



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIDADES MEDICAS
CENTRO MÉDICO ABC**

**EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LOS ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS DE
IMAGEN Y LABORATORIO EN LA DECISIÓN DEL CATETERISMO CARDÍACO
EN EL CENTRO MÉDICO ABC EN UN PERIODO DE 3 AÑOS.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

PRESENTA:

DOCTOR ALBERTO CARLOS HEREDIA SALAZAR

ASESOR:

DOCTOR GUSTAVO SÁNCHEZ MIRANDA

DOCTORA MARIA ELENA SOTO LÓPEZ

CENTRO MÉDICO ABC

Ciudad de México, 2016



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.

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

DOCTOR VICTOR MANUEL ÁNGEL JUÁREZ

Centro Médico ABC

**PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

DOCTOR MOISES LEVINSTEIN JACINTO

Centro Médico ABC

JEFE DE EDUCACIÓN MÉDICA, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DOCTOR JOSÉ HALABE CHEREM

Centro Médico ABC

DEDICATORIA

Primeramente a DIOS, quien me ha brindado la vida para realizar mis sueños; a mis PADRES, quienes me han apoyado en la toma de mis decisiones y han sido el pilar de mi vida; a mis HERMANOS, quienes me han tenido que soportar en mis pasados descuidos y quienes han sido los mejores e incondicionales amigos, en todo momento de mi vida, mi carrera y mi especialidad; para el Dr. Manuel Antonio Sepúlveda Stuardo, quién hizo realidad este sueño, al abrirme las puertas del hermoso e interesante mundo de la MEDICINA y que DIOS lo tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTOS

A todas aquellas personas que han dejado una gran enseñanza en mi persona y han puesto su granito de arena para que este objetivo se culmine de la mejor manera; especialmente a mis maestros Dr. Gustavo Sánchez Miranda, Dr. Enrique Pablo Vallejo Venegas, Dr. Eulo Lupi Herrera, Dr. Ramón Villavicencio Fernández, Dra. María Elena Soto López, Dra. María del Rocío García Merodio, Dr. Jorge Alberto Delgado Barriga, Dr. Juan Daniel Micher Escalante, Dr. Sergio Mario Férrez Santander y Dr. Victor Manuel Ángel Juárez. A mis amigos incondicionales José Guillermo López Medina, Aldo Daniel Ibarra Torres, José Juan Losoya del Rosal y Hugo Enrique Coutiño Moreno y especialmente a mis compañeros y residentes de Cardiología del Centro Médico ABC.

GRACIAS.....

La piedra angular en la medicina es el paciente, el paciente es clínica y la clínica fue, es y será por siempre, la guía de todas las guías.

DR. ALBERTO CARLOS HEREDIA SALAZAR

CENTRO MÉDICO ABC

AGOSTO 2016

CONTENIDO

I. ANTECEDENTES	8
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN INSTITUCIONAL.....	18
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
IV. OBJETIVOS.....	19
A. OBJETIVO GENERAL	19
B. OBJETIVOS PARTICULARES	19
V. HIPÓTESIS	20
VI. MATERIAL Y METODOS	20
A. TIPO DE ESTUDIO.....	20
B. UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.....	20
C. UNIVERSO DE ESTUDIO.....	20
D. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE ESTUDIO.....	21
E. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	21

F. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	21
G. VARIABLES DE ESTUDIO.....	22
H. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
I. RECURSOS MATERIALES.....	23
J. DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL ESTUDIO.....	23
VII. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	23
VIII. RESULTADOS.....	24
IX. DISCUSIONES.....	47
X. CONCLUSIONES.....	49
XI. REFERENCIAS.....	50

RESUMEN

Objetivo:

Determinar cuál fue la indicación precisa en 3 años de revisión (2013 - 2015), para tomar la decisión de someter a cateterismo cardíaco a un paciente, ya sea por estudio de imagen positivo o por estudios de laboratorios y electrocardiograma, en el contexto de un paciente con sospecha de cardiopatía isquémica.

Metodología:

Estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, observacional, comparativo y retrolectivo. Se realizará un escrutinio de los expedientes de los pacientes que fueron sometidos a cateterismo cardíaco en el Centro Médico ABC en sus 2 campus en el periodo del año 2013 al 2015, en base a los criterios de inclusión y exclusión ya descritos previamente.

Resultados y Conclusión:

La toma de decisiones hechas para someter a un paciente a un cateterismo cardíaco sin una presentación de SICA IAM CEST, en base a los estudios diagnósticos es fundamentada y validada respecto a la RMC, AngioTAC, MIBI, ECO DOBUTA, no así con el ECOTT en reposo o con una prueba de esfuerzo positiva para isquemia. Los hallazgos vs el cateterismo cardíaco encontrados en los estudios de imagen correlacionan y tienen una concordancia alta respecto lo demostrado previo al cateterismo cardíaco.

I. ANTECEDENTES

La enfermedad coronaria (EC) se caracteriza por la aparición progresiva de placas ateromatosas dentro de la íntima de las arterias coronarias. La estenosis de las arterias coronarias causa un desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno del miocardio que provoca isquemia e infarto miocárdicos. Esto se puede explicar de la siguiente manera por la cascada isquémica clásica: El corazón, un órgano metabólicamente activo, requiere un alto nivel de aporte de oxígeno. Dada esta alta demanda metabólica del corazón, el miocardio es susceptible a la isquemia y al infarto. La progresión de la aterosclerosis coronaria causa una reducción gradual del área transversal vascular, que induce estenosis/oclusión de las arterias coronarias y causa una reducción crítica del flujo hacia el miocardio. El desequilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno de miocardio provoca isquemia seguida de cambios metabólicos, alteraciones regionales de la contracción de la pared y, en un estadio ulterior, alteraciones EKG, disfunción global del ventrículo izquierdo y dolor torácico.¹

No todos los pacientes cumplen el paradigma propuesto en la “cascada de isquemia clásica”. Así, cuando se desencadena la cascada isquémica, causa disfunción miocárdica con isquemia que se manifiesta por: anormalidades del movimiento parietal (isquemia “supersilenciosa”), anormalidades del movimiento parietal con alteraciones del segmento ST (isquemia silenciosa) y anormalidades

del movimiento parietal y síntomas de angina de pecho con o sin cambios electrocardiográficos (isquemia sintomática).¹

La isquemia miocárdica se produce en el momento de la oclusión, cuando la disminución del flujo sanguíneo se asocia con baja producción de adenosina trifosfato (ATP) y falla contráctil secundaria a menor aporte de energía. Durante una oclusión coronaria o después de ésta, hay cinco resultados miocárdicos posibles: 1) estructura y función normales, 2) isquemia miocárdica, 3) aturdimiento miocárdico, 4) hibernación miocárdica y 5) infarto miocárdico. Después de una oclusión coronaria, se mantiene la estructura y función normales del miocardio cuando la perfusión miocárdica está preservada debido a la presencia de vasos colaterales. El subendocardio es la capa miocárdica más activa desde el punto de vista funcional con la mínima reserva de perfusión y, por lo tanto, la mayor vulnerabilidad a la isquemia y al infarto.^{2, 3} La isquemia miocárdica se inicia en el endocardio y puede inducir infarto de miocardio no transmural (sin onda Q). Como la isquemia menos grave no provoca daño irreversible, los miocitos presentan lesión (pero no necrosis) y mantienen la viabilidad. El miocardio presenta aturdimiento (reducción o ausencia de la contractilidad normal) después del alivio de una oclusión coronaria. La disfunción miocárdica por aturdimiento miocárdico puede persistir en ausencia de daño irreversible y pese al restablecimiento de un flujo coronario normal, puede persistir de semanas a meses después de la recuperación de la perfusión normal y a menudo es adyacente a un segmento de miocardio infartado necrótico.^{4, 5} Después de la oclusión coronaria prolongada (4-6 Hr), la necrosis miocárdica progresa del endocardio al epicardio en un frente de

onda. Si se restablece la perfusión, aparece un infarto incompleto (no transmural), pero de lo contrario, se producirá un infarto completo (transmural ó de onda Q). En el miocardio necrótico, la red capilar local se trombosa y se ocluye, lo que induce daño irreversible de la integridad de las membranas, la función glucolítica o mitocondrial y ausencia de potencial contráctil. ^{6,7}

El conocimiento del desarrollo y la progresión de los ateromas ayudan a poner en perspectiva las diversas técnicas imagenológicas cardíacas. Las técnicas orientadas principalmente a la anatomía de las arterias coronarias, como la angiografía coronaria invasiva (ACI) o la angiografía coronaria por tomografía computarizada (ACTC), permiten detectar placas ateromatosas que causan estenosis luminal, desde las más pequeñas. Sin embargo, por sí solas no proporcionan una evaluación de la repercusión de estas placas sobre la función coronaria. La mayoría de las veces, la significación funcional de una estenosis de una arteria coronaria se extrapola a partir de una estimación visual de su gravedad, pero la extrapolación es proclive a errores, y son preferibles determinaciones directas de la perfusión miocárdica o la reserva del flujo coronario. La elección del estudio imagenológico cardíaco depende de la pregunta clínica que quiere responderse. Si el objetivo del estudio es detectar una EC de cualquier tipo o gravedad, como en un paciente con antecedentes familiares de EC prematura, en quien sería tranquilizador descartar esta enfermedad, un examen anatómico, como la ACTC, puede ser suficiente. Sin embargo, la mayoría de los pacientes presentan síntomas de alguna clase, y en estos casos, se debe descartar isquemia inducible, por lo que resulta más apropiado un estudio de la

función coronaria. Cuando un paciente presenta una posible EC, la elección del estudio se debe basar en la probabilidad de EC o, en otras palabras, en la prevalencia de enfermedad en una población de pacientes similares. Es útil considerar el proceso diagnóstico con un enfoque bayesiano. Así se convierte la probabilidad preprueba de enfermedad en una probabilidad posprueba que depende de la precisión diagnóstica de una prueba (su sensibilidad y especificidad) y de su resultado (normal o anormal). Aquellos con una probabilidad preprueba intermedia son los que más pueden ganar con estudios adicionales, porque una prueba normal o anormal permite revisar la probabilidad preprueba a una probabilidad posprueba baja o alta, respectivamente.⁸

NO HAY UNA TÉCNICA ÚNICA QUE PERMITA UNA EVALUACIÓN COMPLETA DEL CORAZÓN, Y MUCHAS APORTAN INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA EN LUGAR DE EQUIVALENTE.

