



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO  
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY  
MEDICAL CENTER I.A.P.  
DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E  
IMAGEN

**CORRELACIÓN ENTRE EL SCORE DE  
CA CORONARIO POR CT Y LOS  
NIVELES DE TRIGLICERIDOS**

APLICACIÓN EN EL CENTRO MÉDICO  
A.B.C

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN**

**RAYOS X E IMAGENOLOGÍA**

**P R E S E N T A:**

**DR. ISAAC JACOB REYES NÚÑEZ**



**MÉXICO, D.F., FEBRERO DEL 2009**



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.

**TRABAJO REALIZADO EN EL CENTRO MÉDICO ABC  
Y EN COORDINACIÓN CON LA DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSGRADOS  
FACULTAD DE MEDICINA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

# **AGRADECIMIENTOS:**

DIOS

FAMILIA

A LA INSTITUCIÓN

PROFESORES

COMPAÑEROS

AMIGOS

## ÍNDICE

<b>I. RESUMEN</b>	<b>A3</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN</b>	<b>A4</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>A5</b>
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>A6</b>
<b>V. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>A7</b>
<b>VI. HIPÓTESIS</b>	<b>A7</b>
<b>VII. OBJETIVOS</b>	<b>A7</b>
<b>VIII. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>A8</b>
<b>IX. RECURSOS</b>	<b>A8</b>
<b>X. RESULTADOS</b>	<b>A9</b>
<b>XI. DISCUSIÓN</b>	<b>A9</b>
<b>XII. CONCLUSIONES</b>	<b>A10</b>
<b>XIII. COMENTARIO DEL ASESOR</b>	<b>A11</b>
<b>XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>A12</b>

## **I. RESUMEN**

Una vez que se recabo la información concerniente al estudio de cómo se comportaba los triglicéridos en personas que se realizaron estudios de Score de Calcio en el CM ABC, en un año del 2007 al 2008.

Demostrando que riesgo se presenta en este grupo de personas que tuvieron elevados tanto Score de Ca como Triglicéridos, ubicándolos al grupo de edad de 50 a 59 años en un riesgo inminente a 5 años de presentar patología cardiaca, de no modificar estilos de vida o tomar medidas preventivas mas enérgicas.

El score de calcio por TC, indicador inequívoco de arteriosclerosis, permite estratificar el riesgo cardiovascular de los pacientes de manera no invasiva y con mayor fiabilidad que con los métodos habituales. Es postulado para realizar un adecuado método de seguimiento en aquellos pacientes con un riesgo mayor de patología cardiaca.

### **ABSTRACT**

Once they sought information concerning the study of how they behaved triglycerides in people who were conducted studies Calcium Score in the CM ABC, in a year from 2007 to 2008.

Demonstrating that risk is presented in this group of people who had both Score Ca as well as high triglycerides, located at the age group 50 to 59 years in an imminent danger to 5 years of presenting cardiac pathology, not to change lifestyles or take preventive measures more vigorously.

The calcium score by TC, is unequivocal indicator of atherosclerosis, allows stratify the risk of cardiovascular patients in a non-invasive and with greater reliability than with usual methods. It was postulated for an appropriate method of monitoring in patients with a higher risk of heart disease.

## II. INTRODUCCIÓN

### RELACION ENTRE EL SCORE DE CALCIO CORONARIO POR TC, Y LOS NIVELES ALTOS DE TRIGLICERIDOS

Las enfermedades cardiovasculares, en especial la enfermedad coronaria, se han vuelto un problema de Salud Pública en gran parte de los países. Esto conlleva niveles altos de morbi-mortalidad, lo que conforma la principal determinante de estudiar uno de sus vertientes que mayor impacto se tiene en esta enfermedad.

Tomando en cuenta que esta enfermedad esta influenciada por varios aspectos etiológicos, como:

- Edad, de 50 a 60 años
- Sexo, masculino
- Estrés
- Tabaco
- Obesidad, IMC mayor a 30 o cintura mayor a 80 cm
- HTA
- DM
- Inactividad física
- Anormalidades de lípidos sanguíneos
- Antecedentes familiares positivos
- Niveles elevados de homocisteína



- Marcadores de inflamación presentes, como PCR
- Alteraciones hormonales

Los pasados puntos son los principales factores de riesgo, que pueden ser modificados, y con esto influir en el curso de la enfermedad coronario, son las anormalidades de lípidos, tabaquismo e HTA, con lo cual se reduce el riesgo de eventos coronarios teniendo un gran impacto preventivo, al entender o discernir el papel de cada uno de ellos (26).

El tratamiento de las anormalidades de los lípidos retarda el desarrollo de las aterosclerosis y, en algunos casos, produce regresión. Por lo cual, la inquietud de discernir impacto en la formación o un score mas alto de Ca, con niveles altos de triglicéridos, siendo estos modificados, tanto por dieta como por medicamentos y estilos de vida, y su impacto.

Se ha visto que tanto los niveles altos (más de 100 mg/dL) de LDL o bajos de HDL (menor de 40 mg/dL) tienen una implicación clínica en el desarrollo de enfermedad coronaria. Se entiende que un nivel alto de LDL, inician la “estría grasa” o acumulación subendotelial de lípidos y monocitos (macrófagos) cargados de lípidos, siendo este aterogenico, y los niveles altos de HDL son protectoras y movilizan el acumulo de LDL. Así que, con esto, radica la importancia de saber la relación de los niveles de estos dos con el score de Ca.

Así también, se ha visto que el manejo de estos lípidos, tienen un fuerte papel en paciente que ya desarrollaron eventos coronarios (prevención secundaria), o en estados agudos.

Un adecuado manejo de los lípidos, pueden ser independientes de los beneficios obtenidos, aunque existan otros factores de riesgo no modificables, como edad, raza y sexo (10).

La importancia de la relación de los lípidos y enfermedad coronaria, ya ha sido en más de una ocasión estudiada, como lo es el Modelo de Framingham.

Cálculo del riesgo mediante el modelo de Framingham que utiliza el valor del **colesterol total**. Las variables que intervienen son el *SEXO*, la *EDAD* en años, el *COLESTEROL* sérico en mg/dl, fracción de colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad *HDL*, *PRESION SISTOLICA*, *DIABETES* (No, Sí), *FUMADOR* (No, Sí).

Por lo cual, se considera la importancia de evaluar el score de calcio y los lípidos, más aun ver cual ellos es de mayor importancia en el desarrollo, si el HDL o LDL, y dar un nuevo enfoque de ataque preventivo, así como una correlación a nivel sanguíneo y las imágenes por TC(27).

El diagnóstico no invasivo de las cardiopatías habitualmente incluye, en una etapa inicial, la anamnesia y el estudio electrocardiográfico. En el caso de la cardiopatía isquémica la prueba de esfuerzo constituye una técnica diagnóstica complementaria.

La calcificación coronaria es detectable con numerosas modalidades de imágenes, incluida la radiografía simple; fluoroscopia; CT; ultrasonografía intravascular; transtorácica y transesofágica y ecocardiografía; resonancia magnética (RM). La fluoroscopia y la TC helicoidal son las más frecuentemente utilizadas modalidades de imágenes para demostrar la calcificación coronaria.

La radiografía de tórax tiene una pobre sensibilidad para detectar calcificación coronaria, y una precisión tan baja del 42% en su sensibilidad.

Sin embargo, se tiene que reconocer que la capacidad de fluoroscopia para demostrar pequeñas placas calcificadas es pobre. En un estudio, Agatston *et al* encontró que sólo el 52% de los depósitos calcificados pueden ser detectados por fluoroscopia ( $P = <.001$ ). La media del valor de atenuación de las lesiones calcificadas detectadas con CT es de +99 HU, mientras que el valor medio de las lesiones detectadas con fluoroscopia es de +546 HU. De este modo, sólo las más grandes placas calcificadas son detectables con fluoroscopia en comparación con las observadas en CT (28).

Existen diversos métodos para cuantificar la calcificación coronaria. La cuantificación de calcio se basa en el algoritmo de Agatston, en donde una densidad de 130 unidades Hounsfield es seleccionada como positiva en la topografía de cada uno de los segmentos coronarios principales (tronco de la arteria coronaria izquierda, arteria coronaria izquierda descendente anterior, arteria coronaria circunfleja y arteria coronaria derecha) (21).

El score es computado por la medición del volumen de la calcificación coronaria (mm<sup>2</sup>) y multiplicado éste por un factor (entre 1 y 4) basado en el valor del pico de atenuación de la lesión. La clasificación se divide en cinco categorías:

<b>Score de calcio</b>	<b>Presencia de placa</b>
0	No hay indicios de placa
1-10	Indicios mínimos de placa
11-100	Indicios leves de placa
101-400	Indicios moderados de placa
Más de 400	Indicios importantes de placa

La exploración de TAC cardiaca es una técnica no invasiva que da información sobre la ubicación y la extensión de la placa calcificada en las arterias coronarias —los vasos sanguíneos que suministran sangre oxigenada a la pared del corazón. La placa es una acumulación de grasa y otras sustancias, entre las que se incluyen el calcio, que con el tiempo pueden estrechar las arterias y hasta obstruir completamente el flujo de sangre al corazón. Esta obstrucción puede resultar en una dolorosa angina o un ataque cardiaco (23).

### **III. MARCO TEORICO**

La aterosclerosis es la mayor causa de muerte y de incapacidad a nivel mundial. Se espera que para el año 2020 sea la enfermedad líder en todo el mundo. Aunque el factor de riesgo de presentar la aterosclerosis es sistémico, las manifestaciones son dependiendo del grupo vascular o regiones sensibles o afectadas. La aterosclerosis de las arterias coronarias, predisponen a infartos del miocardio o angina de pecho. A nivel de la circulación cerebral, la aterosclerosis se manifiesta por enfermedades cerebro vascular que trascienden a isquemia cerebral.

En la circulación periférica provoca claudicación o gangrena que puede llegar a afectar la viabilidad del miembro. Tomando en cuenta, como en la circulación esplacnica, puede llegar a isquemia mesentérica. La aterosclerosis puede afectar directamente los riñones (ej. Estenosis de la arteria renal) o es frecuente la enfermedad ateroembolica (10).

