



Universidad Nacional Autónoma de México

---

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Hospital General Dr. Gaudencio González Garza  
Centro Médico Nacional "La Raza"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**Asociación de hallazgos entre angiotomografía helicoidal de 64 líneas y perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT en pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada**

**TESIS**

Para obtener el título de  
Especialista en:  
**Radiología e Imagen**

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

Dr. Oscar Gilberto Valenzuela Zárate

**Asesor de Tesis:**

Dr. Jesús Ramírez Martínez



MÉXICO D.F.

2014



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.

## Dedicatoria

A mis padres por haber siempre apoyado mis decisiones en la vida, sin ustedes no estaría donde estoy ahora.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado.

Especialmente a Claudia y Diego por sobrellevar juntos estos años duros de preparación de mi especialidad medica.

Mi sincera gratitud al *Dr. