



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHAVEZ"

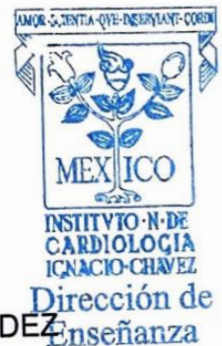
TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA

TITULO:  
ANGINA POST PROCEDIMIENTO COMO PREDICTOR DE EVENTOS  
CARDIOVASCULARES MAYORES EN INTERVENCIÓN PERCUTÁNEA DEL  
TRONCO CORONARIO IZQUIERDO

PRESENTA:  
DR. HERÓN GASPAR MÉNDEZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:  
DR. EDUARDO AGUSTIN ARIAS SANCHEZ

DIRECTOR DE ENSEÑANZA: DR. CARLOS SIERRA FERNANDEZ



CIUDAD DE MEXICO, 2021



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).

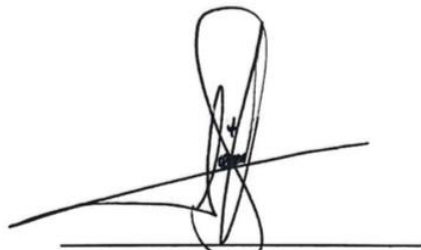
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



Director de enseñanza:  
**DR. CARLOS SIERRA FERNÁNDEZ**  
Instituto nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Director de tesis:  
**DR. EDUARDO AGUSTÍN ARIAS SÁNCHEZ**  
Cardiólogo Intervencionista  
Instituto nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Presenta:  
**DR. HERÓN GASPAR MÉNDEZ SÁNCHEZ**  
Médico residente de la especialidad de Cardiología  
Instituto nacional de Cardiología Ignacio Chávez

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi profundo agradecimiento al director de enseñanza, Dr. Carlos Sierra Fernández así como al director de esta tesis, Dr. Eduardo Arias Sánchez por permitirme llevar a cabo este proyecto de investigación, por el respeto a mis sugerencias e ideas, orientación y apoyo tanto en este proyecto como en toda mi formación como médico residente de cardiología del Instituto Nacional de Cardiología, del cual me siento plenamente orgulloso de ser parte.

## CONTENIDO

Agradecimientos.....	3
Contenido.....	4
Abreviaturas.....	6
Introducción.....	7
Marco teórico.....	8
Antecedentes.....	8
Planteamiento del problema.....	16
Justificación.....	18
Objetivos.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
Pregunta de investigación.....	19
Hipótesis.....	20
Material y métodos.....	21
Diseño de investigación.....	23
Análisis estadístico.....	23
Población y muestra.....	24

Criterios de selección.....	24
Variables.....	25
Resultados.....	27
Discusión.....	31
Conclusiones.....	32
Bibliografía.....	33
Anexos.....	36

## **ABREVIATURAS**

Tronco Coronario Izquierdo (TCI)

Injerto de Derivación AortoCoronario (IDAC)

Tronco coronario no protegido (TCNP)

Cirugía de Revascularización Coronaria (CRC)

Intervención Coronaria Percutánea (ICP)

Eventos Cardiovasculares y Cerebrales Mayores (ECVCM)

Eventos Cardiovasculares Mayores (ECVM)

Infarto al Miocardio (IM)

Infarto al Miocardio Periprocedimiento (IMPP)

Eventos Vasculares Cerebrales (EVC)

Revascularización Repetida (RVR)

Cuarta definición Universal de Infarto (4DUI)

Stent liberador de fármaco (SLF)

Stent metálico desnudo (SMD)

Ultrasonido Intravascular (IVUS)

Fracción de Expulsión del Ventrículo Izquierdo (FEVI)

Cirugía de bypass aortocoronario (CABG)

Revascularización del Vaso Tratado (TVR)

Reintervención de las Lesiones Tratadas (TLR)

## INTRODUCCIÓN

Dependiendo de la fuente consultada, la enfermedad del tronco común izquierdo (TCI) no protegido tiene una frecuencia que oscila entre el 4 y el 6% del total de coronariografías realizadas; su pronóstico es desfavorable de no recibir tratamiento revascularizador, situándose la mortalidad a 3 años en torno al 50%<sup>1</sup>. Dentro de los tratamientos disponibles, la cirugía de revascularización miocárdica con injerto de derivación aortocoronario (IDAC) mejora significativamente el pronóstico en el seguimiento a largo plazo, siendo por ello considerada como el tratamiento de elección<sup>3</sup>.

El papel del intervencionismo coronario percutáneo (ICP) en el tratamiento de la enfermedad del TCI no protegido ha quedado tradicionalmente relegado a casos con elevado riesgo quirúrgico. Sin embargo, con el refinamiento de las técnicas de revascularización percutánea, presidido fundamentalmente por el desarrollo de los stents farmacoactivos, se han venido observando resultados cada vez más cercanos a los ofrecidos por la cirugía de IDAC, especialmente en determinados subgrupos como son la afectación aislada del TCI o la ausencia de afectación de la bifurcación<sup>2,4</sup>. Con este avance, el ICP se considera actualmente como una alternativa de tratamiento factible para la enfermedad del TCI no protegido, especialmente en casos con anatomía coronaria favorable, más allá de los pacientes con alto riesgo quirúrgico para los que históricamente quedaba reservada esta forma de tratamiento<sup>1,5</sup>.



## MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

El tronco de la arteria coronaria izquierda se bifurca en la arteria descendente anterior y en la arteria circunfleja, un tercio de los pacientes presentan una trifurcación con un ramo intermedio<sup>6</sup>. Para su estudio se divide en tres porciones: Aorto-proximal, media y distal e histológicamente se caracteriza por presentar un mayor contenido de tejido elástico predominantemente en la porción ostial lo cual explica la alta retracción elástica que presenta después de una angioplastia con balón, las otras porciones del tronco tienen características tisulares similares al resto del sistema coronario<sup>7</sup>. Presenta una longitud media de  $10.8 \pm 5.2$  mm (rango 2 a 23 mm) con un diámetro medio de  $4.9 \pm 0.8$  mm<sup>6</sup>.

La distribución de la enfermedad aterosclerosa es más notoria en las zonas de bajas fuerzas de cizallamiento como pueden ser las paredes laterales de la bifurcación (arterias descendente anterior y circunfleja) en comparación con la carina que sirve como divisor de flujo y se expone a fuerzas más elevadas<sup>8</sup>. El 90% de las lesiones de tronco distal difusas tienen extensión a la arteria descendente anterior<sup>9</sup>. La localización de las estenosis se modifica con la longitud del tronco coronario, en troncos menores a 10mm es más frecuente en la porción proximal que en la distal (55 vs 38%), en troncos más largos suele posicionarse en la bifurcación distal (77 vs 18%) y la porción medial solo se afecta en el 5 al 7% de los casos<sup>6,10,11</sup>.

Las guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología establecen que la revascularización del TCI está indicada para pacientes con estenosis angiográfica > 50% e isquemia miocárdica documentada<sup>7,9</sup>. El problema práctico es que la coronariografía presenta limitaciones para la valoración de la enfermedad del TCI, con una gran variabilidad intra observador e inter observador<sup>10</sup>.