El flujo arterial, con estenosis y aterosclerosis, tiende a afectarse focalmente, y en ciertas regiones predispuestas. En la circulación coronaria, por ejemplo la arteria descendente anterior izquierda exhibe predilección particular a desarrollar enfermedad aterosclerótica. A nivel de las arterias renales, se afecta de manera proximal, y en la circulación extracraneal, en la bifurcación Carótida.

No todas las manifestaciones de la enfermedad aterosclerótica se da por estenosis u oclusión arterial; sino también por cambios en el flujo y desarrollar ectasia o aneurismas, por ejemplo en la aorta.

La aterogenesis en los humanos típicamente tiene su desarrollo en varios años, usualmente en varias décadas. El crecimiento de las placas de ateroma, no se da en forma lineal; sino de manera discontinua y con periodos de inactividad o de rápida evolución. Después de un periodo prolongado silente de la enfermedad, la aterosclerosis se manifiesta.

La expresión puede ser de manera crónica, como la angina de pecho o claudicación intermitente de las extremidades; o de una manera aguda, como evento cerebral agudo, infarto agudo del miocardio o muerte súbita, ésta podría ser la manifestación inicial de la enfermedad ateromatosa. Otras personas pueden nunca presentan manifestaciones clínicas, sólo se demuestra la importante placa ateromatosa en estudios *post-mortem*.

La causa más común de arteriosclerosis es el desarrollo de placas ateromatosas en las arterias de grande, mediano o pequeño calibre (28).

Las arterias coronarias son muy susceptibles y las lesiones son básicamente en la capa íntima con estrechamiento de la luz arterial por placas ateroscleróticas más frecuentes a pocos Mm. de su nacimiento y en sus bifurcaciones. En etapas tempranas de formación, las placas ateromatosas son lesiones simples; en etapas tardías se caracterizan por su complejidad.

## **INICIO DE LA ATEROESCLEROSIS**

Las lesiones iniciales son desarrolladas por un aumento en el contenido de lipoproteínas a nivel sanguíneo que van a afectar a la íntima de los vasos. Las lipoproteínas se van colectando en la íntima de la arteria, y ésta repele dichas

células por su propiedad antilipídica, permitiendo su acumulo, que posteriormente pasaran el espacio extracelular y en asociación con glucosaminoglicanos, permiten su ingreso a la intima. Ya en el espacio extracelular, las lipoproteínas sufren cambios oxidativas, dando origen a hidroperoxidasas, lisofosfolipidos y productos de brecha alcalina de los ácidos grasos y fosfolipidos. La evidencia de la presencia de tales productos de la oxidación producen las lesiones ateroscleroticas.

## **RECLUTAMIENTO DE LINFOCITOS**

La acumulación de linfocitos caracteriza la formación inicial de lesiones ateroscleroticas. Las células tipo inflamatorias típicas, encontradas en el ateroma, son los monolitos derivados de los macrófagos y los linfocitos. Moléculas de adhesión y receptores de linfocitos, expresados en el endotelio de las arterias, participan en el inicio de la placa ateromatosa. También los metabolitos de la oxidación de los lípidos de baja densidad (LDL) aumentan la expresividad de las moléculas de adhesión de los leucocitos. Todo esto es la llave del daño endotelial.

Se ha visto que las lesiones ateroscleroticas tienen predilección por los sitios donde el flujo es turbulento. El flujo laminar se ha visto que promueve la presencia de la enzima superoxido dismutasa, un antioxidante.

Estos eventos al verse modificados, se ha notado que influyen en proceso inicial y de expansión de la placa ateromatosa. En complemento, cuando la intima se daña, se secreta citocinas (proteínas mediadoras de la

inflamación), que van a reclutar leucocitos. Por ejemplo las interleucinas – 1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral (FNT- $\alpha$ ), inducen o aumentan la expresión de moléculas de adhesión de leucocitos en células endoteliales, ya que la oxidación de lipoproteínas puede inducir liberación de citocinas por las células de la pared vascular. Las células quimioatracción, como la proteína 1, inducen directamente la migración de los leucocitos (19).

## **FORMACIÓN DE LAS CELULAS ESPUMOSAS**

Una vez dentro de la intima, los lípidos son fagocitados por los monocitos y con esto se forman las células espumosas, y son ingeridos por endocitosis. En aquellas personas que tienen alteraciones en los receptores de LDL en los monocitos (Ej.; hipercolesterolemia familiar) van a poseer un gran daño arterial y xantomas derivados de los macrófagos derivados de las células espumosas.

Con un aumento en la cantidad de colesterol en la sangre, se aumenta también la cantidad de macrófagos buscadores, dando paso a ingerir por los monocitos, depositándose en el interior de la intima. Iniciando la estría grasa, que es el daño inicial y precursor de la placa ateromatosa.

Estas últimas lesiones muestran necrosis, fibrosis y calcificación; al parecer, su formación es irreversible. Estas lesiones suelen observarse en la autopsia de los casos mortales de cardiopatía coronaria. En contraste, la formación de placas ateromatosas simples, puede ser reversible. El impedir la formación de placas ateromatosas simples se acepta generalmente como



medida más promisorio, a largo plazo para evitar la aparición de arteriopatía coronaria (2).

Las lesiones ateromatosas tempranas también pueden originarse cuando una lesión desnuda a la pared vascular de células endoteliales y expone los tejidos subyacentes al flujo sanguíneo (3). Este proceso activa a las plaquetas, las cuales forman agregados que liberan el factor de crecimiento derivado de plaquetas, éste estimula la proliferación y la migración de las células del músculo liso de la capa media hacia la subíntima. Los macrófagos fagocitan las moléculas de colesterol durante su oxidación y se convierten en células espumosas y, junto con lo anterior, forman las placas ateromatosas simples.

Las células espumosas derivadas de los macrófagos cargados de moléculas LDL colesterol captan más lípidos, lo que estimula el depósito de colágeno, fibras elásticas e hialoplasma proteoglicano.

En etapas tardías ocurre hemorragia, necrosis, neovascularización y calcificación, que dan como resultado la formación de la placa compleja que produce obstrucción arterial denominándose placa complicada que su ruptura lleva a un trombo oclusivo total o subtotal, los macrófagos liberan enzimas proteolíticas durante su migración haciéndola también responsable de la ruptura (4).

La principal causa de cardiopatía después de los 40 años es la aterosclerosis coronaria o cardiopatía coronaria; en estos pacientes el mecanismo productor de daño miocárdico es la isquemia, que tiene como sustrato fisiopatológico un desequilibrio entre el aporte y la demanda de

oxígeno, producido por la disminución de flujo arterial por lesiones obstructivas en las arterias coronarias.

Los antecedentes de factores de riesgo, cambios en el electrocardiograma y la prueba de esfuerzo, primordialmente detectan un número variable de pacientes (5). Existen ciertos factores de riesgo que aumentan las posibilidades de que una persona sufra un infarto del miocardio. Algunos de estos factores pueden ser cambiados o controlados; otros no.

El peligro de sufrir un infarto agudo del miocardio aumenta con el número de factores de riesgo, mientras mayor sea la cantidad de factores de riesgo presentes, mayor será el riesgo. Reduciendo los factores de riesgo, se pueden disminuir las enfermedades coronarias o revertirlas.

El hombre tiene un riesgo mayor de sufrir infarto agudo del miocardio; pero es importante para la mujer controlar aquellos factores que pueden cambiar. En las mujeres, la probabilidad de morir después de un infarto agudo del miocardio es mayor que en los hombres y las enfermedades del corazón se están convirtiendo en la primera causa de muerte en las mujeres. Después de la menopausia, diferentes estudios muestran una mayor incidencia de enfermedad cardiovascular, así como también se ha encontrado aumento en los niveles plasmáticos del inhibidor del activador del plasminógeno tipo I (PAI-I) que también aumentan este riesgo.

La terapia de sustitución con estrógenos solos o combinados con progesterona reduce los niveles de (PAI-I) hasta en un 50% y reduce además el riesgo cardiovascular en el mismo porcentaje debido a un aumento de las HDL y disminución de las LDL y aumento de la fibrinólisis sistémica, así como

también hay efecto sobre la función endotelial en las mujeres posmenopáusicas tratadas, como se ha demostrado en una serie de estudios multicéntricos (6, 7).

**Los factores de riesgo mayor** para la enfermedad coronaria pueden ser modificados:

- Hipercolesterolemia
- Hipertensión arterial
- Diabetes Mellitus Tipo II
- Tabaquismo

**Los factores de riesgo menor.** Existe una amplia gama de factores tales como:

- Obesidad
- Sedentarismo y falta de ejercicio
- Estrés: Tipo de personalidad y tensiones psicosociales
- Uso de anticonceptivos
- Otros: Hiperuricemia, hiperinsulinismo, hiperestrogenismo, hipertiroidismo latente, hipertrigliceridemia, aumento de lipoproteína "a" Lp (a), sexo masculino y mujeres posmenopáusicas, aumento del fibrinógeno, microalbuminuria

**Nuevos factores de riesgo:** Hiperhomocistinemia, las infecciones, etc.

*Hiperhomocistinemia:* Los niveles plasmáticos moderadamente elevados de homocisteína (hiperhomocistinemia) están relacionados con niveles bajos de vitamina B12 y de folatos, y es un factor de riesgo independiente para el infarto agudo del miocardio y para la enfermedad cerebrovascular más que en la enfermedad coronaria (8, 9).

*Las infecciones:* Los agentes infecciosos están siendo investigados como factores desencadenantes de fenómenos aterogénicos inflamatorios, entre ellos se encuentran infecciones por *Clamidias*, el virus del herpes y el *Helicobacter pylori* que han sido aislados en las placas de aterosclerosis.

También se encuentran en búsqueda otros factores de riesgo como la glicoproteína IIb/IIIa, aumento de apolipoproteínas fenotipo 4/4, el aumento del ácido siálico cuya elevación se relaciona con proceso de inflamación vascular. Los citomegalovirus también son investigados y la disfunción endotelial por pérdida del óxido nítrico.

La mayoría de los factores de riesgo pueden ser modificados a excepción de:

- Herencia. Historia familiar de aterosclerosis
- Sexo masculino
- Aumento en edad

Los niveles elevados de glicemia en la sangre asociados con diabetes pueden ser controlados, pero no se modifica totalmente este factor de riesgo.

La prevención primaria de la enfermedad coronaria se refiere a la corrección de los factores de riesgo anteriormente descritos para evitar que se produzca una enfermedad coronaria y sus complicaciones, como el infarto agudo del miocardio. Esta prevención primaria está basada en un factor de riesgo importante: la hipercolesterolemia.

Las metas que debemos tener para conseguir niveles adecuados del colesterol en prevención primaria, según la recomendación del Panel de Expertos del Programa Nacional de Educación y Tratamiento de Hipercolesterolemia en Adultos, es recomendable que, para individuos sin enfermedad coronaria y con menos de dos factores de riesgo, deba iniciarse terapia farmacológica si el colesterol LDL es mayor o igual de 190 mg/dl después de seis meses de dieta con una meta lleva la cifra de colesterol LDL menor de 160 mg/dl; pero si el paciente tiene dos o más factores de riesgo debe iniciar la terapia farmacológica si el colesterol LDL es mayor o igual de 160 mg/dl después de seis meses de dieta siendo deseable las metas que el colesterol LDL sean menores de 130 mg/dl (Tabla1) (10).

## **Tabla 1**

### **PARAMETROS DE REFERENCIA PARA LOS LIPIDOS PLASMATICOS**

#### **Parámetro de Normal Límitrofe Alto**

#### **Lípidos**

Colesterol total < 200 mg/dl 200 – 239 mg/dl  $\geq$ 240 mg/dl

Colesterol LDL <130 mg/dl 130 – 159 mg/dl  $\geq$ 160 mg/dl <100 mg/dl

Triglicéridos < 200 mg/dl 200 – 400 mg/dl >400 - 1.000 mg/dl

Colesterol HDL > 35 mg/dl \_\_\_\_ < 35 mg/dl

Tomado del Panel de Expertos. Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. (Adult Treatment Panel II) JAMA 1993; June 16 Vol. 269.

## **CÁLCULO DEL RIESGO CARDIOVASCULAR**

El riesgo CV establece la probabilidad de sufrir un episodio CV en un determinado periodo, generalmente cinco o 10 años. Este cálculo es interesante desde un punto de vista clínico, ya que permite valorar el riesgo CV de los pacientes e introducir de una manera más eficiente el tratamiento hipolipemiante en individuos que aún no han sufrido un episodio CV (prevención primaria). Cuando el paciente ya ha sufrido un episodio CV (prevención secundaria), el cálculo del riesgo carece de sentido por tratarse de pacientes de alto o muy alto riesgo 2.

Actualmente, no existe un método ideal para el cálculo del riesgo CV. Las tablas de Framingham son las más utilizadas, pero sobrestiman el riesgo CV. De manera práctica, se pueden emplear las tablas de predicción del riesgo CV del Proyecto SCORE, versión para países con riesgo bajo que calcula la probabilidad de muerte de origen CV en un plazo de 10 años.

El dintel establecido para considerar a un paciente como riesgo alto es >5%. El inconveniente de estas tablas es que no incluyen a individuos diabéticos y los considera como pacientes en prevención secundaria, al igual que los pacientes con formas graves de hipertensión o de hipercolesterolemia. Además, si existen antecedentes de enfermedad CV precoz, o tabaquismo grave (>20 cigarrillos/día) hay que multiplicar el riesgo<sup>3</sup> por 1,5.

## **ANATOMÍA DE LAS ARTERIAS CORONARIAS**

Se llaman arterias coronarias a las arterias que irrigan el miocardio del corazón. Nacen todas ellas directamente de la aorta, al poco de su nacimiento en el ventrículo izquierdo. El ostium de las arterias coronarias se encuentra muy cerca de las valvas de la válvula aórtica y puede afectarse por patologías de ésta. Son dos arterias: la arteria coronaria derecha y la arteria coronaria izquierda.

La arteria coronaria derecha se divide en dos ramas principales, la arteria descendente posterior y la arteria marginal derecha. La arteria coronaria derecha irriga, fundamentalmente, el ventrículo derecho y la región inferior del ventrículo izquierdo.

La arteria coronaria izquierda se divide, casi enseguida de su nacimiento, en arteria descendente anterior y arteria circunfleja. La arteria descendente anterior irriga la cara anterior y lateral del ventrículo izquierdo; además del tabique interventricular por sus ramas septales. La arteria circunfleja irriga la cara posterior del ventrículo izquierdo. Todo esto dicho de

un modo esquemático, ya que la variabilidad de los territorios irrigados por cada rama coronaria es muy grande entre los individuos y existe circulación cruzada entre diferentes territorios (21).

Las cuatro arterias coronarias principales evaluadas por TCMS son la coronaria derecha (CD), el tronco de la coronaria izquierda (TCI), la descendente anterior (DA), y la circunfleja (CX) (figura 1).

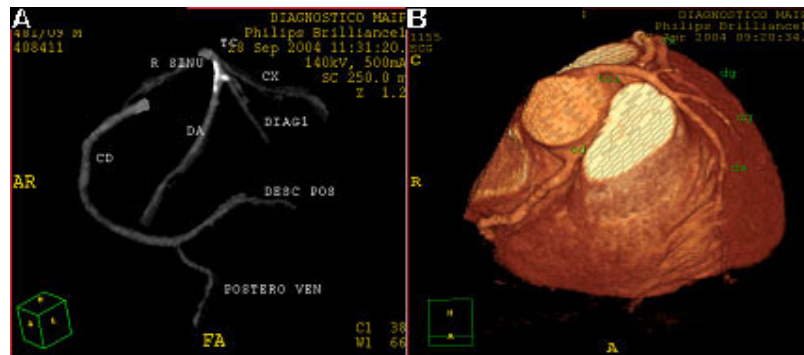


Figura 1: Anatomía de las arterias coronarias por TCMS. A: Imagen en máxima proyección de intensidad con sustracción de cámaras cardíacas en vista coronal muestra el árbol coronario. B: Imagen tridimensional con ventana de transparencia, vista oblicua, muestra las principales arterias coronarias emergiendo de la aorta.

## **RIESGO ESTIMADO A LOS 10 AÑOS PARA ENFERMEDAD CORONARIA (SCORE DE PUNTOS FRAMINGHAM)**

El score de enfermedad coronaria (CHD) para hombres utilizando las categorías colesterol total (TC) o LDL-C. Se utiliza la edad, TC (o LDL-C), HDL-C, presión arterial, diabetes, y tabaquismo. El riesgo estimado para enfermedad coronaria sobre un periodo de 10 años basado en la experiencia Framingham en hombres de 30 a 74 años de edad. El riesgo promedio estimado están



basados en sujetos típicos de Framingham, y se estima el riesgo ideal basados en la presión arterial óptima, TC 160 a 199 mg/dL (o LDL 100 a 129 mg/dL), HDL-C de 45 mg/dL en hombres, no diabetes, y no tabaquismo. El uso de la categoría LDL-C es apropiada cuando la medición de LDL-C en ayunas es disponible. Pts indica puntos.

### Paso 1

Edad		
Años	LDL Pts	Col Pts
30-34	-1	[-1]
35-39	0	[0]
40-44	1	[1]
45-49	2	[2]
50-54	3	[3]
55-59	4	[4]
60-64	5	[5]
65-69	6	[6]
70-74	7	[7]

### Paso 2

LDL-C			
(mg/dl)	(mmol/L)	LDL Pts	
<100	<2.59	-3	
100-129	2.60-3.36	0	
130-159	3.37-4.14	0	
160-190	4.15-4.92	1	

<b>&gt;/=190</b>	<b>&gt;4.92</b>	<b>2</b>	
<b>Colesterol</b>			
<b>(mg/dl)</b>	<b>(mmol/L)</b>		<b>Col Pts</b>
<b>&lt;160</b>	<b>&lt;4.14</b>		<b>[-3]</b>
160-199	4.15-5.17		[0]
200-239	5.18-6.21		[1]
240-279	6.22-7.24		[2]
<b>&gt;/=280</b>	<b>&gt;/=7.25</b>		<b>[3]</b>

### Paso 3

<b>HDL-C</b>			
<b>(mg/dl)</b>	<b>(mmol/L)</b>	<b>LDL Pts</b>	<b>Col Pts</b>
<b>&lt;35</b>	<b>&lt;0.90</b>	<b>2</b>	<b>[2]</b>
35-44	0.91-1.16	1	[1]
45-49	1.17-1.29	0	[0]
50-59	1.30-1.55	0	[0]
<b>&gt;/=60</b>	<b>&gt;/=1.56</b>	<b>-1</b>	<b>[-2]</b>

### Paso 4

<b>Presión Arterial</b>					
<b>Sistólica</b>	<b>Diastólica (mmHg)</b>				
<b>(mmHg)</b>	<b>&lt;80</b>	<b>80-84</b>	<b>85-89</b>	<b>90-99</b>	<b>&gt;/=100</b>
<b>&lt;120</b>	<b>0 [0] pts</b>				
<b>120-129</b>		<b>0 [0] pts</b>			

<b>130-139</b>			<b>1 [1] pts</b>		
<b>140-159</b>				<b>2 [2] pts</b>	
<b>&gt;/=160</b>					<b>3 [3] pts</b>

Nota: Cuando la presión sistólica y diastólica presentan diferente puntuación en el score, se utiliza el número más alto.

