, sin embargo se encontró que los pacientes en Killip-Kimball 1 eran pacientes con trombólisis exitosa (65.4% vs 46.4%), la mayoría de los pacientes en Killip-Kimball 3 y 4, eran del grupo de trombólisis fallida (7.7% vs 2.8%). La escala de Grace inicial era más alta en el grupo de trombólisis fallida 123 (rango intercuartil 104-146) que

en la trombólisis exitosa 115 (rango intercuartil 95-137). La escala de TIMI inicial era mayor en el grupo de trombólisis fallida (4 vs 3).

De los laboratorios de ingreso no hubo diferencia significativa en los valores de hemoglobina, creatinina, nitrógeno urea sérico, sodio, potasio, cloro, colesterol total, colesterol LDL, HDL o hemoglobina glucosilada. Sin embargo se observa una diferencia entre la trombólisis fallida, y trombólisis exitosa en los valores de Proteína C reactiva (10.2 vs 8), NT proBNP (1111 vs 934), Glucosa (167 vs 138). **Los signos vitales y laboratorios se muestran en la Tabla 2.**

En promedio los pacientes que tuvieron trombólisis fallida tuvieron un mayor tiempo puerta aguja (59.5 mins vs 50 mins) (p 0.03), no hubo diferencia significativas en el tiempo de primer contacto médico (120 mins vs 120 mins) (p 0.19). De los 695 pacientes trombolizados el 77% utilizó Tenecteplase y el 23% Alteplase, no hubo diferencias significativas entre el medicamento utilizado y el resultado de la trombólisis, el 86.2% de los pacientes recibieron Aspirina (84.3% de los pacientes con trombólisis fallida y 87.2% de los pacientes con trombólisis exitosa). El 83.2% de los pacientes recibieron Clopidogrel (81.1% de los pacientes con trombólisis fallida y 84.4% de los pacientes con trombólisis exitosa). El 74.% de los pacientes recibieron algún tipo de anticoagulación durante el tratamiento inicial del infarto, y el 68.8% de los pacientes recibieron estatinas durante el tratamiento inicial. **Los tiempos de atención y medicamentos utilizados se muestran en la Tabla 3.**

De los 695 pacientes que recibieron tratamiento con trombólisis el 37.4% requirió angioplastia de rescate (86% de los pacientes con trombólisis fallida, y 7.8% de los pacientes con trombólisis exitosa), del total de pacientes trombolizados 580 (83.5%) de los pacientes se les colocó stent. Las arterias responsables de los infartos en los pacientes en orden de frecuencia fueron la descendente anterior (47%), seguido de la coronaria derecha (41.3%), y por último la arteria circunfleja (6.2%), no hubo diferencia significativa entre la arteria afectada y el resultado de la trombólisis.

De los 259 pacientes trombolizados que fueron catalogados como trombólisis fallida el 42% de los pacientes tenían flujo TIMI 0, mientras que el 76.2% de los pacientes tenían flujo de TIMI 1-3, específicamente el 27% de los pacientes tenían flujo TIMI 3 (**Figura 2**).

Por otro lado de los 436 pacientes que se sometieron a trombólisis y se consideró exitosa el 12.6% de los pacientes tenían flujo TIMI 0 mientras que el 87.3% de los pacientes tenían flujo TIMI 1-3, específicamente el 53.3% de los pacientes tenían flujo TIMI 3 (**Figura 3**).

De los pacientes con trombólisis fallida que se sometieron a angioplastia de la arteria culpable, el 69.5% obtuvo un flujo final TIMI 3, mientras que 4.6% persistió con un flujo final TIMI 0. De los pacientes con trombólisis catalogados como exitosos el 89% obtuvo un flujo final TIMI 3, y solo un 4% tuvo un flujo final TIMI 0. (**Figura 4**).

No hubo diferencia significativa en los días de estancia hospitalaria entre los pacientes con trombólisis fallida y trombólisis exitosa (6 días vs 5 días) La fracción de eyección inicial no mostro diferencia significativa entre la trombólisis fallida y la trombólisis exitosa (43.5% vs 48%). **La descripción de los desenlaces se muestra en la Tabla 4.**

Tabla 1. Descripción demográfica en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratados con trombólisis y recibidos en el Instituto Nacional de Cardiología, 2018-2022.

Variable	Total n=695	Trombólisis fallida n=259	Trombólisis exitosa n=436	p
Edad (años) Mediana (RIC)	58(51-66)	59(52-67)	58(50-65)	0.05
Masculino n(%)	592(85.3)	225(86.8)	367(84.4)	0.43
Femenino n(%)	102(14.7)	34(13.1)	68(15.6)	
Diabetes n(%)	267 (38.4)	106 (40.9)	161(37)	0.33
Hipertensión n(%)	315 (43.4)	117 (45.1)	198 (45.5)	0.93
Dislipidemia n(%)	140 (20.2)	52 (20.1)	88 (20.2)	0.96
Tabaquismo activo n(%)	295 (42.5)	110 (42.4)	185 (42.6)	1
Tabaquismo suspendido n(%)	162 (23.3)	58 (22.3)	104 (23.9)	0.7
ERC n(%)	13 (1.8)	4 (1.5)	9 (2.07)	0.77
Obesidad n(%)	191 (27.5)	66 (25.4)	125 (28.7)	0.38
Antecedente IAM n(%)	73 (10.5)	26 (10)	47 (10.8)	0.8
Antecedente ACTP n(%)	45 (6.5)	15 (5.8)	30 (6.9)	0.63
Antecedente CABG n(%)	5(0.7)	2 (0.7)	3 (0.7)	1
Antecedente ICC n(%)	5(0.7)	2 (0.7)	3 (0.7)	1
Antecedente valvulopatía n(%)	1 (0.1)	1 (0.39)	0	0.37
Antecedente fibrilación auricular n(%)	1 (0.1)	0	1(0.23)	1

Tabla 2. Descripción de signos vitales y laboratorios en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratados con trombólisis y recibidos en el Instituto Nacional de Cardiología, 2018-2022.

Variable	Total n=695	Trombólisis fallida n=259	Trombólisis exitosa n=436	p
Frecuencia Cardíaca (lpm) Mediana (RIC)	77 (68-90)	81(70-97)	75 (67.5-87)	0.00
Frecuencia Respiratoria (rpm) Mediana (RIC)	18 (16-19)	18 (16-20)	18 (16-19)	0.40
Presión arterial sistólica (mmHg) Mediana (RIC)	125 (110-140)	124 (109-139)	125 (110-140)	0.00
Presión arterial diastólica (mmHg) Mediana (RIC)	76 (70-85)	75 (68-85)	76.5 (70-85)	0.33
Saturación de Oxígeno % Mediana (RIC)	94 (92-96)	94(92-96)	94 (92-96)	0.9
Escala Killip-Kimball n(%)	1:405(58.3) 2: 252 (36.2) 3:16 (2.2) 4:22 (3.1)	1:119 (46.1) 2:114 (44) 3:11 (4) 4:15 (5.7)	1: 286 (65.4) 2:138 (31.6) 3: 5 (1.2) 4: 7 (1.68)	0.00
Escala Grace Mediana (RIC)	117.5 (98-141)	123 (104-146)	115 (95-137)	0.0001
Escala TIMI Mediana (RIC)	3(2-5)	4(3-6)	3(2-5)	0.000
Escala CRUSADE Mediana (RIC)	28 (19-36)	29 (22-42)	25(19-34)	0.000
Hemoglobina	15.5 (14.4-16.6)	15.5 (14.4-16.8)	15.5 (14.4-16.5)	0.9
Creatinina	0.9 (0.8-1.1)	1 (0.8-1.2)	0.9 (0.8-1.1)	0.000
Nitrogeno Urea Sérico	17 (13.9-22.8)	19(14.6-25)	16.4 (13-21.3)	0.0001
Sodio	137 (135-139)	137 (135-139)	137(135-139)	0.16
Proteína C reactiva	8.7 (3-30)	10.2 (3.7-54.5)	8(3-23)	0.0062
Leucocitos	12 (9.8-15)	13.05 (10.6-16)	11 (9-13.7)	0.000
NT proBNP	1015 (368-2418)	1111 (433-3046)	934 (346-2180)	0.03
Glucosa	148 (119-210)	167 (131-237)	138(116-194)	0.000
Potasio	4.2 (3.9-4.5)	4.2(4-4.6)	4.2 (3.9-4.5)	0.08
Cloro	103(101-106)	103(101-106)	103(101-106)	0.35
Hemoglobina Glucosilada	6.3 (5.8-8.5)	6.4 (5.8-8.8)	6.2 (5.75-8.37)	0.3
Colesterol total	155(130-183)	150 (121-175)	158.5 (134-189)	0.004
Colesterol LDL	97 (73-119.5)	96 (67.7-116)	98.1 (76.8-122)	0.07
Colesterol HDL	35 (29.8-41)	35 (31-41)	34.9 (29-41)	0.5

Tabla 3. Descripción de tiempos de atención y medicamentos en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratados con trombólisis y recibidos en el Instituto Nacional de Cardiología, 2018-2022.