La ecocardiografía es una técnica imagenológica bien establecida para la detección y cuantificación de la enfermedad coronaria. Puede detectar los cambios de función y perfusión del miocardio por disfunción ventricular izquierda sistólica y diastólica, anomalías del movimiento y el engrosamiento parietales regionales, y por defectos de perfusión ventricular izquierda.⁹ Las anomalías del movimiento parietal regional y global representan regiones miocárdicas isquémicas e infartadas irrigadas por un vaso coronario estenótico. La ecocardiografía de esfuerzo (ejercicio, dobutamina o dipiridamol) permite distinguir la isquemia reversible del infarto de miocardio irreversible.¹⁰ Los cambios EKG en combinación con dolor torácico pueden afectar a pacientes sin alteraciones de la

contracción parietal detectables en la ecocardiografía, un proceso denominado “cascada isquémica alternativa”. La explicación de este fenómeno podría ser una disminución del flujo de reserva coronario, el cual no se detecta como alteraciones regionales o globales de la contracción parietal, sino como defectos de perfusión locales, así como isquemia subendocárdica con preservación de la función segmentaria global, debido a subepicardio intacto.^{11, 12} La evaluación visual categoriza el movimiento regional en normal o anormal sobre la base del grado de excursión endocárdica, el engrosamiento, la cronología del movimiento y la forma del ventrículo izquierdo. La cronología tiene particular importancia, y la evaluación precisa del movimiento parietal requiere una revisión cuadro por cuadro para superar la limitada resolución temporal del ojo humano. Las anomalías del movimiento parietal se caracterizan como hipocinéticas, acinéticas o discinéticas, y los cambios de forma del ventrículo izquierdo son importantes y a menudo se les descuida. Se recomienda un modelo de 17 segmentos asignados a una de las 3 arterias coronarias principales para la interpretación visual de las anomalías regionales del movimiento parietal del ventrículo izquierdo. Los segmentos miocárdicos isquémicos pueden tener función normal o anormal en reposo, con aparición de anomalías del movimiento parietal durante el ejercicio o el estrés. En general las anomalías de movimiento parietal y engrosamiento parietal son las más específicas para determinar enfermedad coronaria y representan la cascada isquémica clásica. La perfusión miocárdica es el indicador más sensible de enfermedad coronaria, porque incluye la cascada isquémica alternativa.¹³ Durante el ejercicio o el estrés, aumenta la demanda de oxígeno del miocardio y

aparece la isquemia por demanda en pacientes con estenosis de arterias coronarias. Las pruebas de esfuerzo pueden detectar una isquemia reversible, distinguir la isquemia y viabilidad de la cicatriz, e identificar regiones irrigadas por un vaso específico. Cuando la prueba de esfuerzo induce una isquemia, permite analizar el movimiento parietal durante el esfuerzo mediado por ejercicio en banda sin fin o en bicicleta, o por estrés farmacológico. Se registran primero las imágenes en reposo, que sirven como base para la comparación con las imágenes de esfuerzo obtenidas durante el estrés máximo o inmediatamente después del ejercicio. Durante las pruebas ecocardiográficas de esfuerzo, se pueden observar cinco patrones diferentes de respuesta del movimiento parietal: 1) normocinesia, 2) hipercinesia, 3) hipocinesia, 4) acinesia y 5) discinesia. El miocardio necrótico puede ser acinético o discinético en reposo. Asimismo, el miocardio necrótico puede ser acinético o discinético podría ser viable, y evaluar la respuesta al esfuerzo del movimiento de la pared ventricular permite distinguir entre tejido viable y necrótico. Aunque a veces el miocardio hipocinético se califica como viable, no necesariamente muestra mejoría tras la revascularización, por ejemplo cuando la hipocinesia es causada por cicatriz subendocárdica. En la respuesta normal al esfuerzo, los segmentos parietales normocinéticos se mantienen normocinéticos durante el esfuerzo o se tornan hipercinéticos. Durante una respuesta isquémica, los segmentos parietales se tornan hipocinéticos, acinéticos o discinéticos durante el esfuerzo. En una respuesta necrótica, los segmentos parietales que son acinéticos o discinéticos en reposo permanecerán así durante

el esfuerzo. Se observa una respuesta viable cuando los segmentos hipocinéticos, acinéticos o discinéticos presentan mejor contractilidad durante el esfuerzo.¹⁴⁻¹⁶

La gammagrafía de perfusión miocárdica (GMP) adquirida mediante tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) ha sido validada para el diagnóstico de cardiopatía isquémica, la evaluación de la viabilidad y la función miocárdica, y la evaluación del pronóstico de esta enfermedad. Además, la tomografía por emisión de positrones (PET) está validada para la investigación de viabilidad miocárdica y también se la utiliza ahora para detectar anomalías de perfusión inducibles y, por ende, enfermedad coronaria obstructiva. La GPM en la estratificación del riesgo y el tratamiento del paciente está bien validada. La GPM normal se asocia con un riesgo anual del 0.7% de infarto al miocardio (IM) y muerte de causa cardíaca, que es similar al de la población general.¹⁷ Esto tiene importantes implicaciones clínicas, porque un estudio normal suele hacer innecesarios la investigación invasiva o el tratamiento adicional. Sin embargo, estas cifras dependen de la población de pacientes, y los hallazgos del estudio siempre se deben interpretar en el contexto de cada paciente. Grupos específicos como los ancianos y los pacientes con diabetes o diagnóstico de EC, tienen una tasa anual de eventos un poco más alta (1.4 – 1.8 % por año), pese a una GPM normal.¹⁸ En este contexto el período de garantía de la GPM normal es de alrededor de 2 años, después de lo cual puede ser necesario otro estudio para redefinir el pronóstico. Un estudio anormal aumenta siete veces el riesgo de eventos cardíacos anuales en comparación con un estudio normal.¹⁹ La probabilidad de un evento cardíaco aumenta con la extensión y la gravedad de las

anormalidades de perfusión inducibles. Aquellos que sólo presentan isquemia inducible leve tienen una tasa anual de eventos de alrededor del 3%, que aumenta al 7% en aquellos con isquemia grave. La presencia de marcadores de enfermedad de tres vasos grave, como la dilatación ventricular izquierda transitoria,²⁰ o una mayor captación pulmonar de talio 201,²¹ aumenta aún más la tasa de eventos. Si bien los datos de perfusión son muy útiles para predecir el riesgo de futuros eventos isquémicos, el análisis concomitante de la función ventricular izquierda aporta una estimación independiente del riesgo de muerte de origen cardíaco.²² Al cuantificar la presencia, extensión y gravedad de la isquemia inducible, la GPM es ideal para estratificar a los pacientes para estrategias terapéuticas conservadoras o invasivas. Además, aquellos con isquemia inducible menor pueden ser tratados en forma conservadora, lo que indica que incluso una GPM anormal puede no determinar investigación adicional ni tratamiento invasivo. Por lo tanto, una estrategia de investigación que incluya GPM debería ser más rentable que una basada en una prueba de esfuerzo o en una angiografía coronaria invasiva. La GPM es rentable en pacientes que presentan dolor torácico estable y probabilidad de preprueba tanto intermedia como alta de EC y con diagnóstico o no de EC.²³ En Europa, las estrategias que involucran una GPM son más económicas, tienen mayor potencia pronóstica en el momento del diagnóstico y determinan tasas más bajas de ACI normal en comparación con estrategias que no incluyen GPM.²⁴

La angiografía coronaria por tomografía (angioTC) permite el estudio por la imagen no invasiva de las arterias coronarias. En la evaluación de pacientes

sintomáticos con dolor torácico, la angioTC permite la observación directa de la luz de las arterias coronarias. Por lo tanto, en ciertas circunstancias puede desempeñar un papel importante en el diagnóstico de enfermedad coronaria. Especialmente en aquellos pacientes con baja probabilidad preprueba de enfermedad, la angioTC ha posibilitado la detección de estenosis coronarias con alta sensibilidad, y se le considera una técnica útil para descartar enfermedad coronaria en determinados contextos clínicos. Como las pequeñas dimensiones y el rápido movimiento de los vasos coronarios plantean tremendas dificultades para la imagenología no invasiva, se deben usar aparatos de TC de alta gama y protocolos imagenológicos adecuados. En la actualidad, la TC de 64 cortes se considera el equipo de vanguardia para la visualización de las arterias coronarias, y tecnología más moderna, como el Dual Source CT y aparatos con 256 o 320 detectores, pueden ofrecer mejor calidad de imagen. Las aplicaciones clínicas de la angiografía coronaria por TC dependerán, críticamente, de su precisión para la detección de estenosis significativas de las arterias coronarias. Numerosos estudios recientes han evaluado la precisión de la angioTC para la detección de estenosis en comparación con la ACI, quedando validado una alta sensibilidad y valor predictivo negativo pero siendo afectados la especificidad y el valor predictivo positivo.²⁵⁻²⁸ La angioTC como la ACI, es una técnica imagenológica puramente morfológica y no permite demostrar la relevancia funcional de las estenosis (isquemia), sobre todo en caso de lesiones limítrofes. No es sorprendente que la angioTC sea un mejor factor predictivo de hallazgos angiográficos que la investigación de isquemia.²⁹⁻³¹ Estos resultados destacan que

un resultado negativo de una angioTC es un factor predictivo fiable para descartar estenosis de arterias coronarias y la necesidad de revascularización y que, por lo tanto, se lo puede utilizar como barrera para evitar ACI. Por otra parte, la angioTC no se debe realizar en una población de pacientes no seleccionada ni tampoco con fines de detección sistemática. Una angioTC positiva, por sí misma, no predice con firmeza la necesidad de revascularización.³²