### Paso 5

Diabetes		
	LDL Pts	Col Pts
No	0	[0]
Si	2	[2]

### Paso 6

Fumador		
	LDL Pts	Col Pts
No	0	[0]
Sí	2	[2]

### Paso 7 (sumar los pasos 1-6)

Completar con los puntos obtenidos	
Edad	
LDL-C o Col	

HDL-C	
Presión Arterial	
Diabetes	
Fumador	
Puntuación total	

**Paso 8** (determinar el riesgo de enfermedad coronaria a partir de la puntuación total)

Riesgo de enfermedad coronaria (CHD)			
LDL Pts Total	Riesgo de CHD a los 10 años	Col Pts Total	Riesgo de CHD a los 10 años
<-3	1%		
-2	2%		
-1	2%	[<-1]	[2%]
0	3%	[0]	[3%]
1	4%	[1]	[3%]
2	4%	[2]	[4%]
3	6%	[3]	[5%]
4	7%	[4]	[7%]
5	9%	[5]	[8%]
6	11%	[6]	[10%]
7	14%	[7]	[13%]
8	18%	[8]	[16%]
9	22%	[9]	[20%]
10	27%	[10]	[25%]
11	33%	[11]	[31%]
12	40%	[12]	[37%]
13	47%	[13]	[45%]
>/=14	>/=56%	[>/=14]	[>/=53%]

**Paso 9** (comparar con promedios para su edad)

<b>Riesgo Comparativo</b>			
<b>Edad (Años)</b>	<b>Promedio de riesgo de CHD a los 10 años</b>	<b>Promedio de riesgo de CHD severa* a los 10 años</b>	<b>Riesgo bajo** a los 10 años de CHD</b>
30-34	3%	1%	2%
35-39	5%	4%	3%
40-44	7%	4%	4%
45-49	11%	8%	4%
50-54	14%	10%	6%
55-59	16%	13%	7%
60-64	21%	20%	9%
65-69	25%	22%	11%
70-74	30%	25%	14%

\* Los eventos de CHD severa excluyen a la angina de pecho

\*\* El riesgo bajo fue calculado para una persona de la misma edad, con presión arterial óptima, LDL-C 100-129 mg/dl o colesterol 160-199 mg/dl, HDL-C 45 mg/dl, para hombres o 55 mg/dl para mujeres, no fumadores, no diabetes.

El riesgo estimado fue estimado de la experiencia del Framingham Heart Study, en una población predominantemente Caucásica en Massachusetts, USA.

<b>Claves</b>	
Color	Riesgo Relativo
<b>Verde</b>	Muy bajo

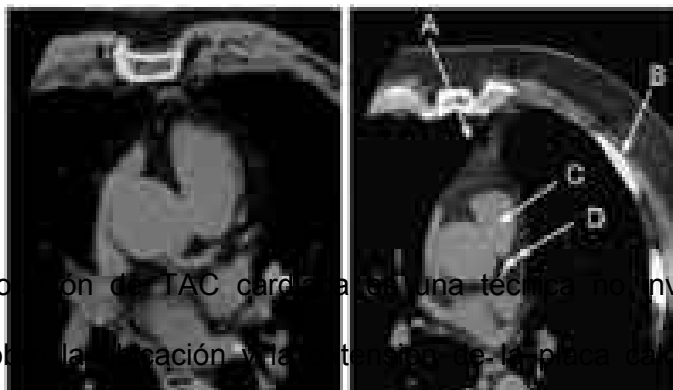
Blanco	Bajo
Amarillo	Moderado
Rosa	Alto
Rojo	Muy alto

## EN QUÉ CONSISTE LA TAC CARDIACA PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL CALCIO CORONARIO

La exploración por Tomografía Axial Computada —a veces denominada exploración TAC— consiste en un examen médico no invasivo ni doloroso que ayuda al médico a diagnosticar y tratar enfermedades.

Las imágenes por TAC utilizan un equipo de rayos X especial para producir múltiples imágenes o visualizaciones del interior del cuerpo, a la vez que utiliza conjuntamente una computadora que permite obtener imágenes transversales del área en estudio. Posteriormente, las imágenes pueden imprimirse o examinarse en un monitor de computadora.

Las exploraciones TAC de los órganos internos, huesos, tejidos blandos o vasos sanguíneos brindan mayor claridad que los exámenes convencionales de rayos X.



La exploración de TAC cardíaca es una técnica no invasiva que da información sobre la ubicación y la extensión de la placa calcificada en las

arterias coronarias —los vasos sanguíneos que suministran sangre oxigenada a la pared del corazón. La placa es una acumulación de grasa y otras sustancias, entre las que se incluyen el calcio, que con el tiempo pueden estrechar las arterias y hasta obstruir completamente el flujo de sangre al corazón. Esta obstrucción puede resultar en una dolorosa angina o un ataque cardíaco.

Debido a que el calcio es un marcador de enfermedades de las arterias coronarias, la cantidad de calcio detectada en una exploración de TAC cardiaca es una útil herramienta de diagnóstico. Los resultados de la TAC cardiaca se expresan en score de calcio. Este examen también es conocido como cuantificación de calcio en las arterias coronarias.

La evaluación conjunta de todos los resultados obtenidos en estos estudios revela una sensibilidad y una especificidad medias del 87 y del 96%, respectivamente. Esto se alcanza evaluando aproximadamente el 90% de todos los segmentos coronarios, mientras que el 10% de éstos no es susceptible de análisis debido a los artefactos de movimiento o a la presencia de una intensa calcificación. Esta información hace que la técnica de TC de 16 cortes sea fiable aunque para su aplicación clínica.

Hay que precisar el hecho de que las sensibilidades y especificidades observadas se han referido a los segmentos coronarios proximales, intermedios y distales de mayor calibre, con diámetros lumbinales > 1,5-2 mm.

## **ALGUNOS USOS COMUNES DEL PROCEDIMIENTO**

El objetivo de la TAC cardiaca, para la cuantificación del calcio coronario, es detectar enfermedades de las arterias coronarias (EAC) en su etapa temprana, cuando no hay síntomas, y determinar su gravedad.

Es un estudio de exploración que el médico les puede recomendar a los pacientes que tienen factores de riesgo de sufrir una EAC, pero que no presentan síntomas clínicos. Por lo general, este procedimiento se les recomienda a los hombres mayores de 45 años y a las mujeres mayores de 55 años o que se encuentran en el período posmenopáusico. Algunos pacientes deciden realizarse el estudio por su cuenta, aunque el médico no se los haya recomendado, para detectar una EAC en etapa temprana.

Aparte de la edad, los mayores factores de riesgo asociados con la EAC son los siguientes:

- Niveles de colesterol en sangre anormalmente altos
- Antecedentes familiares de enfermedades cardíacas
- Diabetes
- Presión arterial alta
- Tabaquismo
- Tener sobrepeso o ser obeso
- No realizar actividad física



## CÓMO SE REALIZA

El técnico comienza colocando al paciente en la mesa de examen de TAC, generalmente acostado boca arriba o posiblemente de costado o boca abajo. Se le colocan electrodos (pequeños discos metálicos) en el tórax que van conectados a un electrocardiógrafo (ECG) que registra la actividad eléctrica del corazón. La adquisición de imágenes se desencadena a partir de la onda R del electrocardiógrafo, en el 60% -80% del intervalo RR a fin de que la adquisición se produzca durante la diástole, esta técnica reduce al mínimo movimiento artefacto. Depósitos de calcio coronario se consideran como áreas blancas brillantes a lo largo del curso de la arteria coronaria.

La puntuación de las lesiones coronarias calcificadas, es un valor arbitrario de +100 HU y una superficie superior a 1,0 mm<sup>2</sup>. El nivel de +100 HU fue seleccionado porque se encuentra muy por encima del +30-50 HU, realce mostrado por el miocardio y los tejidos blandos.

La puntuación de las lesiones de calcio coronario requiere que las regiones de interés sean colocadas en torno a las áreas de calcificación. (Con el haz de electrones del escáner, los programas informáticos se han incorporado en el escáner, que suprime píxeles por debajo de un umbral de +100 HU y permite que sólo los píxeles por encima del umbral +100 HU a ser visto). Píxel grupos por encima de +100 HU muestran que, si la el grupo se encuentra en el curso de una arteria coronaria y si el volumen es superior a dos píxeles contiguos, la zona se califica como una lesión.

La mayoría de sitios del examen utilizará un mínimo de 2-4 píxeles contiguos, y muchas utilizarán un píxel de 3 como mínimo (lo que representa una superficie de 1,03 mm<sup>2</sup> y un número de 512 x 512 matriz se utilizan) como un compromiso para optimizar la sensibilidad y especificidad que, sin ser demasiado restrictivo.

Periódicamente, se les solicita a los pacientes que contengan la respiración por un lapso de 20 a 30 segundos mientras se registran las imágenes.

Cuando el examen finalice, es posible que soliciten al paciente que espere hasta que el tecnólogo determine que las imágenes son de alta calidad suficiente para que el radiólogo las lea. La exploración por TAC real se realiza generalmente en 10 minutos.

Se obtiene una frecuencia cardiaca menor a 60 latidos por minutos.

## **DETECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL CALCIO CORONARIO**

### ***(CALCIUM SCORING)***

Hasta la introducción de los equipos de última generación, la aplicación clínica más generalizada de la TC consistía en la detección y cuantificación de la calcificación de las arterias coronarias.