Algunas lesiones ostiales pueden sobreestimarse debido a la superposición y artefacto del catéter o a un espasmo asociado, y las lesiones distales pueden ser difíciles de valorar debido a la afectación normalmente difusa de la bifurcación y la

falta de vaso «sano» de referencia. La amortiguación o la ventricularización de la curva de presión son datos indirectos de afectación del TCI<sup>11</sup>. Resulta imprescindible una correcta valoración de la gravedad del TCI dada la evidencia de que las lesiones funcionalmente no significativas presentan un pronóstico favorable sin revascularización<sup>7</sup>, así como del fallo precoz del injerto en lesiones no significativas<sup>8</sup>. A este respecto, las guías clínicas reconocen el valor de técnicas diagnósticas como la ecografía intravascular (IVUS, intravascular ultrasound) y la guía de presión en la estimación de la gravedad de la enfermedad del TCI<sup>6,7</sup>.

Contamos con la evidencia de que el ICP del TCI no protegido tiene una seguridad comparable con la CRVC. El más extenso de los registros realizados hasta el momento, MAIN COMPARE, demostró que no hay diferencia, constatado en un periodo de 5 años, en la frecuencia de muerte, infarto y accidente vascular cerebral, tanto con el uso de stents metálicos (SM) como de stents liberadores de fármaco (SLF)<sup>12</sup>. En cuanto a la eficacia, varios estudios demostraron de forma consistente que la ICP del TCI tiene un riesgo 5 veces mayor de revascularización de la lesión tratada, comparado con la CRVC; ya sea con SM como con SLF de primera o segunda generación<sup>12</sup>.

La introducción de los stents supuso una importante mejora de los resultados de la ICP sobre el TCI, aunque en un primer momento, utilizando stents convencionales, mostró peores resultados que la cirugía, con tasas de mortalidad del 14% con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) > 40% y del 78% con FEVI < 40% a los 9 meses<sup>6,9</sup>. Con la llegada del stent farmacoactivo, las tasas de reestenosis y de eventos adversos disminuyeron lo suficiente como para equiparar la ICP con la CABG<sup>10</sup>, con tasas de supervivencia libre de eventos al año del 98% en pacientes con FEVI < 40%<sup>6</sup>. En pacientes rechazados para cirugía (EuroSCORE > 6 o Parsonnet > 15), las tasas de mortalidad y de supervivencia sin eventos cardiovasculares adversos mayores fueron del 3,5% y el 75,3%, respectivamente, a 6 meses<sup>9</sup>. Estos trabajos ya indicaban que la ICP sobre las porciones del TCI ostial y media parecía tener un mejor pronóstico que la ICP del TCI distal o la que implicaba bifurcación. La aparición de nuevos fármacos antiproliferativos, el

desarrollo de mejores dispositivos y la realización de nuevas técnicas y estrategias en el tratamiento de las bifurcaciones han permitido mejorar los resultados, la eficacia y el buen pronóstico de la ICP sobre el TCI en centros con amplia experiencia<sup>6,7</sup>.

Han sido 6 los principales ensayos aleatorizados que han confrontado la estrategia percutánea con la quirúrgica<sup>6,7</sup>. Los primeros (LE MANS43, SYNTAX44, Boudriot et al.<sup>45</sup> y PRECOMBAT46) se realizaron con stents farmacoactivos de primera generación y comunicaron tasas similares del combinado de muerte, infarto y accidente cerebrovascular para ambas estrategias. Las principales diferencias fueron una mayor incidencia de accidente cerebrovascular en el grupo de CABG y una mayor tasa de necesidad de nueva revascularización tras la ICP. Los dos ensayos más recientes, los estudios EXCEL y NOBLE, emplearon stents farmacoactivos de segunda generación e incluyeron cohortes amplias de pacientes con enfermedad aterosclerótica menos compleja, lo que quizás refleja mejor la práctica clínica real<sup>8,9</sup>. El distinto resultado que obtuvieron estos dos estudios suscitó mucha polémica, destacando las diferencias en la definición del objetivo primario y de infarto periprocedimiento como posibles condicionantes. Y es que el estudio NOBLE, al contrario que el EXCEL, excluyó el infarto periprocedimiento del combinado de eventos primario, a pesar de que su inclusión está recomendada por el Academic Research Consortium y forma parte de la definición universal de infarto de miocardio. Se ha demostrado que el infarto periprocedimiento asocia un peor pronóstico<sup>6,9</sup>. Por su parte, la amplia diferencia en la tasa de trombosis del stent (0,7% en el EXCEL frente a 3% en el NOBLE) apunta a la posible influencia del distinto tipo de stent que se empleó en cada estudio<sup>7,8</sup>.

Por otro lado, el registro ASAN-MAIN dio seguimiento a 350 pacientes sometidos a ICP con stents metálicos desnudos (SMD) y comparó sus desenlaces con una cohorte de 250 pacientes de CRC, pasados 10 años no se encontró diferencia en el desenlace compuesto de ECVI, sin embargo la RVR fue mayor en el grupo de ICP (HR: 10.34; 95% CI: 4.61 to 23.18; p <0.001), el mismo registro reportó el seguimiento a 5 años de 176 pacientes tratados con ICP con stent liberador de

fármaco (SLF) en comparación con 210 sometidos a CRC, tampoco se reportaron diferencias en el desenlace primario de muerte o ECVM, sin embargo nuevamente se demostró una alta incidencia de RVR en ICP (HR: 6.22; 95% CI: 2.26 to 17.14) aunque menor en relación con los tratados con SMD<sup>6,7,8</sup>.

De forma resumida, los principales estudios clínicos que han comparado estrategias de revascularización en el TCNP son los siguientes:

## SYNTAX

La intención del estudio SYNTAX fue evaluar la estrategia de revascularización óptima para pacientes con enfermedad trivascular o del TCNP; aleatorizó a pacientes a CRC o ICP con el SLF Taxus (stent de primera generación liberador de paclitaxel). Incluyó a 1800 pacientes de 85 centros, excluyó a los pacientes que tuvieran antecedente de revascularización del tronco, infarto agudo al miocardio o necesidad de cirugía cardíaca concomitante. El desenlace primario fue el compuesto ECVM (muerte por cualquier causa, EVC, IM, RVR); a un año se presentó más en el grupo de ICP (17.8%) que en CRC (12.4%). Por lo que no se cumplió con el umbral preespecificado para no inferioridad de la ICP; los desenlaces se inclinaron principalmente por la necesidad de revascularización repetida en el grupo de PCI (5.9 vs 13.5%). Se encontró un exceso de EVC en CRC vs ICP (2.2 vs 0.6%). No hubo diferencia en la incidencia de IM o muerte. El análisis de subgrupos demostró menor incidencia de ECVM en pacientes diabéticos con CRC (14.2 vs 26%)<sup>13</sup>. Se ha reportado el seguimiento a 1, 3, 5 y 10 años. El análisis a 3 años mostró persistencia de menos ECVM con CRC que ICP (20.2 vs 28%) principalmente por menor necesidad de RCR (10.7 vs 19.7%), la estratificación según el puntaje de SYNTAX mostró desenlaces iguales con puntajes bajos a intermedios (0-22), así como en el subgrupo de paciente con enfermedad limitada al TCNP. Los hallazgos han sido consistentes en el seguimiento a 5 y 10 años<sup>14</sup>.

## NOBLE

Comparó CRC vs ICP del TCNP, en el grupo de ICP 88% de los pacientes recibieron un stent liberador de biolimus. El desenlace primario: Compuesto de ECVCM fue de 28.9 vs 19.1% en el grupo de ICP vs CRC respectivamente ( $p= 0.0066$ ), incidencia de RCR 16.2 en ICP contra 10.4% en CRC ( $p= 0-03$ ), EVC 4.9 vs 1.7% ( $p=0-07$ ), con diferencias sostenidas a 5 años, concluyendo que la ICP con stent liberador de Biolimus es inferior a CRC del TCNP<sup>15</sup>.

## EXCEL

Estudio clínico de comparación de CRC vs ICP con stent liberador de fármaco de segunda generación (Stent Xience, liberador de everolius), aleatorizó un total de 1905 paciente, el desenlace principal fue la incidencia de muerte, EVC o IM a 3 años; reportado de 15.4 vs 14.7% para ICP y CRC respectivamente ( $p=0.018$  para no inferioridad), con necesidad de RVR de 12.6 vs 7.5% y trombosis del stent u oclusión de injerto vascular de 0.7 vs 5.4% en ICP vs CRC respectivamente, con la necesidad de RVR asociada independientemente a mortalidad; concluyó en no inferioridad de la ICP del TCNP vs CRC<sup>16,17</sup>.

Incidencia de infarto periprocedimiento posterior a revascularización del tronco de la coronaria izquierda:

El infarto periprocedimiento es un evento clínico importante con capacidad de modificar el pronóstico de un sujeto posterior a una revascularización miocárdica. Su incidencia ha variado en diversos estudios y depende grandemente de la definición utilizada que puede basarse en la elevación de biomarcadores, en la demostración de daño miocárdico por electrocardiograma, en una nueva oclusión vascular o pérdida de miocardio viable así cómo combinaciones de estas variables<sup>18</sup>. Por otra parte no todas las definiciones han demostrado tener un valor pronóstico en el seguimiento a mediano y largo plazo<sup>18,19</sup>. El impacto del uso de distintas definiciones ha sido estudiado formalmente, Hironori et al evaluaron la cohorte del estudio SYNTAX aplicando cinco diferentes definiciones: SYNTAX,

ISCHEMIA, EXCEL, SCAI y Cuarta definición universal de infarto (4DUI), el estudio incluyó 1800 pacientes y las definiciones se basaron principalmente en la elevación de CK-MB. Se analizó la incidencia de IMP y su asociación con mortalidad por medio de regresión de Cox. Cuando se utilizó la definición del estudio SYNTAX y la 4DUI se encontró una incidencia de IMP de 2.7 y 3.0% en el brazo de ICP, así como 2.4 y 2.1% en el brazo de CRC, en contraste al utilizar las definiciones de SCAI y EXCEL se reportó incidencia de 5.7% en el brazo de ICP y 16.4 en el de CRC. Al comparar la definiciones, se apreció que SYNTAX y 4DUI tuvieron mayor valor pronóstico que las de EXCEL y SCAI en relación a mortalidad<sup>20</sup>.

Las actuales guías de revascularización coronaria<sup>21</sup> establecen la indicación de CABG o ICP en función de la puntuación SYNTAX. Si la complejidad es baja, la ICP del TCI está tan indicada como la cirugía (IA). La ICP es una alternativa a la cirugía en los pacientes con una puntuación SYNTAX intermedia (IIa A), y se necesita una mayor evidencia en aquellos con puntuación SYNTAX alta para recomendar claramente la ICP<sup>21</sup>.

Definiciones utilizadas en ICP del tronco:

Definición en el estudio SYNTAX: Por protocolo se definió como la aparición de onda Q y elevación de la relación del pico de CK/CK-MB >10% o aparición de ondas Q en 2 derivaciones distintas con elevación de la CK- MB >5 veces el límite superior (LS) dentro de los primeros 7 días después del procedimiento.

Cuarta definición universal de infarto: Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:

a. En caso de ICP:

1. Elevación de la CK-MB >5 el percentil 99 y criterios adicionales: nuevos cambios isquémicos y ondas Q en el ECG, cambios angiográficos compatibles con una nueva obstrucción al flujo coronario, imagen compatible

con nueva pérdida de miocardio viable o nueva alteración de la movilidad regional.

2. CK-MB >10 veces (LS)

b. En caso de CRC:

1. CK-MB >10 veces el percentil 99 (LS) más cualquiera de los siguientes criterios adicionales: nuevas ondas Q, demostración angiográfica de pérdida de flujo coronario en arteria nativa o hemoducto, imagen que demuestre nuevo defecto de la movilidad regional o pérdida de miocardio viable.

Definición del estudio ISCHEMIA: Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:

a. En caso de ICP:

1. Elevación de CK-MB >5 veces el LS y criterios adicionales: 1) Elevación del segmento ST o depresión en >2 derivaciones contiguas, nuevas ondas Q, nuevo bloqueo de rama izquierda (BRIHH); ó 2) Vaso coronario o vaso secundario con nuevo flujo TIMI 1/0 documentado por angiografía o disección tipo C.
2. Elevación aislada de CK-MB >10 LS.

b. En caso de ICP:

1. Elevación de CK-MB mayor a 10 el LS y criterios adicionales: 1) Nuevas ondas Q o BRIHH persistente o 2) Nueva evidencia por imagen de anomalía del movimiento parietal.
2. Elevación aislada de CK-MB >15 veces el LS.

Definición SCAI: Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:

1. Elevación de CK-MB >5 veces el LS y criterios electrocardiográficos: nuevas ondas Q o BRIHH persistente.
2. Elevación de CK-MB >10 veces el límite superior.

Definición por protocolo del estudio EXCEL: Dentro de las primeras 72 horas posteriores al procedimiento:

1. Elevación de la CK-MB 5 veces el LS y criterios adicionales: 1) Nuevas ondas Q o BRIHH persistente, 2) Nueva oclusión de hemoducto o arteria coronaria nativa documentada por angiografía o nueva estenosis severa con trombosis y/o disminución del flujo coronario, 3) Evidencia por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nueva alteración de la movilidad parietal regional.
2. Elevación aislada de la CK-MB >10 el LS.

En el presente trabajo de investigación, agregamos el concepto de angina periprocedimiento, la cual de acuerdo a la Sociedad Europea de Cardiología<sup>21</sup> se define de la siguiente manera:

Dolor retroesternal intermitente o persistente, tipo opresivo con irradiación al brazo izquierdo (menos frecuente a ambos brazos o al derecho), el cuello o la mandíbula, duración menor a 20 minutos, acompañando de diaforesis, náusea, dolor abdominal, disnea o síncope, aumentando la probabilidad de que sea de origen isquémico si hay exacerbación con actividad física y se alivia o disminuye con el reposo o nitratos<sup>21</sup>.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las patologías cardiovasculares han ido en aumento en las últimas décadas, dentro de las cuales, la cardiopatía isquémica representa la principal causa de mortalidad mundial. En el contexto de los síndromes coronarios agudos, el diagnóstico y tratamiento oportunos impactan significativamente en la mortalidad.

Actualmente, las guías de práctica clínica recomiendan el bypass aortocoronario (CABG) en el tratamiento de la enfermedad severa del tronco de la coronaria izquierda (TCI), con base en los datos existentes que han demostrado una mayor supervivencia en comparación con el tratamiento médico sólo. Sin embargo, en los últimos años se han empezado a realizar procedimientos percutáneos (PCI) de revascularización del TCI como alternativa en pacientes seleccionados. Una de las principales limitaciones de este tratamiento ha sido la reestenosis intrastent, y por tanto, la necesidad de repetir la revascularización y la aparición de eventos adversos.