La Resonancia Magnética Nuclear cardíaca ofrece varias opciones para el estudio de pacientes con diagnóstico o presunción de enfermedad coronaria (EC), se ha mostrado que tiene valor pronóstico, y en un futuro se le podrá usar para visualizar y caracterizar placas coronarias. Hay 3 opciones diferentes para investigar la presencia de lesiones significativas de las arterias coronarias. La primera consiste en la evaluación directa de la isquemia, es decir, la evaluación de anomalías del movimiento parietal inducidas por dobutamina durante el estudio. La segunda se basa en la evaluación de la perfusión miocárdica durante la hiperemia inducida por vasodilatadores mediante RMC de perfusión, y la tercera, en la visualización de las arterias coronarias: angiografía coronaria por resonancia magnética (ACRM). Las primeras dos opciones aportan información fisiológica sobre las consecuencias hemodinámicas de las estenosis, mientras que la última opción aporta a los intervencionistas información idéntica a la de la ACI (localización y grado de estenosis de las arterias coronarias). Las principales indicaciones de RM en caso de presunta EC son pacientes con probabilidad preprueba intermedia de EC que no pueden realizar ejercicio y tienen EKG interpretables, y pacientes con estenosis intermedias por angioTC o ACI.³³⁻³⁶

En consecuencia, la isquemia confirmada es una indicación clase IA de revascularización, no obstante parece haber una gran subutilización de estos exámenes, ya que, en EUA, sólo el 45% de los pacientes fueron sometidos a detección de isquemia antes de intervencionismo coronario. Los resultados del estudio COURAGE³⁷ coinciden bien con este hallazgo y destacan, aun más, la necesidad de una investigación adecuada de isquemia para optimizar el resultado, es por esto la realización de esta tesis en la cual se trata de describir y demostrar las indicaciones del cateterismo cardíaco teniendo de base los estudios diagnósticos de imagen principalmente y de laboratorio (Enzimas cardíacas, Troponina I).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

La toma de decisiones en la realización del cateterismo cardíaco en un paciente con uno ó múltiples métodos de imagen o con determinación de resultados de laboratorio (enzimas cardíacas) no correlacionan muchas veces con lo encontrado en el cateterismo cardíaco y hasta ahora no se ha establecido si los diversos parámetros utilizados para tomar la decisión del cateterismo cardíaco tienen una utilidad real y cuál es la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y razón de verosimilitud al compararlos con el estándar de oro.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál fue la indicación precisa para someter a cateterismo cardíaco a un paciente, en el contexto de un paciente con sospecha de cardiopatía isquémica?

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

1. Determinar cuál fue la indicación precisa en 3 años de revisión (2013, 2014, 2015), para tomar la decisión de someter a cateterismo cardíaco a un paciente, ya sea por estudio de imagen positivo o por estudios de laboratorios y electrocardiograma, en el contexto de un paciente con sospecha de cardiopatía isquémica.

Objetivos Particulares

- 1).- Cual fue el estudio de imagen con mejor sensibilidad y especificidad para la toma de decisión al momento de someter a un paciente a estudio de cateterismo cardíaco y los resultados de este.
- 2).- La correlación de la sintomatología clínica con el diagnóstico encontrado en el cateterismo cardíaco y en los estudios de imagen realizados al paciente.
- 3).- La determinación de estudios de laboratorios (enzimas cardíacas) y su correlación con los hallazgos del cateterismo cardíaco y estudios de imagen.

V. HIPÓTESIS

El estudio por sus características de diseño no cuenta con hipótesis.

VI. MATERIAL Y METODOS

Tipo de Estudio

Estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, observacional, comparativo y retrolectivo.

Ubicación Espacial y Temporal

Este estudio se realizará en el Centro Médico ABC campus observatorio y campus Santa Fe, revisando los expedientes y los cateterismos con sus respectivos estudios de imagen realizados previos a la toma de decisión de someterlos a cateterismo cardíaco en un periodo de 3 años.

Universo de Estudio

El universo está constituido por los pacientes a quienes se les realizó cateterismo cardíaco del año 2013 al 2015, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión detallados en el protocolo.

CALCULO DE LA MUESTRA

No probabilístico por conveniencia.

Criterios de Selección de los individuos de estudio:

Criterios de Inclusión

- Expedientes de los pacientes con edad igual o mayor a 18 años.
- Expedientes de los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el periodo del 2013 al 2015.
- Expedientes de los pacientes con estudios de imagen y laboratorios previos al cateterismo cardíaco.

Criterios de Exclusión

- Expedientes de pacientes en el que no esté descrito el cateterismo cardíaco o no se encuentren los estudios de imagen en el expediente.

Variables de Estudio

- Variables dicotómicas: Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica, Dislipidemia, Género, Cardiopatía Isquémica previa, IAM CEST, Troponina I, Dolor Típico, Disnea, Sedentarismo, Ondas Q en el EKG.

- Variables Numéricas: Edad.
- Variables en rangos: NYHA, Diagnóstico, Arritmia Cardíaca, Resultado Cateterismo, ECOTT, ECOTT DOBUTA, RMN Cardíaca, PERFUSIÓN MIOCARDICA CON ESFUERZO FÍSICO, PERFUSIÓN MIOCARDICA FARMACOLOGICA, PERFUSIÓN MIOCARDICA REPOSO, ANGIOTAC CORONARIA, EKG, VIABILIDAD TALIO.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos serán introducidos en una base de datos (Microsoft Excel®) para el análisis estadístico con el programa SPSS, según la naturaleza de cada variable. Los datos se presentan como porcentajes de la población estudiada. Se harán correlaciones con datos epidemiológicos de enfermedades crónico degenerativas y se expondrán las frecuencias de las variables en la población estudiada.

- Todos los datos obtenidos serán divididos de acuerdo a:
 1. Datos cuantitativos con datos normales utilizaremos media y desviación estándar y los cualitativos con porcentajes.
 2. Frecuencias: con medición de X², graficas de barras.
 3. Se analizará Especificidad, sensibilidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo y correlaciones de cada estudio de imagen comparado con el Gold Estándar que es el cateterismo cardíaco.
 4. El trabajo se realizará con el paquete estadístico SPSS V15.

Recursos Materiales

- Expediente clínico y electrónico del paciente.
- Software Microsoft Excel®
- Software Microsoft SPSS versión 15.

Descripción Operativa del Estudio

Se realizará un escrutinio de los expedientes de los pacientes que fueron sometidos a cateterismo cardíaco en el Centro Médico ABC en sus 2 campus en el periodo del año 2013 al 2015, en base a los criterios de inclusión y exclusión ya descritos previamente.

Aspectos éticos y de bioseguridad

No existen riesgos éticos o de bioseguridad por el tipo de estudio realizado.

VII. RESULTADOS

Un total de 568 expedientes de pacientes fueron estudiados: Hombres 456 (80%) mujeres 112 (20%) con un promedio de edad del grupo en general de 64 ± 12 años. La edad promedio por género para los hombres fue 63 ± 12 años y para las mujeres de 69 ± 10 años. Las características demográficas se muestran en la siguiente TABLA 1.

TABLA 1	MASCULINO N= 456 (80%)	FEMENINO N= 112 (20%)	P
COMORBILIDADES			
TABAQUISMO	260 (57)	43 (38)	0.0001
HAS	247 (54)	83 (74)	0.0001
ANT. CARDIOPATIA ISQUEMICA	167 (37)	43 (38)	NS
DIABETES MELLITUS TIPO 2	104 (23)	35 (31)	0.06
DISLIPIDEMIA	171 (38)	39 (35)	NS
SEDENTARISMO	355 (78)	95 (85)	NS
SINTOMAS			
DISNEA	172 (38)	54 (48)	0.04
DOLOR TORACICO	341 (75)	74 (66)	0.06
DOLOR TIPICO	277 (61)	47 (42)	0.0001
LIPOTIMIA	12 (3)	2 (2)	NS
SÍNCOPE	15 (3)	2 (2)	NS
MUERTE SUBITA	11 (2)	2 (2)	NS
EVALUACIÓN CARDIOLOGICA			
NYHA I	365 (80)	73 (65)	0.002
NYHA II	71 (16)	24 (21)	NS
NYHA III	17 (4)	13 (12)	0.001
NYHA IV	3 (0.7)	2 (2)	NS
ONDAS Q	147 (32)	26 (23)	0.06
TROPONINA I	178 (39)	33 (30)	0.06
IAM CEST	102 (25)	19 (18)	SN
RITMO SINUSAL	433 (95)	101 (90)	0.05
FIBRILACIÓN AURICULAR	9 (2)	6 (6)	0.09
TAQUICARDIA VENTRICULAR	5	2	NS
TAQUICARDIA VENTRICULAR NO SOSTENIDA	4	0	NS
FIBRILACIÓN VENTRICULAR	12	3	NS
EXTRASISTOLES VENTRICULARES	2	0	NS
BCRDHH	33	4	NS
BCRIHH	15	8 (7)	NS
BFAHH	29	4	NS
BFPHH	5	1	NS
BAV 1°	48 (11)	8 (7)	NS
BAV 2° MOBITZ I	2 (0.4)	0	NS
BAV 3°	2 (0.4)	0	NS
SQTL	5	1	NS
PR CORTO	1	0	NS
BIGEMINISMO VENTRICULAR	2	0	NS
RITMO NODAL ACELERADO	1	0	NS
MCP	11	1	NS

TABLA 1	DIAGNÓSTICO	MASCULINO N= 456 (80%)	FEMENINO N= 112 (20%)
	SICA IAM CEST	102	19
	SICA IAM SEST	65	10
	ANGINA INESTABLE	140	38
	ANGINA ESTABLE	11	2
	SÍNDROME X	2	2
	ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA	8	2
	CARDIOPATÍA ISQUEMICA	110	34
	MIOPERICARDITIS	0	3
	IAM NO REPERFUNDIDO	9	1
	ARRITMIAS	3	0
	VALVULOPATIAS	4	3
	TOTAL	454	114

A continuación se describen la cantidad de estudios solicitados en el periodo de 3 años (2013 – 2015) en el Centro Médico ABC en sus 2 campus, a los pacientes que fueron sometidos previamente a cateterismo cardíaco. TABLA 2.