Variable	Total n=695	Trombólisis fallida n=259	Trombólisis exitosa n=436	p
Tiempo puerta aguja (minutos) Mediana	52 (26-120)	59.5 (30-124)	50 (25-100)	0.03
Tiempo total de isquemia (minutos) Mediana	300 (180-528)	448.5 (240-730)	241 (165-400)	0.00
Tiempo de primer contacto médico	120(60-218.5)	120 (60-240)	120(60-210)	0.19
Medicamentos utilizados n%				
1. Tenecteplase	1. 535(77)	1. 200 (77.6)	1. 331(76)	0.30
2. ALTEPLASE	2. 160(23)	2. 59 (22.4)	2.105 (24)	
Aspirina	599 (86.2)	219 (84.3)	380 (87.2)	0.34
Clopidogrel	578 (83.2)	210 (81.1)	368(84.4)	0.28
Anticoagulación	517 (74.5)	206 (79)	311 (71.5)	0.19
Estatinas	478(68.8)	164(63.5)	314 (72)	0.02

Tabla 4. Descripción de desenlaces en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratados con trombólisis y recibidos en el Instituto Nacional de Cardiología, 2018-2022.

Variable	Total n=695	Trombólisis fallida n=259	Trombólisis exitosa n=436	p
Angioplastia de rescate	260 (37.4)	226 (86)	34 (7.8)	0.00
Tiempo a angioplastia		522 (213-1440)	1920 (755-4025)	
Stent	580 (83.5)	230 (88)	350 (80.3)	0.007
Arteria responsable del infarto				0.755
1. Tronco	1. 13 (1.8)	1. 3 (1.2)	1. 10(2.2)	
2. Descendente anterior	2. 327(47)	2. 114 (47.5)	2. 203(46.4)	
3. Circunfleja	3. 43 (6.2)	3. 12 (5)	3. 31 (7.1)	
4. Coronaria derecha	4. 287 (41.3)	4. 105 (43.7)	4. 182 (39.6)	
5. Otras	5. 25(3.6)	5. 6 (2.5)	5. 19 (5)	
TIMI inicial n(%)				0.000
0	0:164 (23.7)	0: 109 (42)	0 55 (12.6)	
1	1: 40(5.7)	1: 18 (6.9)	1: 22 (5)	
2	2.189 (27)	2: 64 (24.7)	2: 125 (29)	
3	3. 302 (43.5)	3:70 (27)	3: 232 (53.3)	
TIMI final n (%)				0.000
0	0: 29 (4.2)	0: 12 (4.6)	0: 17 (4)	
1	1: 11 (1.5)	1: 8(3)	1: 3(0.7)	
2	2 87 (12.5)	2: 58 (22.3)	2: 29 (6.7)	
3	3:568 (81.7)	3 180 (69.5)	3: 388 (89)	
Días estancia	5(3-8)	6 (3-9)	5 (3-8)	0.15
FEVI	46 (39-55)	43.5 (35-52)	48(40-55)	0.00

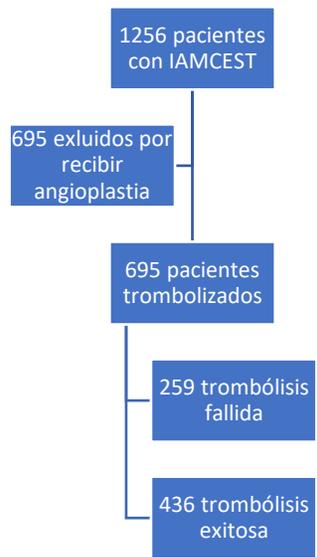


Figura 1. Organigrama

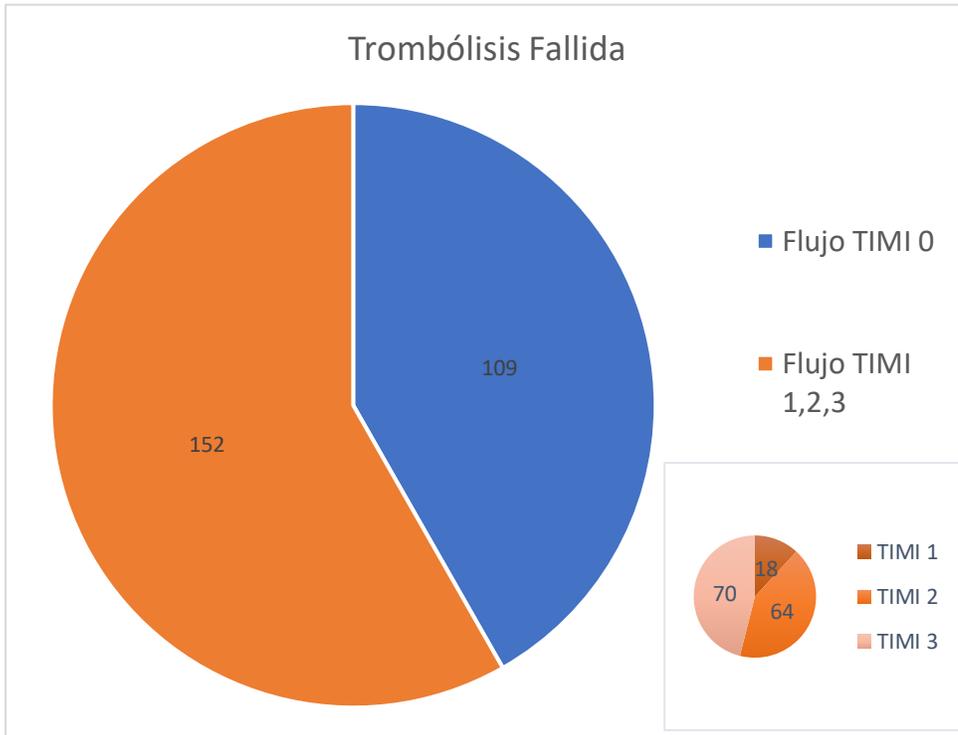


Figura 2. Trombolisis fallida. Proporción de pacientes con lisis fallida pero con arteria angiográficamente abierta (Flujo TIMI 1,2,3)

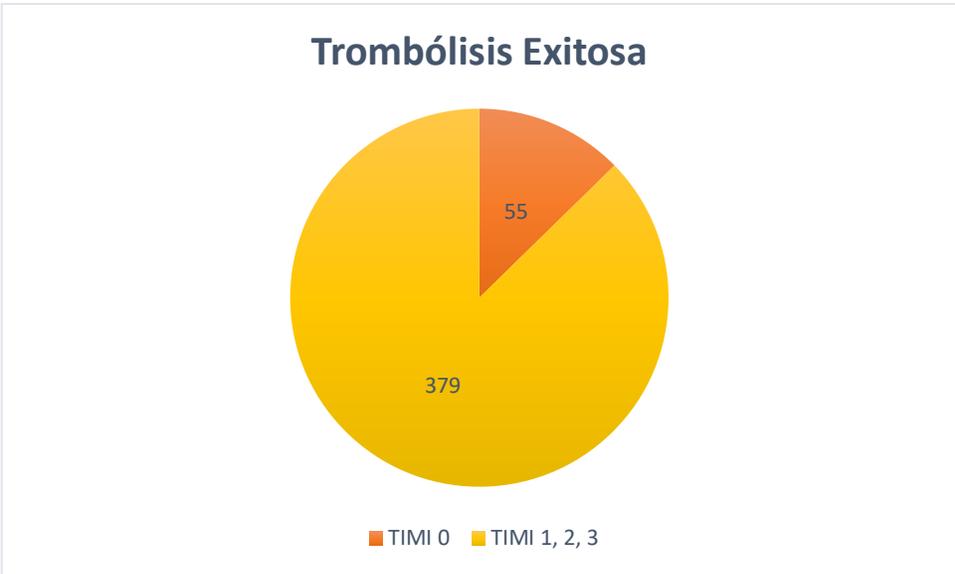


Figura 3. Trombólisis exitosa. Proporción de pacientes con trombólisis catalogada como exitosa pero arteria angiográficamente cerrada (flujo TIMI 0).

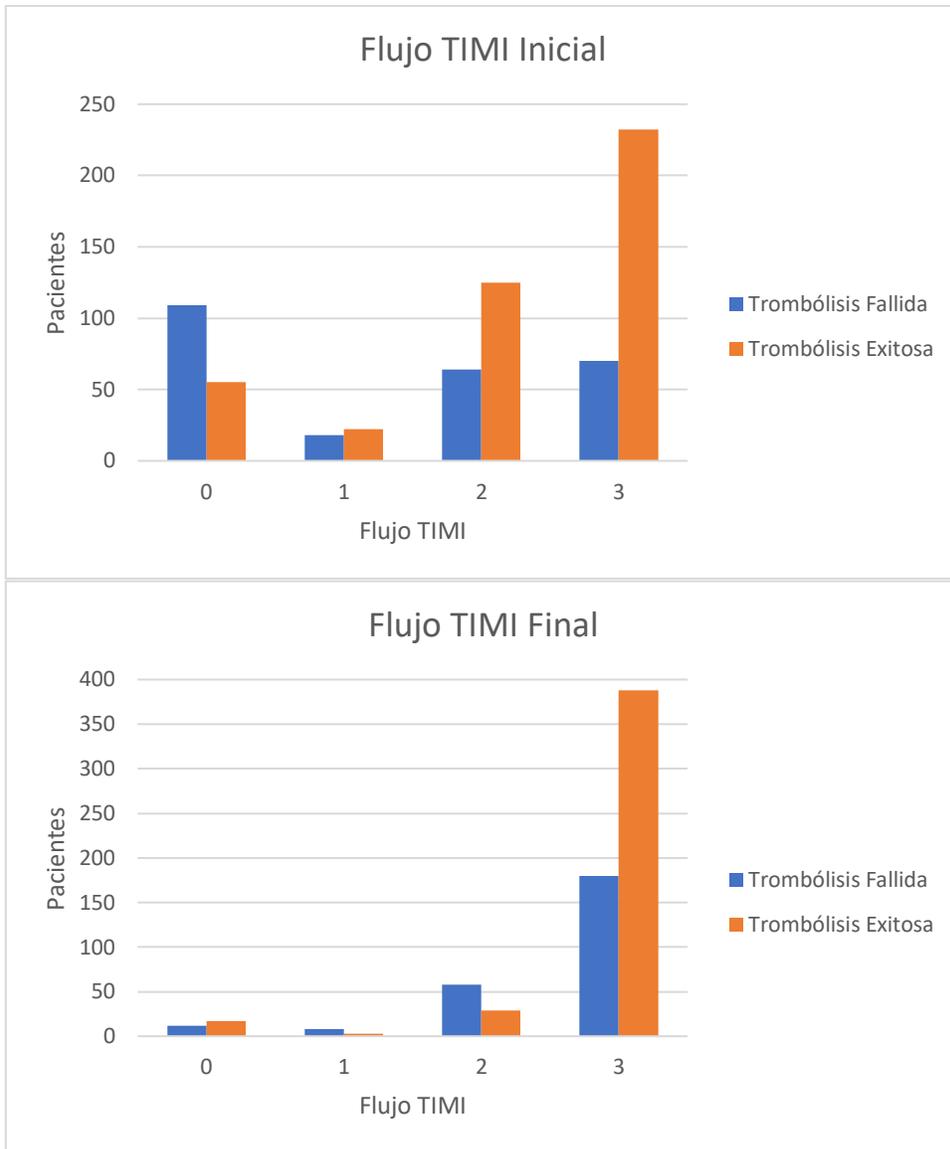


Figura 4. A) Flujo TIMI inicial B) Flujo TIMI final

Discusión

Se presentan los hallazgos de este registro unicéntrico retrospectivo, en el que se analizaron las variables clínicas, electrocardiográficas y angiográficas de los pacientes con diagnóstico de IAMCEST sometidos a angioplastia. Con especial interés, nos enfocamos en el grupo de los pacientes considerados como trombólisis fallida, pues son los pacientes que se benefician de la angioplastia de rescate de acuerdo al estudio REACT¹⁹.

Es quizás uno de los paradigmas más grandes de la cardiología moderna, el hecho de clasificar al infarto de acuerdo a los criterios electrocardiográficos. El electrocardiograma es una herramienta fácilmente accesible y barata, que permite una estandarización de los criterios de reperfusión en el caso de los IAMCEST sometidos a fibrinólisis. Sin embargo, como bien reconoció Sutton y colaboradores en su estudio¹⁴, esta no es una herramienta perfecta para discriminar a aquellos pacientes con reperfusión angiográficamente documentada por coronariografía.

En nuestro registro se observó que hasta un 58% de los pacientes considerados como trombólisis fallidas tenían flujo anterógrado en la coronariografía (definido como un flujo TIMI < 0), y hasta un 27% con flujo TIMI 3. En contraste, hasta el 12.6% de los pacientes considerados como trombólisis exitosa, mostraron oclusión total de la arteria responsable sin flujo anterógrado (flujo TIMI 0). Estos resultados son comparables con los reportados en el estudio original realizado por Sutton y colaboradores¹⁴, en el que reportaron la sensibilidad de 81%, especificidad de 88%, valor predictivo positivo de 87% y valor predictivo negativo de 83%, con una certeza

diagnóstica del 85% para los criterios de reperfusión basados en la disminución del segmento ST.

Es de notar que estas diferencias en clasificar la trombólisis como exitosa o fallida llevan a diferentes algoritmos terapéuticos, ya que marcan la pauta de la premura con la que se debe realizar un cateterismo coronario (inmediato en el grupo de trombólisis fallida, comparado con el rutinario entre 2 y 24 horas en el grupo de trombólisis exitosa), y como bien se muestra en el registro, los criterios electrocardiográficos de reperfusión no clasifican de manera certera a los pacientes con oclusiones coronarias persistentes.

Es importante reconocer las debilidades del presente registro. Por una parte, al ser pacientes de un hospital de referencia, no todos los pacientes eran trombolizados en el mismo centro (muchos de ellos trasladados al instituto tras ser trombolizados) por lo que no se puede asegurar la uniformidad en el proceso de la trombólisis (no todos los pacientes eran trombolizados con el mismo protocolo). Esto es evidente al notar que hasta un 15.7% de los pacientes en el grupo de trombólisis fallida no recibieron aspirina, y hasta un 18.9% no recibieron clopidogrel, los cuales son considerados tratamiento indispensable en el manejo de un paciente con infarto agudo de miocardio. De igual manera se documentó que el grupo de pacientes considerados como trombólisis fallida tenían una diferencia significativamente mayor en cuanto al tiempo puerta aguja respecto al grupo de trombólisis exitosa (59.5 minutos comparado con 50 minutos), lo cual podría considerarse una fuente de sesgos a la hora de comparar los desenlaces angiográficos de ambos grupos.

Si bien hoy en día el electrocardiograma forma parte integral del diagnóstico, clasificación y criterios de reperfusión del infarto agudo del miocardio, quizás sea

necesario buscar criterios adicionales de reperfusión más allá de la elevación del segmento ST con el fin de identificar oportunamente a los pacientes que requieran de revascularización urgente.

Conclusión

En el presente estudio se reportaron los hallazgos angiográficos de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST trombolizados, con especial énfasis en aquellos clasificados inicialmente como trombólisis “fallida”.

Al ser un centro de referencia nacional, pudimos contrastar la clasificación clínica y electrocardiográfica de las trombólisis (exitosa vs fallida), con los hallazgos angiográficos en la coronariografía subsecuente. Se logró documentar que en los pacientes catalogados como trombólisis fallida, un porcentaje de ellos en realidad tenían flujo anterógrado coronario con resolución de la obstrucción total tras la trombólisis (los cuales deberían considerarse en retrospectiva como trombólisis exitosas).

Si bien desde el establecimiento de los criterios de reperfusión tras trombólisis se sabía que un porcentaje pequeños de los pacientes sería incorrectamente clasificado como fallido, esto se pudo corroborar en nuestro centro y con población mexicana. Dicho esto, el propósito de este estudio no es desalentar las angioplastias de rescate en los casos catalogados como fallidos, pues debemos recordar que la mayoría de los pacientes efectivamente tenían arterias coronarias completamente obstruidas, sino buscar concientizar sobre la importancia de la coronariografía y subsecuente angioplastia que debe seguir a todo paciente trombolizado.

Con el auge de la estrategia farmacoinvasiva en nuestro país, siendo nuestra Institución un pionero y pilar de la misma, podremos en un futuro tener más información sobre tanto los hallazgos angiográficos como los desenlaces de este

grupo de pacientes catalogados incorrectamente de manera inicial como trombólisis fallidas, así como incentivar la búsqueda de nuevos criterios de reperfusión.

Referencias:

1. Sabatine MS, Braunwald E. Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) Study Group: JACC Focus Seminar 2/8. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2021;77(22):2822–45. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.060>
2. Rovelli F, De Vita C, Feruglio GA, Lotto A, Selvini A, Tognoni G, et al. GISSI trial: Early results and late follow-up. *J Am Coll Cardiol*. 1987;10(5):33B-39B.
3. Trial R, Intravenous OF. Randomised Trial of Intravenous Streptokinase, Oral Aspirin, Both, or Neither Among 17 187 Cases of Suspected Acute Myocardial Infarction: Isis-2. *Lancet*. 1988;332(8607):349–60.
4. The TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I findings. *N Engl J Med*. 1985;312(14):932-6.
5. Gibson CM, Cannon CP, Piana RN, Breall JA, Sharaf B, Flatley M, et al. Angiographic predictors of reocclusion after thrombolysis: Results from the thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) 4 trial. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25(3):582–9.
6. Gibson CM, Cannon CP, Murphy SA, Ryan KA, Mesley R, Marble SJ, et al. Relationship of TIMI myocardial perfusion grade to mortality after administration of thrombolytic drugs. *Circulation*. 2000;101(2):125–30.
7. The GUSTO Investigators. An international randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1993;329(10):673-682.
8. Prasad A, Gersh BJ. Management of microvascular dysfunction and reperfusion injury. *Heart*. 2005;91(12):1530–2.
9. Schröder R, Dissmann R, Brüggemann T, Wegscheider K, Linderer T, Tebbe U, et al. Extent of early ST segment elevation resolution: A simple but strong predictor of outcome in patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1994;24(2):384–91.
10. Schröder R. Prognostic impact of early ST-segment resolution in acute ST-elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2004;110(21):506–10.
11. Santoro GM, Valenti R, Buonamici P, Bolognese L, Cerisano G, Moschi G, et al. Relation between ST-segment changes and myocardial perfusion evaluated by myocardial contrast echocardiography in patients with acute myocardial infarction treated with direct angioplasty. *Am J Cardiol*. 1998;82(8):932–7.

12. Braunwald E, Neuhaus KL, Antman E, Chew P, Skene A, Wilcox R, et al. Intravenous NPA for the treatment of infarcting myocardium early: InTIME-II, a double-blind comparison of single-bolus alteplase vs accelerated alteplase for the treatment of patients with acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2000;21(24):2005–13.
13. De Lemos JA, Antman EM, Giugliano RP, Morrow DA, McCabe CH, Cutler SS, et al. Comparison of a 60- versus 90-minute determination of ST-segment resolution after thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2000;86(11):1235–7.
14. Sutton AGC, Campbell PG, Price DJA, Grech ED, Hall JA, Davies A, et al. Failure of thrombolysis by streptokinase: Detection with a simple electrocardiographic method. *Heart*. 2000;84(2):149–56.
15. Eeckhout E. Rescue percutaneous coronary intervention: Does the concept make sense? *Heart*. 2007;93(5):632–8.
16. Califf RM, Topol EJ, Stack RS, Lee TH. Evaluation of combination thrombolytic therapy and timing of cardiac catheterization in acute myocardial infarction. Results of thrombolysis and angioplasty in myocardial infarction - Phase 5 randomized trial. *Ann Intern Med*. 1991;115(6 SUPPL. 2):42–3.
17. Widimský P, Groch L, Zelízko M, Aschermann M, Bednář F, Suryapranata H. Multicentre randomized trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate thrombolysis vs combined strategy for patients with acute myocardial infarction presenting to a community hospital without a catheterization laboratory. The PRAGUE Study. *Eur Heart J*. 2000;21(10):823–31.
18. Sutton AGC, Campbell PG, Graham R, Price DJA, Gray JC, Grech ED, et al. A randomized trial of rescue angioplasty versus a conservative approach for failed fibrinolysis in ST-segment elevation myocardial infarction: The Middlesbrough Early Revascularization to Limit INfarction (MERLIN) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):287–96.
19. Gershlick AH, Stephens-Lloyd A, Hughes S, Abrams KR, Stevens SE, Uren NG, et al. Rescue Angioplasty after Failed Thrombolytic Therapy for Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med*. 2005;353(26):2758–68.