No obstante, posteriormente, se han ido mejorando de manera progresiva los diseños de los stents, llegando a la aparición de los stents recubiertos o liberadores de fármacos. Así pues, los stents recubiertos se han convertido a día de hoy en los modelos preferidos para el tratamiento intervencionista del TCI, por sus mejores resultados a medio plazo<sup>6</sup>.

Los pacientes con lesión del TCI que padecen una enfermedad coronaria trivascular son un grupo especialmente complejo. En un subanálisis del Syntax se observó que, a pesar de tener una puntuación intermedia (23-32), estos pacientes presentan una seguridad y eficacia similar, si no mejor (menor frecuencia de enfermedad cerebrovascular) con ICP que con CRVC<sup>7</sup>, lo que ha ampliado aun más la recomendación de ICP de TCI en este grupo específico de pacientes<sup>8</sup>. Existen diferencias en la eficacia de acuerdo al tipo anatómico de la lesión del TCI, puesto que los resultados de la ICP del TCI es significativamente mejor en los que tienen enfermedad de cuerpo-orificio comparado con el de segmento distal<sup>9</sup>.

El uso rutinario del IVUS para definir mejor la lesión de tronco, planificar la estrategia terapéutica y corroborar los resultados parece tener beneficios clínicos si se compara con la estrategia que se guía solo por la utilización de la angiografía<sup>10</sup>. En los casos de lesión de tronco que involucra la bifurcación, hay evidencia que sugiere el beneficio de utilizar la técnica de stent provisional respecto a la de dos stents<sup>11</sup>.

Por lo anteriormente comentado, el tratamiento intervencionista del TCI ha aumentado en los últimos años como tratamiento de primera elección de acuerdo a las características de los pacientes y el contexto clínico. El asociar las definiciones previamente comentadas de infarto periprocedimiento con esta técnica así como resaltando la relevancia de la variable dolor precordial podría ofrecer mayor rendimiento pronóstico.

## JUSTIFICACIÓN

Si bien existen definiciones operacionales para diagnóstico de infarto periprocedimiento (cuarta definición universal de infarto, SYNTAX, ISCHEMIA, SCAI, EXCEL), con puntos de corte definidos por elevación de biomarcadores, el valor de la angina post procedimiento de forma independiente a estas cifras de enzimas cardíacas no se ha dilucidado de forma concreta; sin embargo, en el contexto de pacientes que acuden con diagnóstico de angina inestable al servicio de urgencias, en muchas ocasiones se documenta enfermedad coronaria significativa meritoria de revascularización, sin cumplir con los puntos de corte de elevación enzimática significativa o cambios electrocardiográficos evidentes de isquemia, es por ello que sería un error asumir que el presentar angina típica de forma aislada descarta un evento isquémico.

Por lo anterior, el asociar a la variable angina como predictora de eventos adversos post procedimiento impactaría en revascularización oportuna independientemente de los niveles séricos de biomarcadores, así como el evitar subestimar esta variable en el seguimiento y vigilancia de pacientes sometidos a tratamiento intervencionista del tronco coronario izquierdo (población en estudio), y, con ello, tomar con mayor cautela estos episodios de dolor precordial.

De acuerdo a los datos obtenidos de pacientes hospitalizados en el Instituto Nacional de Cardiología a los cuales se les llevó a cabo revascularización del TCI, se pretende estudiar la variable “angina” y su asociación con las definiciones operacionales de infarto post procedimiento para la predicción de desenlaces adversos.

## **OBJETIVOS**

Objetivo general:

Documentar la asociación entre angina post procedimiento y eventos cardiovasculares mayores en pacientes sometidos a revascularización del Tronco Coronario Izquierdo.

Objetivos específicos:

Identificar el valor pronóstico de la presencia de angina post procedimiento asociado a la definición de SYNTAX de infarto periprocedimiento.

Identificar el valor pronóstico de la presencia de angina post procedimiento asociado a la cuarta definición universal de infarto periprocedimiento.

Identificar el valor pronóstico de la presencia de angina post procedimiento asociado a la definición de ISCHEMIA de infarto periprocedimiento.

Identificar el valor pronóstico de la presencia de angina post procedimiento asociado a la definición de SCAI de infarto periprocedimiento.

Identificar el valor pronóstico de la presencia de angina post procedimiento asociado a la definición de EXCEL de infarto periprocedimiento.

Pregunta de investigación:

¿La aparición de angina post procedimiento de forma aislada tiene valor pronóstico en desenlaces adversos asociados a eventos cardiovasculares mayores en pacientes sometidos a revascularización del TCI?

### Hipótesis alterna

La aparición de angina post procedimiento tiene valor pronóstico en desenlaces adversos asociados a eventos cardiovasculares mayores en pacientes sometidos a revascularización del TCI.

### Hipótesis nula

La aparición de angina post procedimiento no tiene valor pronóstico en desenlaces adversos en pacientes sometidos a revascularización del TCI.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Metodología

Se llevó a cabo una base de datos de pacientes sometidos a revascularización del TCI en el departamento de hemodinámica del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” en el periodo comprendido de 2010 a 2020. Las variables recabadas fueron las siguientes: Syntax score, FEVI, EURO score, presencia o no de choque cardiogénico, antecedente de DM2, antecedente de HAS, antecedente de dislipidemia, tabaquismo, antecedente de enfermedad renal, EVC/AIT previo, antecedente de enfermedad arterial periférica, ICP previa, vasos tratados previamente, indicación previa de revascularización. De las variables tomadas en consideración relacionadas a la revascularización del TCI fueron: BIAC durante ICP, tipo de lesión, técnica de intervención, vía de acceso, requerimiento de IVUs, POBA, tipo de stent, total de stents al TCI, muerte de causa cardiovascular tanto en sala, piso hospitalización así como en el seguimiento ambulatorio.

Con base en las definiciones utilizadas para el diagnóstico de infarto periprocedimiento, se recabaron los siguientes valores de biomarcadores: delta CK-MB, delta de troponinas, tipo de troponinas utilizadas, troponina basal, a las 24h y 48h, así como niveles de CK-MB basal, a las 24h y 48h. Se recabó información sobre la asociación a cambios en el ECG, nuevas alteraciones en la movilidad segmentaria, documentación de isquemia moderada/grave post procedimiento en quienes se les llevó a cabo estudio de medicina nuclear, así como aparición de angina post procedimiento (como principal variable de estudio).

De los datos obtenidos, se consideraron los criterios diagnósticos de infarto periprocedimiento de acuerdo a las definiciones SYNTAX, EXCEL, cuarta definición universal de infarto, ISCHEMIA, SCAI.