Existen diversos métodos para cuantificar la calcificación coronaria. El algoritmo más empleado es el creado por Agatston (*Agatston score*), basado en estudios de TC con haz de electrones (TCHE) obtenidos con sincronización cardiaca prospectiva. Se han desarrollado otros métodos de cuantificación

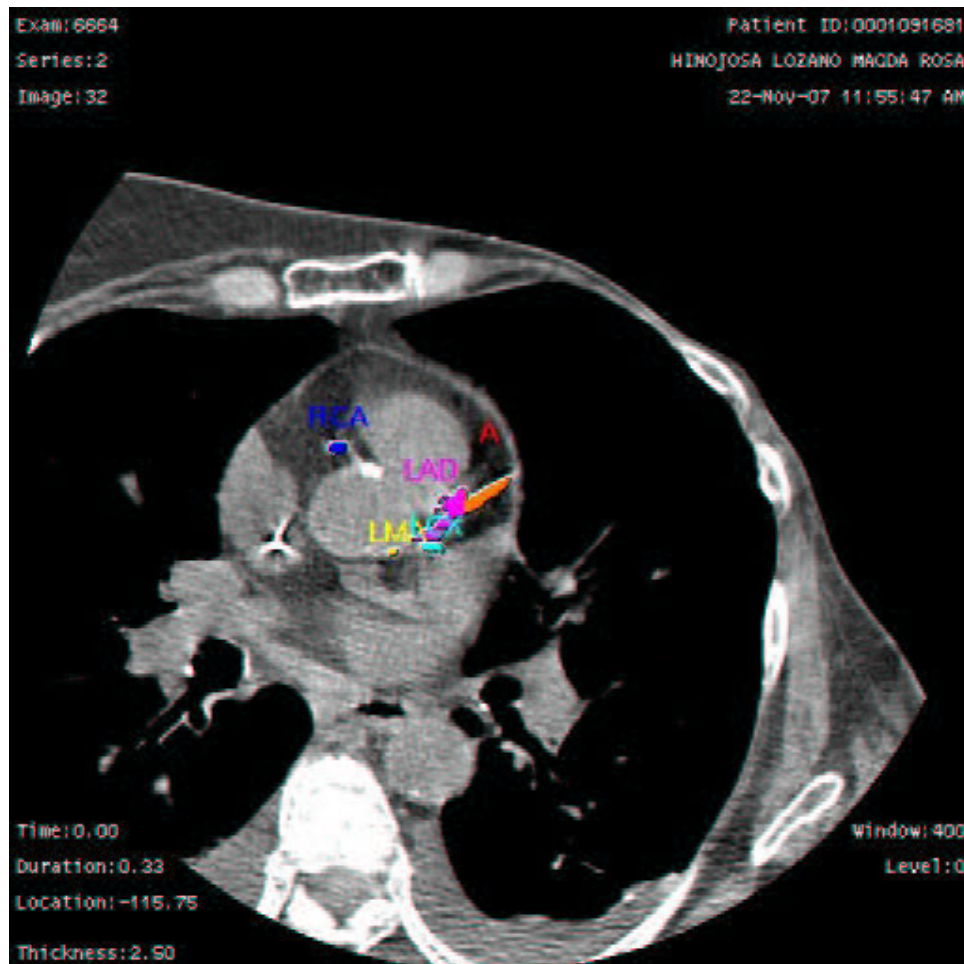
volumétricos aparentemente más exactos y reproducibles que la propia escala de Agatston, con los que se obtienen equivalentes de volumen (mm<sup>3</sup>).

El score es computado por la medición del volumen de la calcificación coronaria (mm<sup>2</sup>) y multiplicado éste por un factor (entre 1 y 4) basado en el valor del pico de atenuación de la lesión. La clasificación se divide en cinco categorías:

<b>Score de calcio</b>	<b>Presencia de placa</b>
0	No hay indicios de placa
1-10	Indicios mínimos de placa
11-100	Indicios leves de placa
101-400	Indicios moderados de placa
Más de 400	Indicios importantes de placa

En aquellos pacientes, donde el score de Agatston es  $\geq 400$ , estaría indicado continuar su estudio buscando isquemia miocárdica y, de acuerdo al resultado del riesgo isquémico, decidir conductas de tratamiento más o menos agresivas. Pero es de hacer notar que aunque no se decida revascularizar al paciente, si la carga aterosclerótica coronaria es significativa se debe adoptar un tratamiento médico agresivo, para lograr regresión del proceso aterosclerótico como ya ha sido demostrado recientemente.

A continuación, se presentan algunos pacientes que obtuvieron niveles elevados de score de calcio por TC y como se demostró por dicho estudio:

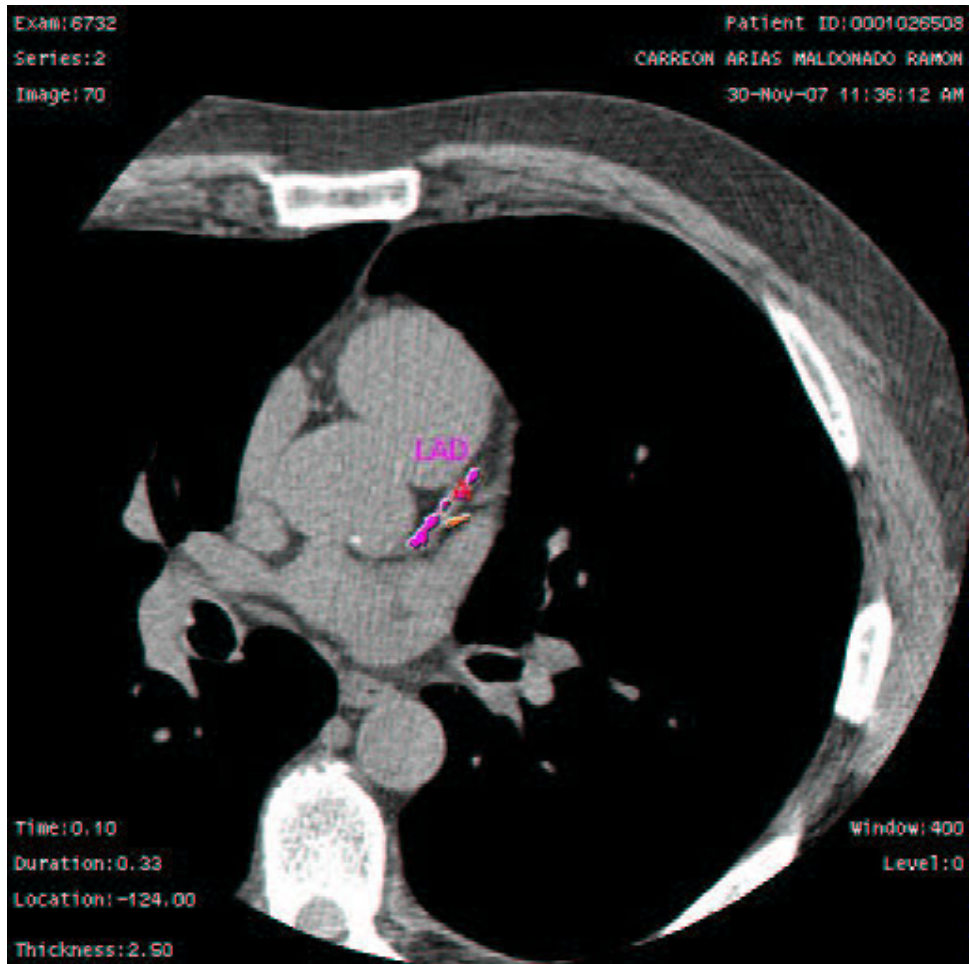


Paciente con un score de Ca con un nivel de 985.

#### **CORONARY**

**AJ-130**

Left Main Artery (LMA)	121
Left Anterior Descending (LAD)	461
Left Circumflex (LCX)	201
Right Coronary Artery (RCA)	42
Posterior Descending Artery (PDA)	160



Con nivel de Ca coronario de 836, teniendo un importante riesgo de evento.

<b>CORONARY</b>	<b>AJ-130</b>
Left Main Artery (LMA)	63
Left Anterior Descending (LAD)	220
Left Circumflex (LCX)	66
Right Coronary Artery (RCA)	375
Posterior Descending Artery (PDA)	88

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente estudio tiene la vertiente de hacer una correlación de los niveles plasmáticos de triglicéridos, LDL y HDL, en un punto del tiempo, con el score de Ca coronario por TC, en la población que acude al CM ABC. Con esto discernir si la relación entre los niveles altos de triglicéridos se ven reflejadas en el score de calcio. Así, poder evaluar y dar una nueva modalidad al tratamiento preventivo tanto primario como secundario.

Asimismo, hacer mayor hincapié en un score de calcio elevado, en su tratamiento, y con esto dar prevención más óptima de un evento coronario agudo.

## V. JUSTIFICACIÓN

- Es un estudio transversal, en el cual se trata de demostrar la relación de los triglicéridos y el score de Ca demostrado por TC, con lo cual entender dicha implicación de cada uno.
- Correlacionar, en un punto de corte de tiempo, las manifestaciones cardiacas que tienen los niveles altos de triglicéridos.
- Tratar de entender de manera indirecta las medidas preventivas primarias o secundarias, al conocer la relación de estos dos parámetros.
- La tomografía axial computada (TAC) cardiaca para verificar la cuantificación del calcio coronario es una forma práctica y no invasiva de evaluar las arterias coronarias.
- La TAC cardiaca se realiza en poco tiempo y no causa dolor.
- El examen no requiere la inyección de material de contraste y, por lo tanto, evita los posibles efectos secundarios.
- El examen puede sugerir la presencia de EAC, aunque las arterias coronarias presenten un estrechamiento menor al 50%. Los exámenes cardiacos estándares no detectarán este nivel de obstrucción de forma confiable, y más de la mitad de los ataques cardiacos ocurren con un estrechamiento inferior al 50%.
- Luego del examen por TAC, no quedan restos de radiación en su cuerpo.
- En general, los rayos X utilizados en las exploraciones por TAC no tienen efectos secundarios.

- Aunque se sabe que la placa ateromatosa tiene una incidencia crónica con respecto a los niveles altos de triglicéridos, la apreciación de Score de Ca puede resultar un indicador confiable e independiente de las fluctuaciones de los niveles de triglicéridos, y con esto tener un mejor parámetro en cuanto al control de niveles de triglicéridos.

La valoración y ajuste de modelos de riesgo de aparición de un suceso es de gran importancia en medicina, tanto para intentar conocer las variables que influyen en que se presente ese suceso, como para analizar el mecanismo que lo produce y para predecir su aparición.

En el primer caso, el conocimiento de las variables que influyen nos permitirá establecer medidas preventivas o terapéuticas; y en el segundo, mediante este modelo podemos efectuar cálculos relacionados con la aparición del suceso, por ejemplo para determinar las necesidades de recursos.

Puesto que las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en los países desarrollados, es lógico que sea de gran interés el desarrollo de modelos de predicción del riesgo de padecer este tipo enfermedades, tanto para intentar conocer los posibles mecanismos que afectan al aumento del riesgo, como para poder intervenir precozmente, mediante campañas preventivas, o en su momento con tratamientos terapéuticos. Precisamente, uno de los factores de riesgo que se asocian con la probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular es la presencia de anomalías en lípidos, y más aun discernir cuál tiene mayor impacto, ya sea LDL o HDL.



## **VI. HIPÓTESIS**

La acumulación de calcio en las arterias coronarias es un sistema organizado, regulado por un proceso similar al de la formación de hueso nuevo; no se trata de un proceso pasivo de precipitación de cristales de fosfato de calcio como una vez pensó. La relación de calcificación arterial a la probabilidad de ruptura de placa es desconocida, aunque la cantidad de calcificación coronaria se correlaciona con el grado de aterosclerosis. Por lo tanto, clínicamente es útil establecer los valores umbral para la calcificación coronaria, siendo necesario para tomar las decisiones sobre el manejo del paciente.

Así también dilucidar la estrecha relación con los niveles de triglicéridos sanguíneos para tener un panorama más amplio del proceso patológico en una población.

## **VII. OBJETIVOS**

- GENERAL

El calcio coronario es un marcador indirecto de presencia de placa de ateroma; su cantidad se correlaciona con la gravedad y la extensión de la aterosclerosis en el árbol coronario. La extensión de calcio es, además, un predictor de eventos cardíacos adversos y proporciona información pronóstica incremental independiente de los factores de riesgo tradicionales. Los pacientes con un número mayor de factores de riesgo presentaban un Agatston *score* más alto, probablemente

indicativo de una extensión mayor de las placas de aterosclerosis coronaria.

En resumen, el análisis de estas variables ayuda a explicar la relación entre factores de riesgo y eventos coronarios. La determinación mediante TC de la extensión de la enfermedad coronaria subclínica y de la presencia de calcio permitiría estratificar mejor el riesgo cardiovascular, sobre todo en pacientes de riesgo intermedio en los que las medidas preventivas encaminadas a la reducción de factores de riesgo, podrían ser modificadas según los resultados; asociando esto con los niveles de triglicéridos, dando paso a modificaciones en tratamiento preventivo.

- ESPECIFICOS

- Capturar los datos tanto de score de Ca y los niveles altos de triglicéridos.
- Observar el comportamiento o relación entre ellos.
- Tratar de encontrar una expresión anatómica de los niveles de triglicéridos en las paredes de las arterias coronarias, en un punto del tiempo.
- Siendo un estudio transversal, se pretende demostrar que las variables utilizadas como se comportan entre ellas.
- Dilucidar el comportamiento tanto para personas proclives o antecedentes de Enfermedad Coronaria.

- Entender la importancia de modificar los triglicéridos y con esto tener una repercusión favorable en las placas ateromatosas.

## **VIII. MATERIAL Y MÉTODO**

Para el siguiente estudio, se seleccionaron 30 pacientes enviados al departamento de Imagenología del Centro Médico ABC con diagnóstico clínico de enfermedad coronaria a realizarse estudios de laboratorio de triglicéridos, los cuales fueron sometidos al protocolo de estudio que incluyó la realización de Angiotomografía coronaria en fase simple y arterial.

### **POBLACIÓN OBJETIVO**

Entran al estudio pacientes que ingresen al Centro Médico ABC de manera externa al servicio, tanto de imagenología, como a toma de laboratoriales de química sanguínea.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes asintomáticos valorados en consulta externa que cuenten con diagnóstico por laboratorio (enzimas) o clínico de enfermedad coronaria.
- Pacientes que sean referidos de otros centros de atención con diagnóstico de enfermedad coronaria en estudio sin que se cuente con estudio de imagen en el Centro Médico ABC.
- Pacientes que acuden a realizarse TC coronaria y a laboratorio para realizarse química sanguínea.

**Criterios de Exclusión:**

- Pacientes en edad menor a 30 años.
- Pacientes que obtuvieron una frecuencia cardiaca mayor a 60 latidos por minuto.

**Criterios de Eliminación:**

- Pacientes que se realizaron en dicho periodo TC de coronarias y no contar con estudios de laboratorio.
- Estudios con mala calidad de imagen.
- Estudios con artificios por movimiento.
- Estudios que por algún motivo se encuentren incompletos.

**Diseño de Estudio:**

Retrospectivo, Descriptivo, Transversal y Observacional.

**IX. RECURSOS**

Resultados obtenidos del laboratorio de análisis de químicas sanguíneas de pacientes que acuden al ABC y el score de calcio se realizó en dicho centro médico, así como Técnicos Radiólogos especialistas en Tomografía Computada.

La interpretación estuvo dada por el software del sistema de la estación de trabajo GE y evaluado por el Dr. Héctor Murrieta y el Dr. Mario Calva, Radiólogos experimentados del Servicio de Tomografía del Centro Médico ABC.

Para el presente estudio se utilizó un tomógrafo helicoidal, marca General Electric, de 16 cortes.

### **TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL**

***Marca: General Electric Medical Systems***

***Modelo: Discovery ST***



***Año: 2002.***

***Matriz: 512X512***

### **16 Cortes (con 816 mil celdillas detectores)**

Los resultados fueron concentrados y analizados exclusivamente por el equipo de trabajo e investigación.

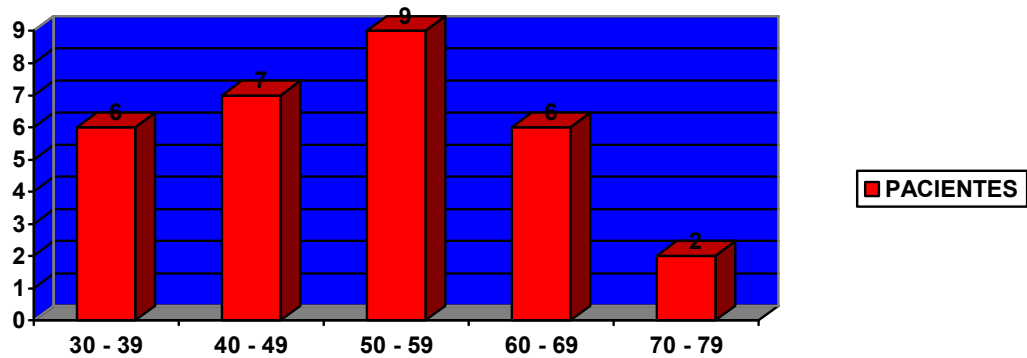
#### **UBICACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL**

- ENERO 2007 A ENERO 2008
- SERVICIO DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA DEL CENTRO MEDICO ABC
- RESULTADOS DE LABORATORIO DE TRIGLICERIDOS, LDL Y HDL

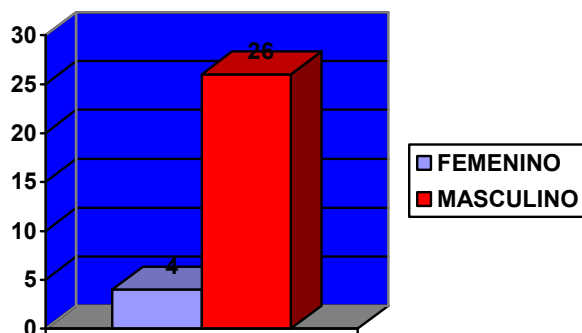
## X.RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron a 30 pacientes que acudieron al CM ABC, estos se realizaron estudios de química sanguínea con perfil de lípidos y score de Ca por TC, en un lapso de Enero de 2007 a Diciembre de 2008. Además, tuvieron antecedentes de importancia, de los anteriormente mencionados.

Se encontraban en un rango de edad de riesgo de 30 a los 60 años, con una distribución siguiente:

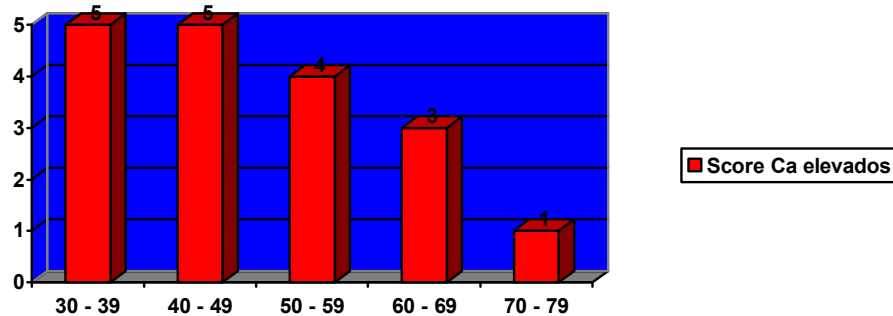


Distribución por sexo, teniendo un índice mas alto de presentación el sexo masculino (86.7%) y el sexo femenino (13.3).

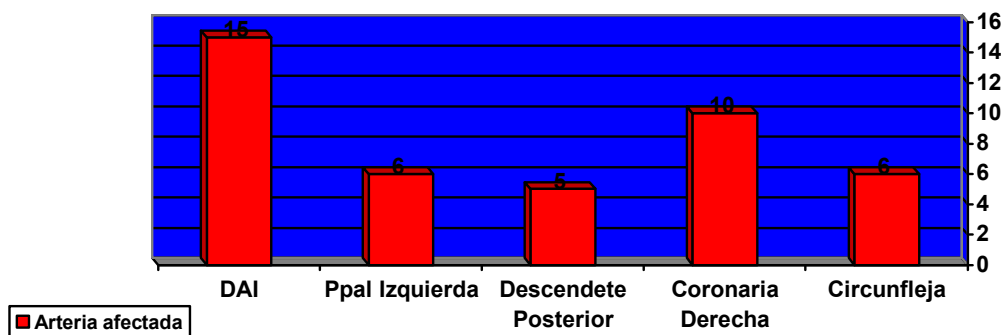




Comportamiento de Score de calcio por TC, demostrado en estos pacientes tuvo el siguiente esquema. Con la cual, se demuestra que la variabilidad de riesgo presente en la población en estudio es muy variable habiendo personas, que en su mayoría (12 pacientes) tuvieron un marcador de 0 y hasta una persona que obtuvo cifra de 1080, la cual tiene un riesgo importante de padecer un evento, pasando por varios niveles de score y de riesgo traducido de cada uno. Por grupo de edad el comportamiento fue el siguiente:

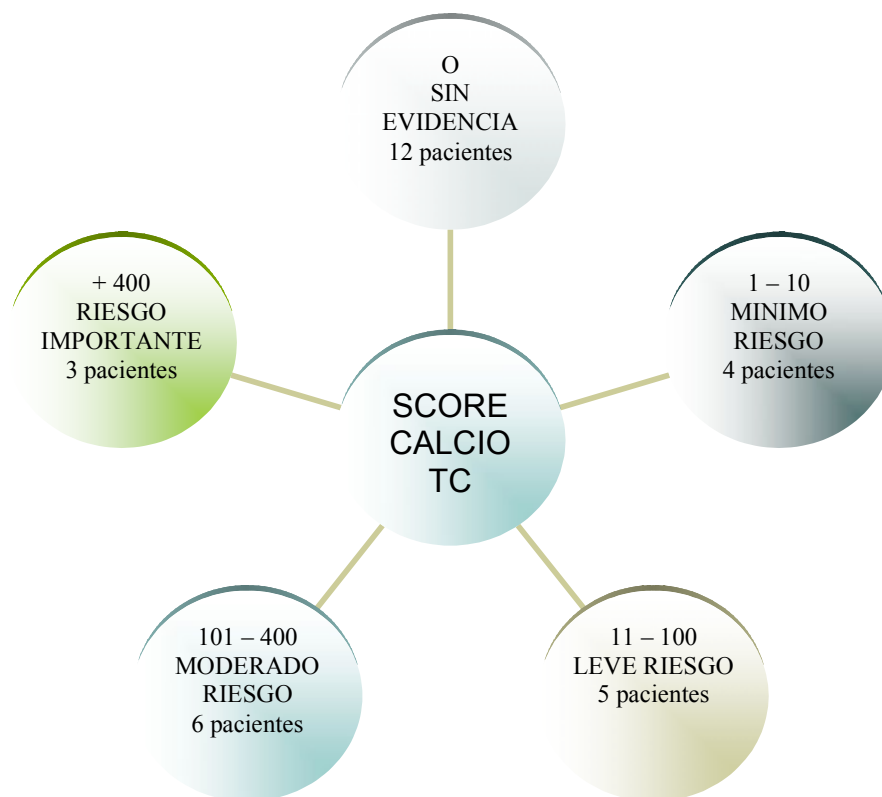


Observando que el grupo de mayor impacto fue el comprendido de 40 a 49 años, lo que se traduce en personas en edad productiva. Por consiguiente, se trato de hacer la correlación con las arterias afectadas, en algunos de los pacientes tuvieron más de 1 afectada, lo cual arrojó los siguientes datos:

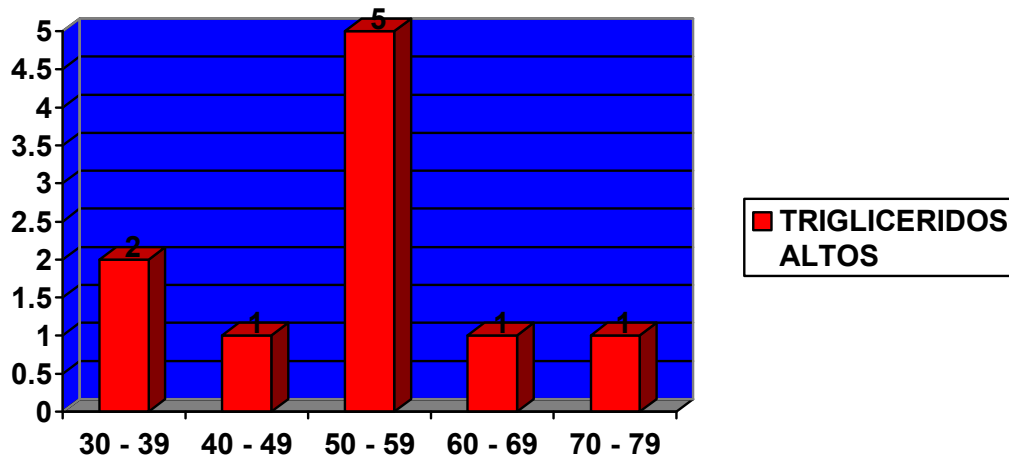


Siendo la principal afectada la Descendente Anterior Izquierda en la mayoría de los casos, esto es algo importante, ya que da irrigación a la porción anterior del ventrículo izquierdo y con esto puede desencadenar angina estable, inestable y hasta shock cardiogenico, produciendo un infarto agudo del miocardio. Esta arteria dañada es la principalmente afectada a nivel mundial, por lo que el grupo de estudio se comporto de manera esperada.

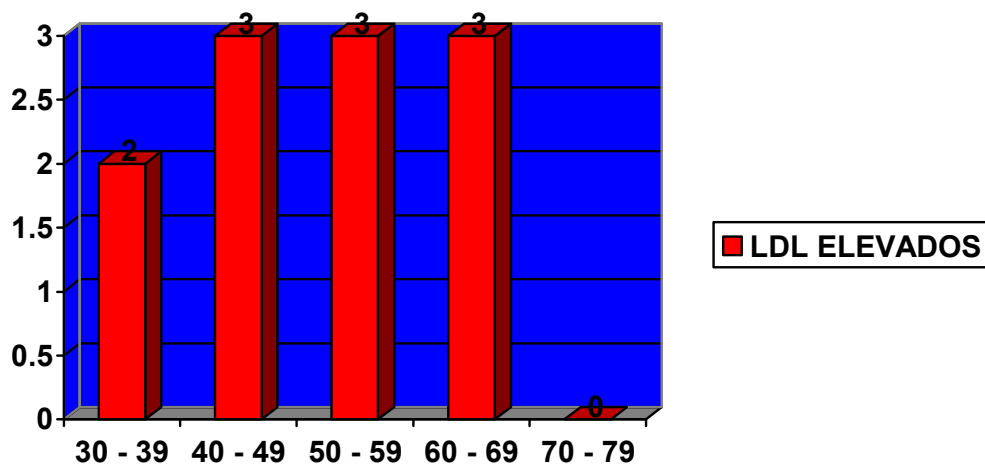
Con este procedimiento de score de Ca se da una determinación del riesgo de sufrir un evento coronario y un panorama al clínico para un manejo a posterior, modificando niveles de triglicéridos, cambios en estilo de vida, y alterando actividades nocivas.



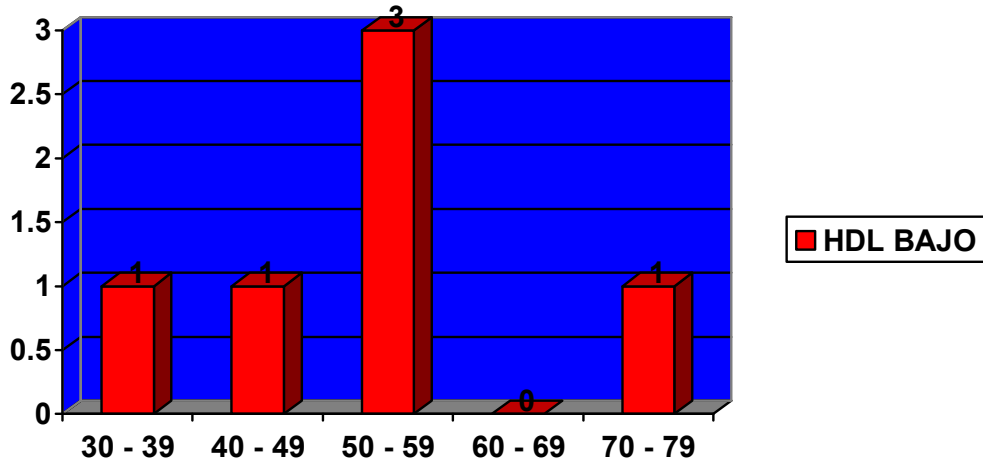
Los niveles de triglicéridos en pacientes que fueron sometidos al procedimiento de Score de Ca por TC, obtenido de laboratorio principal del CM ABC, se vieron reflejados, por edad, de la siguiente manera:



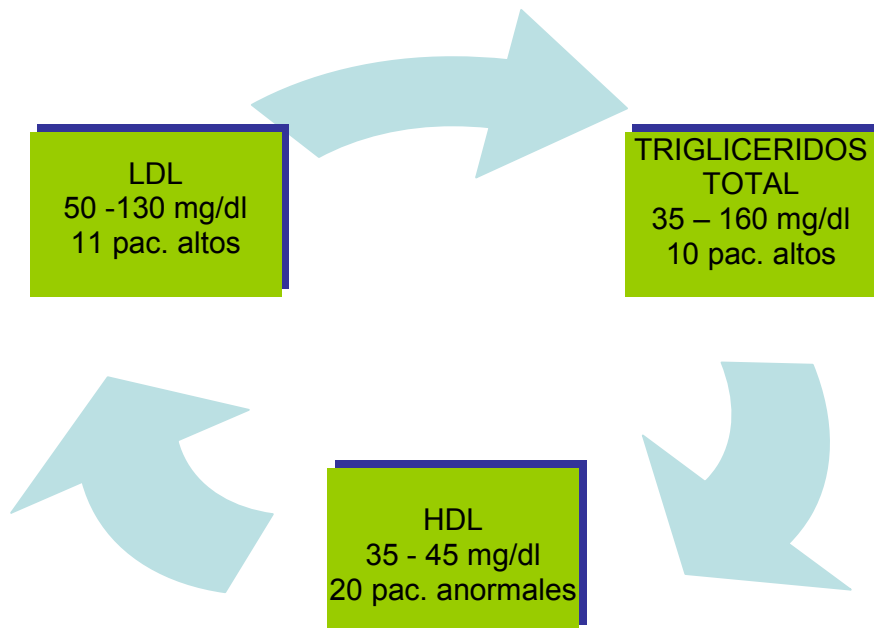
En el siguiente análisis se advirtió que el grupo de mayores niveles de triglicéridos fue el comprendido en edades de 50 – 59 años. El siguiente paso es recabar, y hacer un análisis del principal lípido sanguíneo asociado a desarrollar hipertrigliceridemia, es el LDL, el cual se comporto así:



Otro factor importante son los niveles bajos de HDL, siendo esto importante considerar que estos niveles son fundamentales para desarrollar la enfermedad la placa calcificada, y por grupo de edad se comporto así:



En este momento el comportamiento de la escala de edades de 40 a 70 años fue el mismo, en cuanto a niveles elevados de LDL. Teniendo un comportamiento general de la siguiente manera los lípidos sanguíneos:



Con estos resultados se ha visto que el grupo de mayor riesgo de desarrollar algún problema cardíaco por placa calcifica en las coronarias fue el comprendido entre 40 a 49 años, pero muestra niveles bajos o un cuidado óptimo de sus niveles de triglicéridos, con lo cual disminuye su riesgo de presentar alguna patología coronaria. Por otra parte, en el segundo puesto de niveles altos de score de calcio fue el grupo de edad de 50 a 59 años con un riesgo importante de desarrollar alguna patología debido a la placa calcificada en sus arterias coronarias, aunado a esto, este grupo tuvo niveles altos de triglicéridos, poniendo a este grupo en la mira en cuanto a su tratamiento, vigilancia y educación debido a que existen dos variables concordantes con lo cual en un periodo de tiempo corto pueden llegar a tener una manifestación cardíaca.

Se muestra a continuación un cuadro en general de los datos obtenidos y su distribución:

SCORE CA	ARTERIA AFECTADA	TRIGLICERIDOS	HDL	LDL	EDAD
16	DAI	146	91	76.7	66
0		138	48	175.4	59
985	Ppal Izq., DAI, Circunfleja, Der., Descendente Post.	88	22	45	39
0		260	33	112.5	57
7	DAI, Cder.	131	54	87.7	43
10	Ppal Izq.	301	89	110	56
0		168	47	89.2	54
145	Ppal Izq., DAI, Circunfleja, Descendente Post.	298	46	123.9	52
23	DAI	149	50	169.6	46
249	DAI, Cder.	116	40	166.7	49
96	DAI, Cder.	112	81	139.1	36
0		169	39	169.9	66
111	DAI, Cder., Descendente posterior	162	37	134.9	56
0		66	63	102.1	61
2	Circunfleja	149	35	141.5	55
1080	Ppal Izq., DAI, Circunfleja, Cder., Descendente post.	196	45	191.7	38
0		102	42	84.1	68
0		154	51	201	60
174	Ppal Izq., DAI, Circunfleja	145	57	110.3	48
1	Cder.	345	33	51	70

73	DAI, Cder., Descendente Post.	146	78	154.6	65
246	DAI	93	52	47.2	40
343	DAI, Cder.	85	73	65.4	39
0		98	89	110.4	57
0		84	81	44.9	53
0		124	46	99.7	31
962	Ppal Izq., DAI, Coronaria der., circunfleja	87	51	78.9	41
0		140	37	64	75
0		167	51	108	34
35	DAI, Cder.	223	46	157	48

## XI.DISCUSIÓN

Se ejemplifica la utilidad que se tiene al aplicar el score de calcio coronario, a aquellos pacientes con riesgo de padecer enfermedad coronaria, y su relación que existe con los niveles de triglicéridos, HDL y LDL, con lo cual se pueda redefinir el tratamiento preventivo y/o vigilancia.

Desde mediados del 2005, se lleva a cabo en el Servicio de Tomografía Computada del Hospital ABC la adquisición de Score de Calcio de arterias coronarias. Se trata de una técnica de imagen no invasiva que despliega la distribución de la placa calcificada en las arterias en forma adecuada para la evaluación de la Enfermedad Arterial Coronaria. La Enfermedad Arterial Coronaria (EAC) es la primera causa de muerte en las naciones occidentales.

En 2003, las enfermedades isquémicas del corazón fueron la segunda causa de mortalidad general en México de acuerdo a la SSA. 25% de muertes en EUA son secundarias a Enfermedad Arterial Coronaria, y 50% no manifiestan síntomas previos, por lo que la reducción de la morbimortalidad va de la mano de un diagnóstico oportuno y de un implemento de estrategias

terapéuticas y preventivas adecuadas, como el empleo de la tomografía computarizada multicorte.

La angiografía convencional es la modalidad diagnóstica de elección en la valoración del estado de los injertos; sin embargo, tiene los inconvenientes de ser una técnica invasiva, costosa y con posibilidad de complicaciones asociadas que, aunque poco frecuentes, pueden llegar a ser graves.

Recientemente se han desarrollado nuevas modalidades diagnósticas que permiten la visualización de las arterias coronarias de forma no invasiva, entre las que destacan sobre todo la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC).

Entre ellas, la TC, pese al inconveniente del empleo de radiaciones ionizantes, se postula actualmente como la técnica de elección al combinar una mayor resolución espacial y temporal, y lograr una mejor relación señal/ruido que la RM, lo que se traduce en definitiva en exploraciones más rápidas y, por tanto, más cómodas para el paciente con menores artefactos derivados del movimiento cardíaco y/o respiratorio, al tiempo que permite emplear cortes de grosor  $\leq 1$  mm, lo que tiene extraordinaria importancia dado el reducido calibre de las arterias.

En concreto, la TC multicorte o con detectores múltiples (TCDM) es la modalidad de TC más ampliamente difundida, al tiempo que ha mostrado una elevada exactitud diagnóstica en la valoración de las arterias coronarias principales. Y el clínico al tener dicha herramienta, en conjunto con los análisis

por laboratorio, puede tener un mejor panorama para el manejo preventivo del paciente con riesgo de padecer enfermedad coronaria.

Este estudio puede tener una continuidad, así como una vigilancia estrecha y sistematizada de la relación de un tratamiento óptimo de los triglicéridos y realizar Score de calcio coronario de manera continua. Con esto percatarse si se puede tener una proyección positiva al disminuir el riesgo y su impacto en la placa de calcio coronaria.



## **XII. CONCLUSIONES**

Se trató de demostrar la íntima relación que se tiene, en los niveles altos, tanto de triglicéridos como LDL, y bajos de HDL con el Score de Ca alto, demostrado en la tomografía. Viendo que sí existe una relación principalmente con nivel elevados de LDL (11 pacientes) y un score de calcio alto por TC (18 pacientes). Sin descartar que, aunque tienen niveles óptimos o bajos de triglicéridos, el daño detectado por el score de calcio es muy alto, con lo cual, de manera indirecta, visualizar que el tratamiento no ha sido óptimo o que tienen otros factores de riesgo que no se han tomado en cuenta, los cuales deben ser atendidos. Esto de una manera excepcional puede ser utilizado como la hemoglobina glucosilada, que es marcador del daño promedio de la hiperglucemia en un lapso de tiempo. De esta manera, se trata de postular el score de calcio, en el cual se ve de manera indirecta los niveles elevados de triglicéridos mantenidos por un periodo de tiempo que muestra alteración en las placas ateromatosas coronarias.

Por último, se debe hacer una correlación más estrecha de los niveles sanguíneos de triglicéridos con el daño visto por tomografía computarizada en los distintos segmentos de las arterias coronarias, y no tomar el score de calcio coronario por TC independiente de los triglicéridos.

### **XIII. COMENTARIO**

En los últimos años, los avances en la tecnología de la tomografía computada han permitido evaluar la afectación de las arterias coronarias, así como la detección y cuantificación de los depósitos de calcio en éstas. La cuantificación total del calcio coronario permite estratificar el riesgo cardiovascular de un paciente con mayor confianza que los métodos clínicos.

La importancia de esta tesis radica en correlacionar aquellos pacientes que presentan placas ateromatosas calcificadas en arterias coronarias con elevaciones de las fracciones lipídicas que condicionan Enfermedad Arterial Coronaria. Lo anterior, a fin de dar un factor pronóstico y dar un adecuado seguimiento a los pacientes con el objetivo de proporcionarles un tratamiento oportuno y eficaz para evitar progresión de la enfermedad.

Los resultados del presente trabajo demuestran asociación de elevación en fracciones lipídicas relacionadas con Enfermedad Arterial Coronaria y formación de placa ateromatosa calcificada demostrada por TC, coincidiendo con lo ya descrito en la literatura y siendo aplicable a la población del centro Médico A.B.C.

Dr. Mario Calva Arcos.

## XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Inter-Society Commission for Heart Disease Resources. Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic diseases. *Circulation* 1984; 70: 153 A.
2. STEINBERG D, Witztum JL. *Lipoproteins and atherogenesis: current concepts*. *JAMA* 1990; 264: 3047.
3. ROSS R. *The pathogenesis of atherosclerosis-an update*. *N Engl J Med*. 1986;314: 488.
4. IP JH, Fuster V, Badimon L, *et al*. *Syndromes of accelerated atherosclerosis: role of vascular injury and smooth muscle cell proliferation*. *J Am Coll Cardiol*. 1990;15:1667.
5. KANNEL WB, Castelli WP, Gordon T. *Cholesterol in the prediction of atherosclerotic disease*. *Ann Inter Med*. 1979;90:85.
6. SULLIVAN JM, Fowlkers LP. *Estrogens, menopause and coronary disease*. *Cardiol Clinics*. 1996;14-105-11.
7. KOH KK, Mincemoyer R, *et al*. *Effects of hormone replacement therapy on fibrinolysis in post menopausal women*. *N Engl J Med*. 1997;336-683-690.
8. STAMPFER MJ, Malinow MR. *Homocysteine and risk of myocardial infarction in US physicians*. *JAMA*. 1992;268: 877-881.