TABLA 2	ESTUDIO	CANTIDAD	%
	EKG	193	28.8
	ECOTT	129	19.2
	MIBI	100	14.9
	ANGIO TAC CORONARIA	91	13.5
	MIBI DIPI	44	6.5
	PRUEBAS DE ESFUERZO	40	5.9
	MIBI REPOSO	28	4.17
	ECOTT DOBUTA	15	2.23
	VIABILIDAD TALIO	14	2.08
	RMN	11	1.64
	ECOTE	2	0.29
	SCORE Ca++	2	0.29
	PET CARDÍACO	1	0.14
	TOTAL	670	100

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia del Ecocardiograma Transtoracico (ECOTT) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a las 3 arterias coronarias y concretamente a la CD y Cx.

TABLA 3:

TABLA 3	Cateterismo								
ECOTT	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	53	29	38	09	0	0	0	0	50
Especificidad	77	90	75	97	0	99	0	0	65
VPP	53	33	20	25	0	0	0	0	29
VPN	77	89	88	97	0	95	0	0	65
CONCORDANCIA	71	82	70	89	0	94	0	0	62

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Angiotomografía Coronaria (ANGIOTAC CORONARIO) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la CD y Cx y para determinar un estudio normal. TABLA 4:

TABLA 4	Cateterismo								
ANGIOTAC CORO	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	62	10	20	57	66	0	44	0	66
Especificidad	85	97	97	88	82	96	90	0	98
VPP	73	33	60	28	30	0	33	0	66
VPN	72	89	86	96	82	98	93	0	98
CONCORDANCIA	76	87	84	85	81	95	85	0	97

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia del Electrocardiograma (EKG) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA, CD y Cx y para determinar un estudio normal. TABLA 5:

TABLA 5	Cateterismo								
EKG	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	46	31	80	16	0	40	16	0	12
Especificidad	87	92	88	97	99	95	83	0	96
VPP	65	45	73	16	0	20	03	0	14
VPN	76	86	90	97	46	98	96	0	95
CONCORDANCIA	73	81	85	94	96	94	81	0	92

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Resonancia Magnética Nuclear Cardíaca (RMN CARDÍACA) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo en todas sus variables. TABLA 6:

TABLA 6	Cateterismo								
RMN CARDÍACA	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	100	100	100	100	100	100	100	0	100
Especificidad	100	100	100	80	0	100	100	0	100
VPP	100	100	100	66	100	100	100	0	100
VPN	100	100	100	100	0	100	100	0	100
CONCORDANCIA	100	100	100	85	100	100	100	0	100

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Perfusión Miocardica Esfuerzo vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA, CD y Cx y para determinar un estudio normal. TABLA 7:

TABLA 7	Cateterismo								
PERFUSIÓN MIOCARDICA ESFUERZO	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	55	0	36	20	14	40	10	0	11
Especificidad	81	94	84	94	89	84	96	0	93
VPP	55	0	45	16	93	11	25	0	14
VPN	81	89	82	95	83	96	90	0	94
CONCORDANCIA	73	84	73	90	83	81	87	0	85

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Viabilidad Miocardica con TALIO vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA, CD y Cx. TABLA 8:

TABLA 8	Cateterismo								
VIABILIDAD MIOCARDICA TALIO	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCI)	(NORMAL)
Sensibilidad	66	33	33	100	0	0	100	0	0
Especificidad	90	100	90	100	76	84	92	0	85
VPP	66	100	50	100	0	0	50	0	0
VPN	90	84	83	100	90	91	100	0	84
CONCORDANCIA	85	85	78	100	71	78	92	0	78

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Perfusión Miocardica Farmacológica (MIBI DIPI) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA,CD y DA,Cx y para determinar un estudio normal.

TABLA 9:

TABLA 9	Cateterismo								
PERFUSIÓN MIOCARDICA FARMACOLOGICA	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCI)	(NORMAL)
Sensibilidad	54	0	45	20	50	0	25	0	33
Especificidad	78	100	87	89	95	81	97	0	92
VPP	46	0	55	20	33	0	50	0	25
VPN	83	100	82	89	97	97	92	0	95
CONCORDANCIA	72	84	77	81	95	81	90	0	88

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de la Perfusión Miocardica Reposo vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA, CD y Cx. TABLA 10:

TABLA 10	Cateterismo								
PERFUSIÓN MIOCARDICA REPOSO	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCI)	(NORMAL)
Sensibilidad	50	25	50	0	0	0	0	0	0
Especificidad	73	94	84	96	88	88	100	0	88
VPP	44	66	20	0	0	0	0	0	0

VPN	77	75	95	96	91	95	88	0	91
CONCORDANCIA	66	74	85	92	81	85	88	0	81

Se cálculo la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia del Ecocardiograma Estres Farmacológico (Dobutamina) vs el Cateterismo por arteria coronaria, siendo significativo unicamente cuando se estudia en conjunto a la DA, CD y Cx. TABLA 11:

TABLA 11	Cateterismo								
ECOTTDOBUTA	(DA)	(Cx)	(CD)	(DA,CX,CD)	(DA,CD)	(CD,CX)	(DA,CX)	(TCD)	(NORMAL)
Sensibilidad	0	0	66	100	0	0	100	0	25
Especificidad	76	100	83	100	84	100	100	0	90
VPP	40	0	50	100	0	0	100	0	50
VPN	100	80	90	100	84	100	100	0	76
CONCORDANCIA	80	80	80	100	73	100	100	0	73

En la tabla 12 se describe la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo, Valor Predictivo Negativo y Concordancia de los estudios analizados al ser comparados con el GOLD ESTANDAR que es el cateterismo cardíaco.

TABLA 12 SOLICITUD DE 1 SOLO ESTUDIO	CATETERISMO
PERFUSIÓN MIOCARDICA FARMACOLOGICA	S=100 E=100 VPP=100 VPN=100 CONCORDANCIA= 100
ECOCARDIOGRAMA TRANSTORACICO REPOSO	S= 65 E= 50 VPP= 87 VPN= 21 CONCORDANCIA= 62
PERFUSIÓN MIOCARDICA CON ESFUERZO FISICO	S= 92 E= 100 VPP= 100 VPN= 67 CONCORDANCIA= 93
ANGIOTOMOGRAFÍA CORONARIA	S= 98 E= 68 VPP= 60 VPN= 98 CONCORDANCIA= 97
RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR CARDIACA	S= 100 E= 0 VPP= 100 VPN= 0 CONCORDANCIA= 100
ECOCARDIOGRAMA ESTRES DOBUTAMINA	S= 90 E= 0 VPP= 90 VPN= 0 CONCORDANCIA= 90
VIABILIDAD MIOCARDICA CON TALIO	S= 100 E= 0 VPP= 100 VPN= 0 CONCORDANCIA= 100
PRUEBA ESFUERZO	S= 96 E= 0 VPP= 84 VPN= 0 CONCORDANCIA= 81

EKG	S= 96 E= 16 VPP= 96 VPN= 14 CONCORDANCIA= 93
PERFUSIÓN MIOCARDICA REPOSO	S= 93 E= 0 VPP= 93 VPN= 0 CONCORDANCIA= 94

A 17 pacientes se les realizo ECO con sensibilidad, Especificidad VPP y VPN muy bajos, en cambio MI alcanza niveles muy superiores de estos resultados. Tabla 13:

TABLA 13: Evaluación de S, E, VPP, VPN y concordancia de la prueba combinada ECO/MIBI vs cateterismo.			
	ECO	MIBI	ECO-MIBI
SENSIBILIDAD	0.16	0.92	0.92
ESPECIFICIDAD	0.50	100	100
VPP	0.67	100	100
VPN	0.21	0.67	0.67
CONCORDANCIA	0.21	0.93	100

A un total de 568 pacientes se les realizo un primer estudio y 129 tuvieron un segundo estudio de los cuales a 25 pacientes se les realizo primero un estudio de EKG y un segundo de Ecocardiograma antes de realizar el cateterismo. Las características principales de estos sujetos se muestran en TABLA 14.

TABLA 14.

No.	Género	Edad	Estudio 1 EKG	Estudio 2 ECOTT	Comorbilidad	Tipo de dolor	Procedimiento
1	M	68	POS Cx, CD	POS DA	TAB, HAS, DM, SEDENTARIO, DISLIPIDEMIA, NYHA I, TROP I +	SIN DOLOR	DA
2	M	53	POS DA	POS DA	SEDENTARIO, NYHA I, TROP I +	TIPICO	DA
3	M	77	POS CD, Cx	NI	HAS, DM, SEDENTARIO, NYHA I, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	CD
4	M	87	POS CD, Cx	NI	HAS, SEDENTARIO, NYHA III,	TIPICO	CD
5	H	62	POS CD	POS CD	TAB, CI, SEDENTARIO, NYHA II, TROP I -	ATIPICO	DA
6	H	45	POS DA, Cx, CD	POS CD	TAB, SEDENTARIO, NYHA I, TROP I +	ATIPICO	DA, Cx, CD
7	H	71	POS CX	POS CX	TAB, HAS, SEDENTARIO, NYHA II, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	CX
8	H	32	POS DA, Cx, CD	POS DA	NYHA I, IAM CEST, TROP I +	TIPICO	NI
9	H	83	POS DA	POS Cx	SEDENTARIO, NYHA II, TROP I +, IAM CEST	SIN DOLOR	DA
10	H	61	POS Cx	POS Cx	NYHA I, TROP I +	TIPICO	Cx
11	H	67	POS CD	NI	TAB, SEDENTARIO, TIPICO, NYHA I, IAM CEST		CD
12	H	57	POS Cx	POS CD	TAB, HAS, SEDENTARIO, NYHA I, IAM CEST, TROP I -	TIPICO	Cx
13	H	35	POS CD	POS CD	SEDENTARIO, NYHA I, IAM CEST, TROP I +,	TIPICO	NI
14	H	50	POS CD	POS DA, Cx, CD	TAB, SEDENTARIO, NYHA I,	TIPICO	Cx
15	H	63	POS CD	POS CD	HAS, SEDENTARIO,	TIPICO	CD