Para el estudio de cada paciente, las definiciones de infarto periprocedimiento se dividieron en varios subtipos, las que utilizan criterios paraclínicos además de la elevación de biomarcadores se etiquetaron como “criterios” y las que sólo utilizan la

elevación aislada de biomarcadores se etiquetaron como “stand alone”, nombre que se les asigna en la literatura anglosajona. De igual forma se creó un tercer rubro llamado “total” que incluyó todos los casos aplicables a la definición en cuestión ya sea que se hayan adjudicado por criterios o stand alone. De forma adicional, si los pacientes presentaron angina peri o post procedimiento, independientemente de los valores de biomarcadores o cambios nuevos en el electrocardiograma, se clasificaron en otro rubro y se analizó el valor pronóstico de la aparición de esta variable en los desenlaces cardiovasculares, así como la asociación con las definiciones previamente comentadas y con ello se determinó la significancia estadística. Se concretó el término “angina” de acuerdo a la definición de la Sociedad Europea de Cardiología.

Se formaron de manera inicial 11 posibles definiciones: EXCEL criterios, EXCEL stand alone, EXCEL total, ISCHEMIA criterios, ISCHEMIA stand alone, ISCHEMIA total, SCAI criterios, SCAI stand alone, SCAI total, SYNTAX y Cuarta Definición Universal de Infarto (según el subtipo 4a -asociada a angioplastia-). Las definiciones de SYNTAX y la cuarta definición universal de infarto sólo se adjudicaron utilizando el modo “criterios” ya que no cuentan con modo “stand alone”. No se especificó el biomarcador que hacía cumplir con la definición, en el caso de SYNTAX y EXCEL sólo se utilizaron los valores de CKMB como marcan sus protocolos. Cada una de estas definiciones se parearon con la variable “angina” y con ello se valoró la significancia estadística de esta asociación buscando un mayor rendimiento diagnóstico con repercusión pronóstica.

Posteriormente se documentó en aquellos pacientes en quienes se reintervino los siguientes hallazgos: trombosis aguda del stent, trombosis subaguda del stent, trombosis tardía del stent, revascularización del vaso tratado (TVR), reintervención de las lesiones tratadas (TLR), CABG urgente, hemorragia mayor de acuerdo a la definición por TIMI, EVC, muerte en los 30 días posteriores al evento, IAM en los 30 días subsecuentes, TVR a 30 días, EVC a 30 días, muerte en el siguiente año, IM durante el primer año, TVR a un año, EVC a un año, muerte a los 3 años, IM a los 3 años, TVR a los 3 años, EVC a los 3 años. Para el seguimiento de casos, cuando

la información no se encontró en el expediente clínico se obtuvo vía telefónica con el paciente o un contacto directo.

Con los valores obtenidos, se determinó para cada sujeto un desenlace compuesto que incluyó infarto, hospitalización, revascularización del vaso objetivo, revascularización de la lesión objetivo, EVC y muerte. Se registró de manera dicotómica para su estudio.

En total se recabó información de 171 casos que cumplieron con los criterios de angioplastia de tronco y de quienes se desglosó la información previamente comentada.

#### Diseño de investigación

Estudio de cohorte retrospectiva, descriptivo, observacional, retrolectivo.

#### Análisis estadístico

Se utilizó el estadístico  $\chi^2$ , aplicándola a cada una de las definiciones contra el desenlace primario compuesto descrito, se consideró el valor de "p" significativo si éste fue menor de 0.05, se calculó las razones de momios y los intervalos de confianza al 95% para cada definición. De igual forma se utilizó la correlación de variables. Las frecuencias de cada definición se expresaron en porcentajes.

Las tasas de infarto periprocedimiento se reportaron como porcentajes. Las variables continuas se expresaron como medias y desviación estándar. Las variables categóricas se reportaron como porcentajes. Se reportaron las razones de momios para asociar la variable "angina" a las definiciones de IMPP, se documentó la incidencia de ECVMC y mortalidad a un año. Se realizó el análisis estadístico en el software SPSS versión 28.



## Población y muestra

Se recabó datos de pacientes hospitalizados en el Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”, los cuales fueron sometidos a revascularización del TCNP en el departamento de hemodinámica en el período comprendido del 2010 al 2020.

## Criterios de selección

### Criterios de inclusión

- Edad  $\geq$  18 años de edad.
- Pacientes con expediente clínico disponible en el Instituto Nacional de Cardiología, los cuales hayan sido sometidos a revascularización del TCNP en el servicio de hemodinámica.
- Disponibilidad de valores de biomarcadores en el expediente, ya sea de forma física o electrónica.
- Documentación de seguimiento en expediente clínico de al menos 48 horas posteriores a la angioplastia índice para cumplimiento de definiciones operacionales.

### Criterios de exclusión

- Expediente clínico incompleto para fines del protocolo de estudio.
- Pérdida de seguimiento de pacientes posterior al egreso hospitalario de angioplastia índice.
- Valores incompletos de biomarcadores registrados en el expediente.

### Criterios eliminación

- Expectativa de vida menor a 1 año al momento de la ICP índice.

## Variables

Se documentaron las siguientes variables para los pacientes del protocolo de estudio:

NOMBRE	TIPO DE ESCALA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICION
<b>GÉNERO</b>	Cualitativa Nominal dicotómica	Masculino o femenino	
<b>EDAD</b>	Cuantitativa Continua intervalo	Edad cumplida al momento del procedimiento	Años
<b>CLASE FUNCIONAL PREVIO AL PROCEDIMIENTO</b>	Cualitativa Categórica	Presencia de síntomas derivados de la enfermedad cardíaca según la clasificación de la New York Heart Association	Clase I Clase II Clase III Clase IV
<b>FLUJO CORONARIO INICIAL</b>	Cuantitativa Ordinal	Flujo sanguíneo en arteria coronaria izquierda distal a la lesión de interés.	Escala TIMI: Flujo tipo 1 Flujo tipo 2 Flujo tipo 3 Flujo tipo 0
<b>FLUJO FINAL EN ARTERIA ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR</b>	Cuantitativa Ordinal	Flujo sanguíneo en arteria DA después del procedimiento en angiografía de control	Escala TIMI: Flujo tipo 1 Flujo tipo 2 Flujo tipo 3 Flujo tipo 0

<b>EVENTO VASCULAR CEREBRAL</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Nuevo déficit neurológico con lesión cerebral documentada por estudio de imagen o diagnosticado por neurólogo.	Presente / ausente
<b>HOSPITALIZACIÓN POR FALLA CARDÍACA</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Hospitalización por deterioro de la clase funcional.	Presente / ausente
<b>INFARTO PERIPROCEDIMIENTO SEGÚN SYNTAX</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ver marco teórico.	Presente / ausente
<b>INFARTO PERIPROCEDIMIENTO SEGÚN SCAI</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ver marco teórico.	Presente / ausente
<b>INFARTO PERIPROCEDIMIENTO SEGÚN LA CUARTA DEFINICIÓN UNIVERSAL DE INFARTO</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ver marco teórico.	Presente / ausente
<b>INFARTO PERIPROCEDIMIENTO SEGÚN EXCEL</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ver marco teórico.	Presente / ausente
<b>INFARTO PERIPROCEDIMIENTO SEGÚN ISCHEMIA</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ver marco teórico.	Presente / ausente
<b>MUERTE CARDÍACA AL SEGUIMIENTO</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Muerte de origen cardiaca dentro de los primeros 3 meses siguientes a la ablación	Presente / ausente
<b>MUERTE NO CARDÍACA AL SEGUIMIENTO</b>	Cualitativa	Nominal dicotómica	Muerte de origen no cardiaca dentro de los primeros 3 meses siguientes a la ablación	Presente / ausente

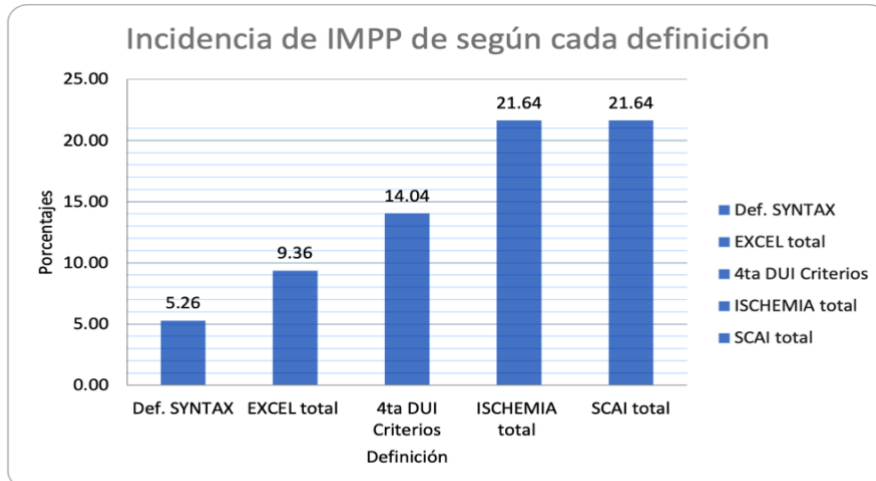
## RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características demográficas y clínicas de la población de estudio. Se analizó un total de 171 casos en la base de datos, se aprecia mayor caso de pacientes del género masculino en un 71.3%, una edad media de 65 años, una media de Syntax score de 31.4 puntos, una FEVI promedio de 42.6%. Las principales comorbilidades fueron DM2 en el 52%, HAS en el 63.7% y dislipidemia en el 53.2%, la mayoría de los pacientes se encontraban en el contexto de un síndrome isquémico crónico (59.6%)

Total 171 sujetos

<i>Género</i>	Mujer 49 (28.7%) Hombre 122 (71.3)
<i>Edad</i>	Media 65 años
<i>Score de Syntax</i>	Media 31.4 puntos (DE 10.88)
<i>FEVI</i>	Media 42.6 % (DE 14.7)
<i>DM</i>	89 (52%)
<i>HAS</i>	109 (63.7%)
<i>Dislipidemia</i>	91 (53.2%)
<i>Tabaquismo</i>	52 (30.4%)
<i>Enfermedad renal crónica</i>	13 (7.6%)
<i>Enfermedad vascular periférica</i>	63 (36.8%)
<i>ICP previa</i>	54 (35.1 %)
<i>Tipo de presentación</i>	Sx isquémico crónico, 102 (59.6%) Angina Inestable, 6 (3.5%) IAMSESST, 30 (17.5%) IAMCESST, 33 (19.3%)

En la figura 1 se representa la incidencia de infarto periprocedimiento según cada una de las definiciones utilizadas para fines del protocolo de estudio.



**Figura 1,** se muestra la incidencia de infarto periprocedimiento en nuestra cohorte, los porcentajes varían dependiendo de la definición utilizada.

En la tabla 2 se muestra, de acuerdo a cada definición de infarto periprocedimiento, los valores de  $X^2$ , los valores de p así como los odds ratio para la presencia de eventos cardiovasculares mayores (muerte por cualquier causa, nuevo evento de IAM, hospitalización por falla cardíaca y evento cerebrovascular), esto documentado tanto durante su estancia hospitalaria posterior a evento íncide así como en los períodos de seguimiento detallados con anterioridad.

Definición	Infartos PP N (%)	$X^2$	Valor P	Odds ratio	Intervalo de confianza 95%	
SYNTAX	9 (5.3%)	0.338	0.561	1.52	0.365	6.380
EXCEL criterios	13(7.6%)	0.236	0.627	1.35	0.396	4.649
EXCEL stand alone	9 (5.3%)	0.338	0.561	1.52	0.365	6.380
EXCEL total	16 (9.4%)	1.43	0.232	1.91	0.652	5.620
4ta DUI (Infarto 4º)	24 (14%)	6.34	0.012	3.04	1.245	7.430
ISCHEMIA criterios	25 (14.6)	3.422	0.064	2.283	0.938	5.554
ISCHEMIA stand alone	35 (20.5%)	1.953	0.162	1.76	0.790	3.952
ISCHEMIA total	37 (21.6%)	2.503	0.114	1.878	0.854	4.128
SCAI criterios	22 (12.9%)	3.333	0.068	2.342	0.922	5.947
SCAI stand alone	35 (20.5%)	1.953	0.162	1.767	0.790	3.952
SCAI total	37 (21.6%)	1.332	0.248	1.595	0.719	3.538

**Tabla 2,** Relacion de cada una de las definiciones de IMPP con el desenlace compuesto de ECVCM a 1 año.

Se aprecia en la tabla previa que únicamente la cuarta definición universal de infarto presenta significancia estadística representada por una  $p < 0.05$ , con relación a su asociación con eventos cardiovasculares mayores. Por lo anterior, para valorar si hubiera mayor rendimiento pronóstico, se añadió la definición de angina como variable adicional a las definiciones previamente comentadas. En la tabla 3 se documenta la correlación entre angina post procedimiento y cada una de las definiciones operacionales descritas apreciando una significación bilateral del valor de  $p < 0.05$  cuando se añade a la definición de EXCEL stand alone, ISCHEMIA stand alone, ISCHEMIA total, SCAI stand alone así como SCAI total, valores que no se apreciaban únicamente considerando estas definiciones de forma aislada y, si bien, aumenta la significancia estadística al asociarse con los criterios de la cuarta definición de infarto apreciando una  $p < 0.001$ . Por otro lado, no se apreció significancia estadística al asociarse con las definiciones de SYNTAX y EXCEL total.

Angina, procedimiento o 24 hrs (0=No, 1=Si)	Correlación de Pearson	Angina, procedimiento o 24 hrs (0=No, 1=Si)
	Sig. (bilateral)	1
	N	171
Def. SYNTAX	Correlación de Pearson	,009
	Sig. (bilateral)	,905
	N	171
EXCEL stand alone	Correlación de Pearson	,184 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,016
	N	171
EXCEL total	Correlación de Pearson	,095
	Sig. (bilateral)	,219
	N	171
4ta DUI Criterios	Correlación de Pearson	,281 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)	<,001
	N	171
ISCHEMIA Stand alone	Correlación de Pearson	,171 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,026
	N	171
ISCHEMIA total	Correlación de Pearson	,158 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,039
	N	171
SCAI Stand alone	Correlación de Pearson	,171 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,026
	N	171
SCAI total	Correlación de Pearson	,158 <sup>*</sup>
	Sig. (bilateral)	,039
	N	171

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\*.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. correlación entre la definición de angina y cada una de las definiciones de IMPP.

Por último, se representa en las siguientes tablas de contingencia la asociación entre la aparición de angina post procedimiento y eventos cardiovasculares mayores independientemente de las definiciones de IMPP descritas previamente.

		Compuesto de eventos cardiovasculares mayores (0=No, 1=Si)		Total	
		0	1		
Angina, procedimiento o 24 hrs (0=No, 1=Si)	0	Recuento	138	16	154
		% del total	80,7%	9,4%	90,1%
	1	Recuento	11	6	17
		% del total	6,4%	3,5%	9,9%
Total	Recuento	149	22	171	
	% del total	87,1%	12,9%	100,0%	

Tabla 4, tabla cruzada de angina pos procedimiento vs compuesto de eventos cardiovasculares mayores.

Se aprecia en la tabla 4 la distribución de eventos de angina post procedimiento si ésta estuviera presente o ausente y su asociación con la presencia o ausencia de eventos cardiovasculares mayores. Finalmente en la tabla 5, se valora el mayor de  $X^2$ , el cual por si sólo es mayor a cualquiera de las definiciones de IMPP descritas y expresadas en la tabla 2, con valores de significación asintótica bilateral de  $p < 0.05$ .

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,471 <sup>a</sup>	1	,004		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	6,395	1	,011		
Razón de verosimilitud	6,456	1	,011		
Prueba exacta de Fisher				,011	,011
Asociación lineal por lineal	8,421	1	,004		
N de casos válidos	171				

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,19.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 5, pruebas de chi cuadrada para la variable angina con relación a la presencia de eventos cardiovasculares mayores.

## DISCUSIÓN

De acuerdo con las definiciones operaciones de IMPP y su asociación con el compuesto de eventos cardiovasculares mayores, de forma inicial se documentó que únicamente la cuarta definición universal de IAM subtipo 4<sup>a</sup> (asociada a intervencionismo) tuvo significancia estadística. Si bien, las demás definiciones ameritan como criterios diagnósticos mayor representación enzimática lo que podría asociarse a mayor número de casos en los que se llevaría a cabo el diagnóstico de IMPP de forma precoz y revascularización oportuna. Sin embargo, al añadirse como variable independiente a la aparición de “angina” post procedimiento y su correlación con las demás definiciones operacionales con el compuesto de eventos cardiovasculares mayores, se apreció un mayor rendimiento pronóstico, en la mayoría de las definiciones, obteniéndose valores de  $p < 0.05$ , excepto para la definición de SYNTAX y EXCEL total. De igual forma, al considerarse de forma aislada la definición de angina post procedimiento como una adicional y correlacionarse con eventos cardiovasculares mayores se obtuvo el menor valor de  $p$  en comparación con las demás definiciones. Con estos datos se aprecia el alto valor pronóstico de este síntoma aún no cumpliera con alguna de las definiciones establecidas para infarto periprocedimiento, lo cual tiene gran relevancia en el actuar médico en el seguimiento de los pacientes en áreas de hospitalización posterior a la realización de intervencionismo (en esta población, de aquéllos en quienes se intervino el TCI), ya que muchas veces se infraestima la recidiva de dolor precordial asumiendo que el no presentar cambios significativos en los niveles de enzimas cardíacas ni nuevos cambios en el electrocardiograma traduce ausencia de nuevos eventos isquémicos y con ello, reintervención temprana.

Se pretende que con el presente estudio se analice otras variables tanto clínicas como paraclínicas y con ello determinar cuáles representan de forma objetiva un valor pronóstico significativo de acuerdo al método estadístico seleccionado.



## **CONCLUSIONES**

La aparición de angina post procedimiento aporta valor pronóstico estadísticamente significativo en la presencia de desenlaces adversos en el compuesto de eventos cardiovasculares mayores (infarto, hospitalización, revascularización del vaso objetivo, revascularización de la lesión objetivo, EVC y muerte) tanto de forma aislada como añadida a las definiciones operaciones de infarto periprocedimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez C and Roa J. Current treatment of unprotected left main coronary artery disease: Situation in Andalusia and justification for the RETRATO Study. Junio 2016.
2. S. Desch, E. Boudriot, A. Rastan, et al. Bypass surgery versus percutaneous coronary intervention for the treatment of unprotected left main disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Herz*, 14 (2013), pp. 48-56.
3. G. Montalescot, U. Sechtem, S. Achenbach, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*, 34 (2013), pp. 2949-3003.
4. J.M. Brennan, D. Dai, M.R. Patel, et al. Characteristics and Long-Term Outcomes of Percutaneous Revascularization of Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis in the United States. A Report From the National Cardiovascular Data Registry, 2004 to 2008. *J Am Coll Cardiol*, 59 (2012), pp. 648-654.
5. D.W. Park, K.B. Seung, Y.H. Kim, et al. Long-term safety and efficacy of stenting versus coronary artery bypass grafting for unprotected left main coronary artery disease: 5-year results from the MAIN-COMPARE (Revascularization for Unprotected Left Main Coronary Artery Stenosis: Comparison of Percutaneous Coronary Angioplasty Versus Surgical Revascularization) registry. *J Am Coll Cardiol*, 14 (2010), pp. 117-124.
6. Fernando Lozano Ruiz-Poveda\*, José Abellán-Huerta e Ignacio Sánchez-Pérez. Revascularización percutánea del tronco coronario izquierdo: alea jacta est. *REC Interv Cardiol*. 2021;3(1):45-54.
7. Lassen JF, Burzotta F, Banning AP, et al. Percutaneous coronary intervention for the left main stem and other bifurcation lesions: 12th consensus document from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2018;13: 1540-1553.
8. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40:87-165.

9. Patel MR, Calhoun JH, Dehmer GJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69:2212-2241.
10. Mintz GS, Lefèvre T, Lassen JF, et al. Intravascular ultrasound in the evaluation and treatment of left main coronary artery disease: a consensus statement from the European Bifurcation Club. *EuroIntervention*. 2018;14:e467-e474.
11. Ramadan R, Boden WE, Kinlay S. Management of Left Main Coronary Artery Disease. *J Am Heart Assoc*. 2018;7:e008151.
12. Carlos López-Aguilar, Arturo Abundes-Velasco, Guering Eid-Lidt, Yigal Pina-Reyna y Jorge Gaspar-Hernández. Intervención coronaria percutánea del tronco no protegido de la coronaria izquierda comparada con cirugía de revascularización coronaria; experiencia de 3 años en el Instituto Nacional de Cardiología. *Arch Cardiol Mex*. 2018; 88 (2): 83-92.
13. R. Gulati, C. S. Rihal, y B. J. Gersh, «The SYNTAX Trial: A Perspective», *Circ Cardiovasc Interv*, vol. 2, n.º 5, pp. 463-467, oct. 2009, doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.882670.
14. «Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention With TAXUS and Cardiac Surgery», American College of Cardiology. <http://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical-trials/2014/08/19/16/32/syntax> (accedido oct. 12, 2020).
15. «Nordic–Baltic–British Left Main Revascularisation Study», American College of Cardiology. <http://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical->

16. «Evaluation of XIENCE versus Coronary Artery Bypass Surgery for Effectiveness of Left Main Revascularization», American College of Cardiology. <http://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical-trials/2016/10/28/19/37/excel> (accedido oct. 13, 2020).
17. O. Ben-Yehuda et al., «Impact of large periprocedural myocardial infarction on mortality after percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting for left main disease: an analysis from the EXCEL trial», European Heart Journal, vol. 40, n.º 24, pp. 1930-1941, jun. 2019, doi: 10.1093/eurheartj/ehz113.
18. H. Hara et al., «Impact of Peri-Procedural Myocardial Infarction on Outcomes After Revascularization», Journal of the American College of Cardiology, vol. 76, n.º 14, pp. 1622-1639, oct. 2020, doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.009.
19. J. Gregson et al., «Implications of Alternative Definitions of Peri-Procedural Myocardial Infarction After Coronary Revascularization», Journal of the American College of Cardiology, vol. 76, n.º 14, pp. 1609-1621, oct. 2020, doi: 10.1016/j.jacc.2020.08.016.
20. I. D. Moussa et al., «Consideration of a New Definition of Clinically Relevant Myocardial Infarction After Coronary Revascularization», Journal of the American College of Cardiology, vol. 62, n.º 17, pp. 1563-1570, oct. 2013, doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.720.
21. H. Thiele, E. Barbato, O. Barthelemy, J. Bauersachs, y D. L. Bhatt, «2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation», p. 79.