					NYHA I, TROP I +, IAM CEST		
16	H	50	POS Cx	POS Cx	TAB, SEDENTARIO, NYHA III, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	DA
17	H	42	POS Cx	POS DA	TAB, NYHA I, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	DA
18	H	54	POS Cx	POS DA	TAB, HAS, SEDENTARIO, DISLIPIDEMIA, NYHA I, TROP I +	TIPICO	Cx
19	H	73	POS Cx	POS DA	TAB, HAS, DM, SEDENTARIO, NYHA I, DISLIPIDEMIA, TROP I +	TIPICO	NI
20	H	50	POS Cx	POS CD	TAB, HAS, CI, SEDENTARIO, DISLIPIDEMIA, NYHA I, TROP I +	TIPICO	Cx
21	H	76	POS DA	POS Cx	HAS, SEDENTARIO, NYHA I,	SIN DOLOR	Cx
22	H	77	POS Cx	POS Cx	CI, SEDENTARIO, DISLIPIDEMIA, NYHA III, TROP I +	TIPICO	DA, Cx , CD
23	H	53	POS CD	POS DA	TAB, NYHA I, TROP I +	TIPICO	DA
24	H	50	POS CD	POS Cx	SEDENTARIO, NYHA I, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	CD
25	H	66	POS Cx	POS Cx	NYHA I, TROP I +, IAM CEST	TIPICO	DA

TABLA 15: Evaluación de S, E, VPP, VPN y concordancia de la prueba combinada EKG / ECOTT vs cateterismo.

	EKG	ECOTT	EKG - ECOTT
SENSIBILIDAD	56	40	100
ESPECIFICIDAD	0	100	50
VPP	100	100	86
VPN	0	16	100

CONCORDANCIA	56	52	88
---------------------	----	----	----

A un total de 568 pacientes se les realizo un primer estudio y 129 tuvieron un segundo estudio de los cuales a 8 pacientes se les realizo primero un estudio de ANGIOTAC CORONARIO y un segundo de PERFUSIÓN MIOCARDICA CON ESFUERZO FÍSICO y a 5 pacientes se les realizo primero ANGIOTAC CORONARIO y un Segundo estudio de PERFUSIÓN MIOCARDICA FARMACOLÓGICO antes de realizar el cateterismo. Las características principales de estos sujetos se muestran en TABLA 16 y 17 respectivamente:

TABLA 16: Evaluación de S, E VPP, VPN y concordancia de la prueba combinada ANGIOTAC/MIBI vs cateterismo.			
	ANGIOTAC	MIBI	ANGIOTAC-MIBI
SENSIBILIDAD	88	75	88
ESPECIFICIDAD	0	50	0
VPP	100	0	100
VPN	0	50	0
CONCORDANCIA	88	87	88

TABLA 18: Evaluación de S, E, VPP, VPN y concordancia de la prueba combinada ANGIOTAC / MIBI DIPI vs cateterismo.

	ANGIOTAC	MIBI DIPI	ANGIOTAC-MIBI DIPI
SENSIBILIDAD	100	66	100
ESPECIFICIDAD	0	100	0
VPP	100	100	100
VPN	0	50	0
CONCORDANCIA	100	75	100

El tipo de lesión arterial encontrada mediante cateterismo en relación al género, no mostro diferencias. Tabla 19:

TABLA 19: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Mujer n=112	Hombre n=456	p
Normal	14 (13)	38 (8)	NS
DA	34 (30)	144 (32)	NS
CD	21 (19)	105 (23)	NS
CX	14 (13)	73 (16)	NS
DA+CX+CD	8 (7)	25 (6)	NS
DA+CD	7 (6)	21 (5)	NS
CD+Cx	4 (4)	15 (3)	NS
DA+Cx	8 (7)	31 (7)	NS

Un total de 139 pacientes tuvieron diabetes de los cuales 35 (31) fueron mujeres y 104 (23) fueron hombres ($p = 0.06$), lo cual solo nos muestra que en este grupo hubo una tendencia de diabetes 6 veces más en las mujeres, sin embargo al analizarlos por el tipo de lesión arterial no hay diferencias estadísticas. TABLA 20:

TABLA 20: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Sin diabetes		P	Con diabetes		P
	Mujer n=77	Hombre n=352		Mujer n=35	Hombre n= 104	
Normal	11 (14)	26 (8)	0.04	3 (9)	12 (12)	NS
DA	25 (33)	119 (34)	NS	9 (26)	25 (24)	NS
CD	14 (18)	76 (22)	NS	7 (20)	29 (28)	NS
CX	9 (12)	61 (17)	NS	5 (14)	12 (12)	NS
DA+CX+CD	4 (5)	20 (6)	NS	4 (11)	5 (5)	NS
DA+CD	5 (7)	15 (4)	NS	2 (6)	8 (6)	NS
CD+Cx	4 (5)	10 (3)	NS	0	5 (5)	NS
DA+Cx	4 (5)	22 (6)	NS	4 (11)	9 (9)	NS

En relación con la hipertensión arterial y el género se encontró:

TABLA 21: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Sin Hipertensión		p	Con Hipertensión		P
	Mujer n=29	Hombre n=209		Mujer n=83	Hombre n= 247	
Normal	5 (17)	21 (10)	NS	8 (11)	17 (7)	NS
DA	8 (28)	64 (31)	NS	26 (31)	80 (32)	NS
CD	8 (28)	54 (26)	NS	13 (16)	51 (21)	NS
CX	5 (17)	25 (12)	NS	9 (11)	48 (19)	0.04
DA+CX+CD	2 (7)	11 (5)	NS	6 (7)	14 (6)	NS
DA+CD	0	11 (5)	NS	7 (9)	10 (4)	NS
CD+Cx	0	7(3)	NS	4 (5)	8 (3)	NS
DA+Cx	1(3)	16 (8)	NS	7 (8)	15 (6)	NS

En cuanto al tabaquismo:

TABLA 22: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Sin tabaquismo		P	Con tabaquismo		P
	Mujer n=69	Hombre n=196		Mujer n=43	Hombre n= 260	
Normal	12 (17)	17 (9)	0.04	2 (5)	21 (8)	NS
DA	22 (32)	66 (34)	NS	12 (28)	78 (30)	NS
CD	8 (12)*	44 (22)	0.03	13 (30)*	61 (24)	NS
CX	9 (13)	32 (16)	NS	5 (12)	41 (16)	NS
DA+CX+CD	5 (7)	10 (5)	NS	3 (7)	15 (6)	NS
DA+CD	4 (6)	7 (4)	NS	3 (7)	14 (5)	NS
CD+Cx	1 (1)	5 (3)	NS	3 (7)	10 (4)	NS
DA+Cx	6 (9)	14 (7)	NS	2 (5)	17 (7)	NS
• P=0.02						

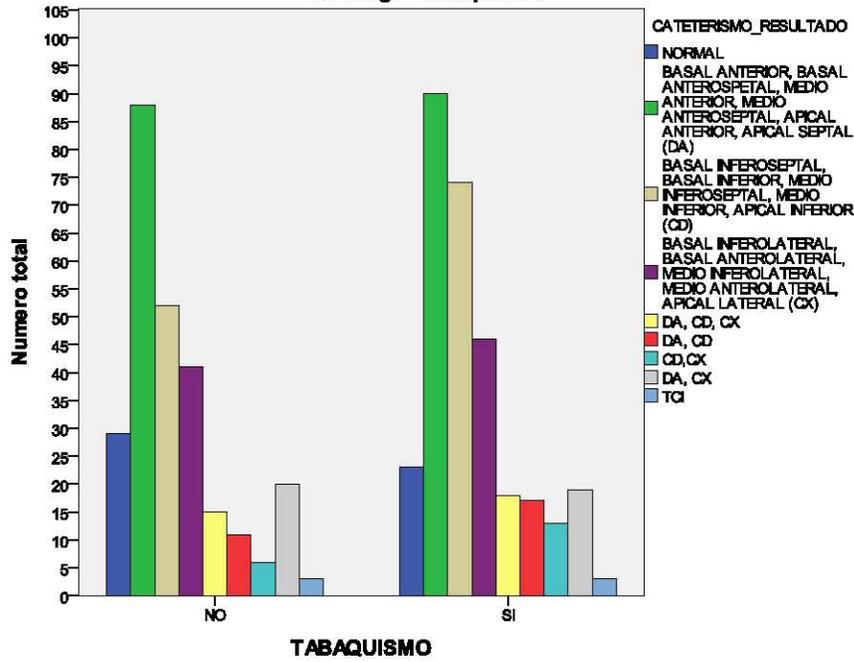
En cuanto al sedentarismo:

TABLA 23: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Sin sedentarismo		p	Con sedentarismo		P
	Mujer n=17	Hombre n=101		Mujer n=95	Hombre n= 355	
Normal	2 (12)	9 (9)	NS	12 (13)	29 (8)	NS
DA	11 (65)*	35 (35)	0.02	23 (24)*	109 (31)	NS
CD	1 (6)	24 (24)	0.08	20 (21)	81 (23)	NS
CX	0	13 (13)	NS	14 (15)	60 (17)	NS
DA+CX+CD	2 (12)	4 (4)	NS	6 (6)	21 (6)	NS
DA+CD	1 (6)	3 (3)	NS	6 (6)	18 (5)	NS
CD+Cx	0	6 (6)	NS	4 (4)	9 (3)	NS
DA+Cx	0	6(6)	NS	8 (8)	25 (7)	NS
• P= 0.002						

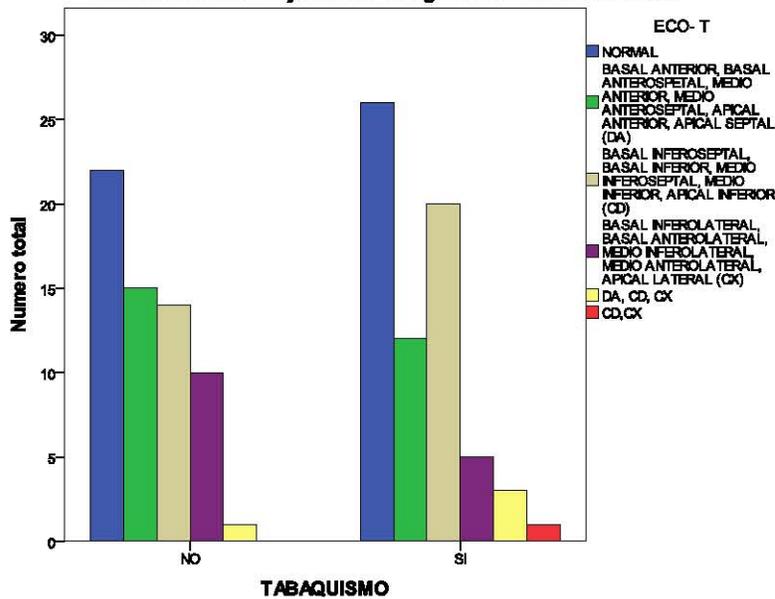
En cuanto a la dislipidemia

TABLA 24: Tipo de lesión arterial demostrada por cateterismo	Sin dislipidemia		P	Con dislipidemia		P
	Mujer n= 73	Hombre n= 285		Mujer n= 39	Hombre n= 171	
Normal	7 (10)	24 (8)	NS	7 (18)	14 (8)	0.06
DA	21 (29)	96 (34)	NS	13 (33)	48 (28)	NS
CD	17 (23)	70 (25)	NS	4 (10)	35 (21)	NS
CX	11 (16)	48 (17)	NS	3 (8)	25 (15)	NS
DA+CX+CD	5 (7)	13 (5)	NS	3 (8)	12 (7)	NS
DA+CD	4 (6)	9 (3)	NS	3 (8)	12 (7)	NS
CD+Cx	2 (3)	6 (2)	NS	2 (6)	9 (6)	NS
DA+Cx	6 (8)	17 (6)	NS	2 (6)	14 (8)	NS

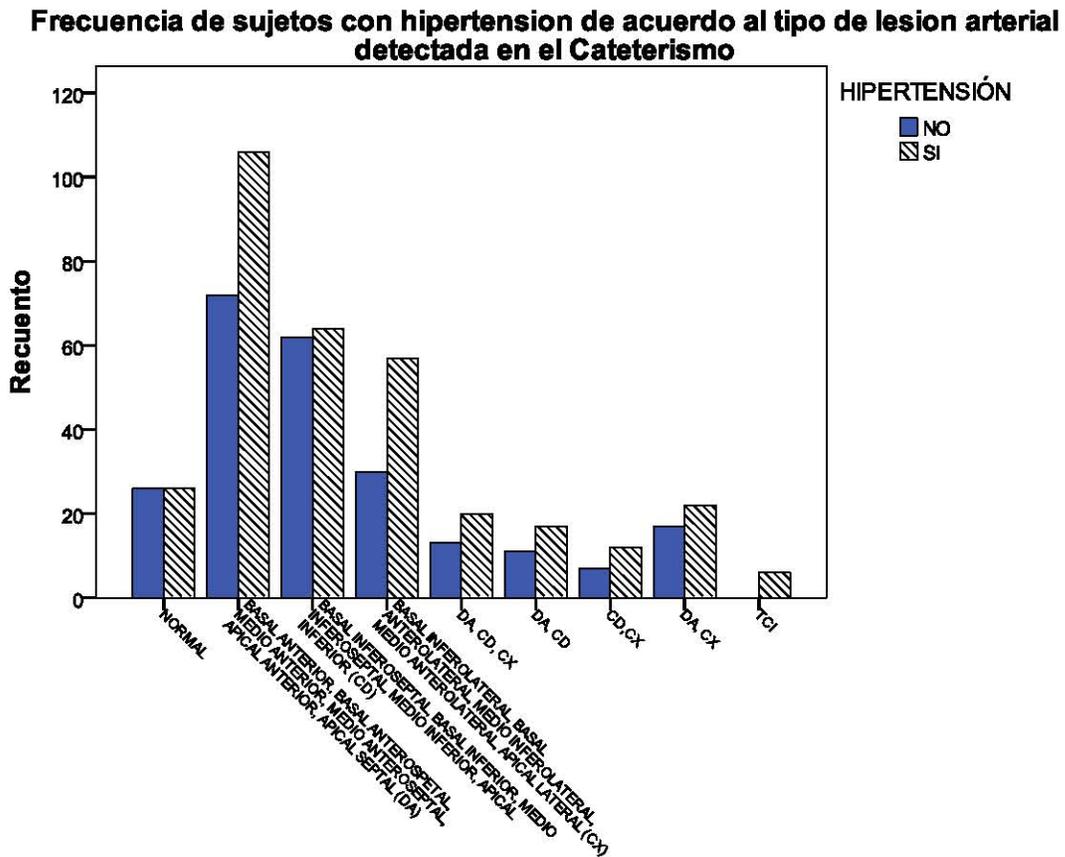
Frecuencia de lesion arterial detectada en el cateterismo de acuerdo al factor de riesgo Tabaquismo



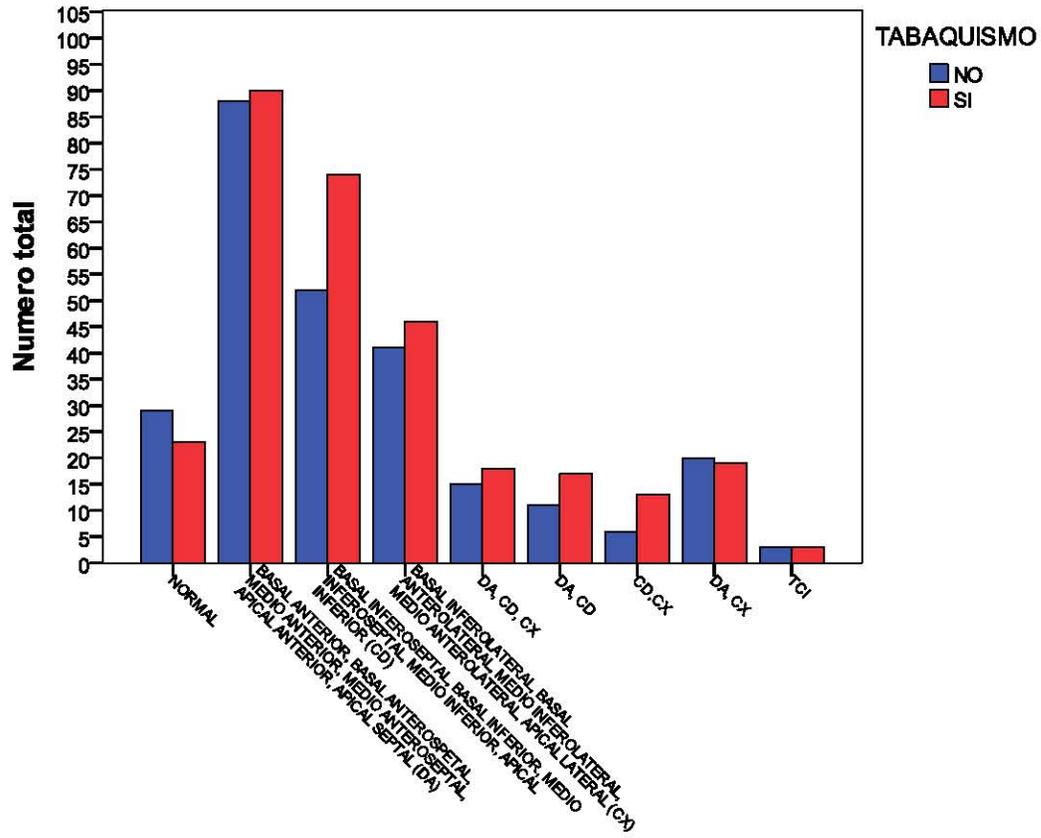
Frecuencia del tipo de lesion arterial, informada por el ecocardiograma Transtoracico en sujetos con riesgo de consumo de tabaco.