## ANEXOS

### 1. Tabla de definiciones utilizada para adjudicar los eventos:

SYNTAX	<p>Primeros 7 días después del procedimiento.</p> <p>Aparición de onda Q* y aumento de la relación CK/CK-MB &gt;10%</p> <p><b>Sin relación CK/CKMB disponible:</b> Aparición de onda Q + CK-MB &gt;5 LS (31.5 ng/ml)</p> <p>*Aparición de ondas Q en 2 derivaciones distintas con elevación de la CK-MB &gt;5 veces el límite superior (LS)</p> <p><u>No tiene definición stand alone ni definición con Tpi.</u></p>	
EXCEL	<p>Dentro de las primeras 72 horas posteriores al procedimiento:</p> <p>Elevación de la CK-MB 5 veces el LS (31.5 ng/ml) y criterios adicionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Nuevas ondas Q o BRIHH persistente,</li> <li>2) Nueva oclusión de hemoducto o arteria coronaria nativa documentada por angiografía o nueva estenosis severa con trombosis y/o disminución del flujo coronario,</li> <li>3) Evidencia por imagen de nueva pérdida de miocardio viable o nueva alteración de la movilidad parietal regional.</li> </ol> <p>Elevación aislada de la CK-MB &gt;10 el LS, (63 ng/ml)</p> <p><u>Definición de estudio EXCEL no toma en cuenta Tpi.</u></p>	
<p>4TA</p> <p>DEFINICIÓN</p> <p>INFARTO</p> <p>TIPO 4A</p>	<p>Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:</p> <p><b>En caso de ICP:</b> Elevación de la CK-MB &gt;5 el percentil 99 (31.5 ng/ml) o <u>Troponina I &gt; 5 veces LS delta mayor al 20% con total mayor a 5 veces el LS</u> ± criterios adicionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) nuevos cambios isquémicos y ondas Q en el ECG</li> <li>b) cambios angiográficos compatibles con una nueva obstrucción al flujo coronario</li> <li>c) imagen compatible con nueva pérdida de miocardio viable o nueva alteración de la movilidad regional.</li> </ol> <p><u>Especifica que Stand Alone se puede diagnosticar lesión miocárdica pero no infarto tipo 4a.</u></p> <p>Aparición de nueva onda Q con elevación de biomarcadores, aunque no alcance el umbral.</p> <p>Troponina Elevados previamente: Aumento &gt;20% desde previo a procedimiento, total &gt;5 veces LS.</p> <p>Otros infartos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4b Trombosis del stent</li> <li>4c reestenosis</li> </ol>	<p><b>En caso de CRC:</b></p> <p>INFARTO TIPO 5 <b>CK-MB &gt;10 veces</b> el percentil 99 (LS) más cualquiera de los siguientes criterios adicionales: nuevas ondas Q, demostración angiográfica de pérdida de flujo coronario en arteria nativa o hemoducto, imagen que demuestre nuevo defecto de la movilidad regional o pérdida de miocardio viable.</p> <p>Tropi &gt;10 LS</p>

ISCHEMIA	<p>Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:</p> <p><b>En caso de ICP</b>  <b>Definición primaria</b>  CKMB &gt;5 LS (31.5 ng/ml)  Tpi &gt;35  + Crit. ECG o angiográfico  Elevación aislada de CK-MB&gt;10 LS, (63 ng/ml)  Elevación aislada de Tpi &gt;70 LS</p> <p><b>Definición secundaria</b>  Tpi &gt;5 LS o  &gt;20% estable/descenso  + ECG, angio, viabilidad o movilidad**</p> <p><b>Stand Alone</b>  Elevación aislada de CK-MB&gt;10 LS, (63 ng/ml)  Elevación aislada de Tpi &gt;70 LS</p> <p>**Criterios adicionales: 1) Elevación del segmento sT o depresión en &gt;2 derivaciones contiguas, nuevas ondas Q, nuevo bloqueo de rama izquierda (BRIHH); o 2) Vaso coronario o vaso secundario con nuevo flujo TIMI 1/0 documentado por angiografía o disección tipo C según los NIHBI.</p>	<p><b>En caso de CRVC</b></p> <p>Elevación de CK-MB mayor a 10 el LS y criterios adicionales: 1) Nuevas ondas Q o BRIHH persistente o 2) Nueva evidencia por imagen de anomalía del movimiento parietal.</p> <p>Elevación aislada de CK-MB &gt;15 veces el LS.</p>
SCAI	<p>Dentro de las primeras 48 horas posteriores al procedimiento:</p> <p>Elevación de CK-MB &gt;5 veces el LS (31.5 ng/ml) o Tpi &gt;35 veces LS  + ECG: nuevas ondas Q o BRIHH persistente.</p> <p><b>Stand Alone</b>  Elevación de CK-MB &gt;10 veces LS (63 ng/ml)  Elevación de Troponina &gt;70</p> <p>En pacientes con niveles basales elevados estables considerar misma elevación (CKMB 10/ Tpi 70)</p> <p>En pacientes sin certeza de estabilización de niveles, considerar elevación + nueva ICC o hipotensión.</p>	
Angina post procedimiento	<p>Dolor retroesternal intermitente o persistente, tipo opresivo con irradiación al brazo izquierdo (menos frecuente a ambos brazos o al derecho), el cuello o la mandíbula, duración menor a 20 minutos, acompañando de diaforesis, náusea, dolor abdominal, disnea o síncope, aumentando la probabilidad de que sea de origen isquémico si hay exacerbación con actividad física y se alivia o disminuye con el reposo o nitratos que se presenta hasta 24h posteriores a la intervención.</p>	

## 2. Valores de biomarcadores según ensayos de distintos fabricantes utilizados en el Instituto Nacional de Cardiología:

<b>Límites superiores de CK-MB:</b>	<b>0.6-6.3 ng/ml (INC)</b>
<b>Límite superior de Troponina I regular:</b>	<b>0.010 - 0.040 ng/ml (INC)</b>
<b>Límites superiores de Troponina I de alta sensibilidad:</b>	<b>14-42.9 pg/ml (INC)</b>
Siemens Dimension EXL Systems	Percentil 99: 0.056 ng/ml
Siemens Dimension Vista Systems	Percentil 99: 0.045 ng/ml
Siemens, Atellica IM High-Sensitivity Troponin I Assay	(Percentil 99: 45.2 pg/mL, hombre 53.5pg/mL; mujer 34.1 pg/mL)
Siemens, ADVIA Centaur High-Sensitivity Troponin I Assay ng/L)	(Percentil 99: 47.34 ng/L, hombre 57.3 ng/L; mujer 37 ng/L)
Beckman Coulter [16]	(Percentil 99, combinado: 18.2 ng/L)