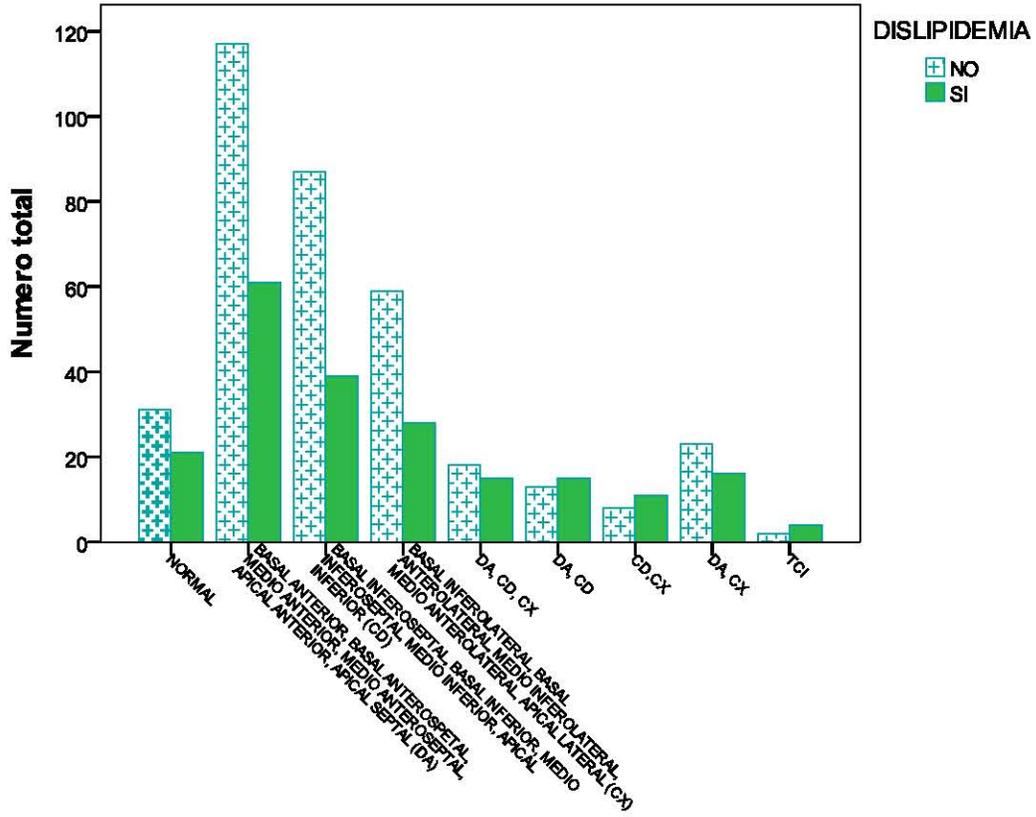
Factores de riesgo y tipo de lesión arterial detectada en el cateterismo.



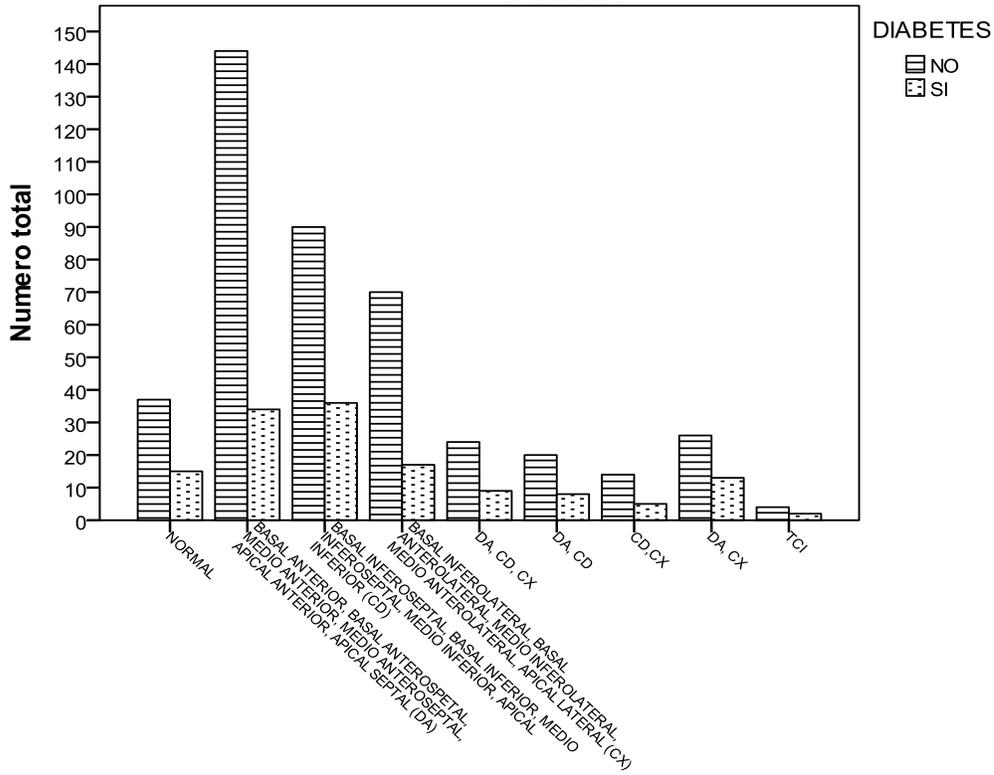
Frecuencia del tipo de lesion arterial de acuerdo al factor de riesgo tabaquismo



Frecuencia de lesion arterial informada por el cateterismo y con factor de riesgo de dislipidemia



Frecuencia de lesión arterial de acuerdo al cateterismo y el factor de riesgo de Diabetes



Las indicaciones de cateterismo cardíaco en el Centro Médico ABC son validadas y fundamentadas en base a estudios de imagen y a la clínica y laboratorios del paciente. En el contexto de un SICA IAM CEST la toma de decision de someter al paciente a cateterismo cardíaco esta fundamentado por el contexto agudo de la fisiopatología de la enfermedad, por lo cual el electrocardiograma sigue siendo la primer herramienta diagnóstica para establecer un diagnóstico y decision terapeutica precisa. En el contexto de individualización de cada caso en particular con los estudios de imagen podemos definir con nuestros resultados que cada estudio en comparación con el GOLD ESTANDAR (cateterismo cardíaco) nos

ofrece información precisa al momento de tomar la decisión terapéutica invasiva.

(VER TABLA 12).

TABLA 12 SOLICITUD DE 1 SOLO ESTUDIO	CATETERISMO
PERFUSIÓN MIOCÁRDICA FARMACOLÓGICA	S=100 E=100 VPP=100 VPN=100 CONCORDANCIA= 100
ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO REPOSO	S= 65 E= 50 VPP= 87 VPN= 21 CONCORDANCIA= 62
PERFUSIÓN MIOCÁRDICA CON ESFUERZO FÍSICO	S= 92 E= 100 VPP= 100 VPN= 67 CONCORDANCIA= 93
ANGIOTOMOGRAFÍA CORONARIA	S= 98 E= 68 VPP= 60 VPN= 98 CONCORDANCIA= 97
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR CARDÍACA	S= 100 E= 0 VPP= 100 VPN= 0 CONCORDANCIA= 100
ECOCARDIOGRAMA ESTRÉS DOBUTAMINA	S= 90 E= 0 VPP= 90 VPN= 0 CONCORDANCIA= 90
VIABILIDAD MIOCÁRDICA CON TALIO	S= 100 E= 0 VPP= 100 VPN= 0 CONCORDANCIA= 100
PRUEBA ESFUERZO	S= 96 E= 0 VPP= 84 VPN= 0 CONCORDANCIA= 81

EKG	S= 96 E= 16 VPP= 96 VPN= 14 CONCORDANCIA= 93
PERFUSIÓN MIOCARDICA REPOSO	S= 93 E= 0 VPP= 93 VPN= 0 CONCORDANCIA= 94

Quando evaluamos la utilidad del estudio de imagen empleado vs cada arteria coronaria estudiada en los 568 cateterismos podemos concluir que su concordancia (poder de precision) es:

	EKG	ECOTT	ECO- DOBUTA	MIBI	MIBI DIPI	MIBI REPOSO	TALIO	RMC	ANGIO TAC
DA	73	71	80	73	72	66	85	100	76
CD	85	70	80	73	77	85	78	100	84
Cx	81	82	80	84	84	74	85	100	87
DA,CD,Cx	94	89	100	90	81	92	100	85	85
DA,CD	96	0	73	83	95	81	71	14	81
CD,Cx	94	94	100	81	81	85	78	100	95
DA,Cx	81	0	100	87	90	88	92	100	85
NORMAL	92	62	73	85	88	81	78	100	97

VIII. DISCUSIÓN

La decisión de someter a un paciente a cateterismo cardíaco en el centro médico ABC es de forma concisa, ya sea en el contexto agudo de un SICA IAM CEST o en el contexto de un SICA IAM SEST o cardiopatía isquémica o en el gran diferencial de dolor torácico en urgencias. Los estudios de imagen tienen una indicación precisa en la toma de decisiones al momento de someter a un paciente a cateterismo cardíaco. Es bien sabido que en la actualidad esto difiere de la realidad, ya que, la isquemia confirmada es una indicación clase IA de revascularización, no obstante parece haber una gran subutilización de estos exámenes de estudios de imagen, ya que, solamente en EUA, el 45% de los pacientes fueron sometidos a detección de isquemia antes de intervencionismo coronario. Los resultados del estudio COURAGE³⁷ coinciden bien con este hallazgo y destacan, aun más, la necesidad de una investigación adecuada de isquemia para optimizar el resultado, y garantizar la correcta práctica médica en base a la interpretación correcta de los estudios de imagen. A nivel mundial lo reportado para los diferentes estudios de imagen se asemeja de manera importante a lo que encontramos en nuestro análisis en el Centro Médico ABC, siendo la RMN cardíaca el futuro para la toma de decisiones en la cardiología intervencionista.^{35, 36} Reportando en nuestro estudio S= 100, E= 0, VPP= 100, VPN= 0, CONCORDANCIA= 100, respecto a lo descrito en la literatura con una S 100% y una E 91% para predecir futuros eventos cardíacos adversos a 1 año. En nuestro medio es poco utilizado actualmente. En nuestro estudio de los pacientes

sometidos a RMN cardíaca solo 11 estudios fueron realizados y sometidos a cateterismo cardíaco.^{38, 39}

Por otra parte los estudios más utilizados en nuestro medio para la toma de decisiones de someter a un paciente a cateterismo cardíaco (100), fueron el estudio de perfusion miocardica en esfuerzo físico que demostro una S= 92, E= 100, VPP= 100, VPN= 67, CONCORDANCIA= 93, respecto a lo reportado en la literature S= 80, E= 80.³⁹

En cuanto a la AngioTC se realizaron en nuestro medio 91 estudios, reportandose S= 98, E= 68, VPP= 60, VPN= 98, CONCORDANCIA= 97, respecto a lo reportado en la literatura S= 86 al 100%, E= 88 – 100%.^{25, 39}

Respecto al ECOTT reposo se realizaron en nuestro medio 129 estudios y 15 Ecocardiogramas con estrés farmacológico (Dobutamina) reportandose S= 65, E= 50, VPP= 67, VPN= 21, CONCORDANCIA= 62 y S= 90, E= 0, VPP= 90, VPN= 0, CONCORDANCIA= 90, respectivamente, comparado con la literatura S= 69, E= 84 y S= 80 - 85%, E= 70 - 92% respectivamente.^{39, 40}

IX. CONCLUSIONES

La toma de decisiones hechas para someter a un paciente a un cateterismo cardíaco sin una presentación de SICA IAM CEST, en base a los estudios diagnósticos es fundamentada y validada respecto a la RMC, AngioTAC, MIBI, ECO DOBUTA, no así con el ECOTT en reposo o con una prueba de esfuerzo positiva para isquemia. Los hallazgos vs el cateterismo cardíaco encontrados en los estudios de imagen correlacionan y tienen una concordancia alta respecto lo demostrado previo al cateterismo. La relación más importante de combinación de estudios de imagen frente al cateterismo cardíaco fue del estudio de perfusión miocárdica + AngioTC coronario, el resto fue innecesario haberlo realizado en el contexto de adición en la toma de decisiones cuando el segundo estudio es una AngioTC, una RMN, o MIBI.

Fue un trabajo realizado en el Centro Médico ABC en los 3 años de residencia médica en la especialidad de Cardiología Clínica.

X. REFERENCIAS

1. Nesto RW, Kowalchuk GJ. The ischemic cascade: temporal sequence of hemodynamic, electrocardiographic and symptomatic expressions of ischemia. *Am J Cardiol* 1987;59:23C-30C.
2. Gallagher KP, Matsuzaki M, Koziol JA, Kemper WS, Ross J, Jr. Regional myocardial perfusion and wall thickening during ischemia in conscious dogs. *Am J Physiol* 1984;247:H727-38.
3. Grattan MT, Hanley FL, Stevens MB, Hoffman JI. Transmural coronary flow reserve patterns in dogs. *Am J Physiol* 1986;250:H276-83.
4. Braunwald E, Kloner RA. The stunned myocardium: prolonged, postischemic ventricular dysfunction. *Circulation* 1982;66:1146-9.
5. Marwick TH. The viable myocardium: epidemiology, detection, and clinical implications. *Lancet* 1998;351:815-9.
6. Bogaert J, Maes A, Van de Werf F, et al. Functional recovery of subepicardial myocardial tissue in transmural myocardial infarction after successful reperfusion: an important contribution to the improvement of regional and global left ventricular function. *Circulation* 1999;99:36-43.
7. Reimer KA, Lowe JE, Rasmussen MM, Jennings RB. The wavefront phenomenon of ischemic cell death. 1. Myocardial infarct size vs duration of coronary occlusion in dogs. *Circulation* 1977;56:786-94.
8. Wolk MJ, Bailey SR, Doherty JU, et al. ACCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2013 multimodality appropriate use criteria for the detection and risk assessment of stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2014;63:380-406.
9. Hauser AM, Gangadharan V, Ramos RG, Gordon S, Timmis GC. Sequence of mechanical, electrocardiographic and clinical effects of repeated coronary artery occlusion in human beings: echocardiographic observations during coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1985;5:193-7.
10. Edler I, Lindstrom K. The history of echocardiography. *Ultrasound Med Biol* 2004;30:1565-644.
11. Picano E, Palinkas A, Amyot R. Diagnosis of myocardial ischemia in hypertensive patients. *J Hypertens* 2001;19:1177-83.

12. Legrand V, Hodgson JM, Bates ER, et al. Abnormal coronary flow reserve and abnormal radionuclide exercise test results in patients with normal coronary angiograms. *J Am Coll Cardiol* 1985;6:1245-53.
13. Biagini E, Galema TW, Schinkel AF, Vletter WB, Roelandt JR, Ten Cate FJ. Myocardial wall thickness predicts recovery of contractile function after primary coronary intervention for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:1489-93.
14. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, et al. ACCF/ASE/ACEP/AHA/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2008 appropriateness criteria for stress echocardiography: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriateness Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American College of Emergency Physicians, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance endorsed by the Heart Rhythm Society and the Society of Critical Care Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1127-47.
15. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, et al. ACCF/ASE/ACEP/AHA/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2008 appropriateness criteria for stress echocardiography: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriateness Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American College of Emergency Physicians, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance: endorsed by the Heart Rhythm Society and the Society of Critical Care Medicine. *Circulation* 2008;117:1478-97.
16. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, et al. ACCF/ASE/ACEP/AHA/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2008 Appropriateness Criteria for Stress Echocardiography. A report of the American College of Cardiology Foundation Appropriateness Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American College of Emergency Physicians, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance endorsed by the Heart Rhythm Society and the Society of Critical Care Medicine. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;71:E1-19.
17. Klocke FJ, Baird MG, Lorell BH, et al. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1318-33.
18. Hachamovitch R, Hayes S, Friedman JD, et al. Determinants of risk and its temporal variation in patients with normal stress myocardial perfusion scans: what is the warranty period of a normal scan? *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1329-40.

19. Petix NR, Sestini S, Coppola A, et al. Prognostic value of combined perfusion and function by stress technetium-99m sestamibi gated SPECT myocardial perfusion imaging in patients with suspected or known coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2005;95:1351-7.
20. Abidov A, Bax JJ, Hayes SW, et al. Transient ischemic dilation ratio of the left ventricle is a significant predictor of future cardiac events in patients with otherwise normal myocardial perfusion SPECT. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1818-25.
21. Gill JB, Ruddy TD, Newell JB, Finkelstein DM, Strauss HW, Boucher CA. Prognostic importance of thallium uptake by the lungs during exercise in coronary artery disease. *N Engl J Med* 1987;317:1486-9.
22. Greenland P, LaBree L, Azen SP, Doherty TM, Detrano RC. Coronary artery calcium score combined with Framingham score for risk prediction in asymptomatic individuals. *JAMA* 2004;291:210-5.
23. Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Berman DS. Stress myocardial perfusion single-photon emission computed tomography is clinically effective and cost effective in risk stratification of patients with a high likelihood of coronary artery disease (CAD) but no known CAD. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:200-8.
24. Sharples L, Hughes V, Crean A, et al. Cost-effectiveness of functional cardiac testing in the diagnosis and management of coronary artery disease: a randomised controlled trial. The CECaT trial. *Health Technol Assess* 2007;11:iii-iv, ix-115.
25. Hoffmann U, Moselewski F, Cury RC, et al. Predictive value of 16-slice multidetector spiral computed tomography to detect significant obstructive coronary artery disease in patients at high risk for coronary artery disease: patient-versus segment-based analysis. *Circulation* 2004;110:2638-43.
26. Caussin C, Larchez C, Ghostine S, et al. Comparison of coronary minimal lumen area quantification by sixty-four-slice computed tomography versus intravascular ultrasound for intermediate stenosis. *Am J Cardiol* 2006;98:871-6.
27. Ghostine S, Caussin C, Daoud B, et al. Non-invasive detection of coronary artery disease in patients with left bundle branch block using 64-slice computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1929-34.
28. Budoff MJ, Dowe D, Jollis JG, et al. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease: results from the prospective multicenter ACCURACY (Assessment by Coronary Computed Tomographic Angiography of Individuals Undergoing Invasive Coronary Angiography) trial. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1724-32.
29. Schuijf JD, Wijns W, Jukema JW, et al. Relationship between noninvasive coronary angiography with multi-slice computed tomography and myocardial perfusion imaging. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:2508-14.
30. Hacker M, Jakobs T, Hack N, et al. Combined use of 64-slice computed tomography angiography and gated myocardial perfusion SPECT for the detection of functionally relevant coronary artery stenoses. First results in a clinical setting concerning patients with stable angina. *Nuklearmedizin* 2007;46:29-35.

31. Hacker M, Jakobs T, Hack N, et al. Sixty-four slice spiral CT angiography does not predict the functional relevance of coronary artery stenoses in patients with stable angina. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007;34:4-10.
32. Berman DS, Hachamovitch R, Shaw LJ, et al. Roles of nuclear cardiology, cardiac computed tomography, and cardiac magnetic resonance: Noninvasive risk stratification and a conceptual framework for the selection of noninvasive imaging tests in patients with known or suspected coronary artery disease. *J Nucl Med* 2006;47:1107-18.
33. Hendel RC, Patel MR, Kramer CM, et al. ACCF/ACR/SCCT/SCMR/ASNC/NASCI/SCAI/SIR 2006 appropriateness criteria for cardiac computed tomography and cardiac magnetic resonance imaging: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American College of Radiology, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, American Society of Nuclear Cardiology, North American Society for Cardiac Imaging, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Interventional Radiology. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1475-97.
34. Silber S, Albertsson P, Aviles FF, et al. Guidelines for percutaneous coronary interventions. The Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005;26:804-47.
35. Kitagawa K, Sakuma H, Nagata M, et al. Diagnostic accuracy of stress myocardial perfusion MRI and late gadolinium-enhanced MRI for detecting flow-limiting coronary artery disease: a multicenter study. *Eur Radiol* 2008;18:2808-16.
36. Paetsch I, Jahnke C, Wahl A, et al. Comparison of dobutamine stress magnetic resonance, adenosine stress magnetic resonance, and adenosine stress magnetic resonance perfusion. *Circulation* 2004;110:835-42.
37. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med* 2007;356:1503-16.
38. Ingkanisorn WP, Kwong RY, Bohme NS, et al. Prognosis of negative adenosine stress magnetic resonance in patients presenting to an emergency department with chest pain. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1427-32.
39. Takx RA, Blomberg BA, El Aidi H, et al. Diagnostic accuracy of stress myocardial perfusion imaging compared to invasive coronary angiography with fractional flow reserve meta-analysis. *Circ Cardiovasc Imaging* 2015;8.
40. Bax JJ, Poldermans D, Elhendy A, Boersma E, Rahimtoola SH. Sensitivity, specificity, and predictive accuracies of various noninvasive techniques for detecting hibernating myocardium. *Curr Probl Cardiol* 2001;26:147-86.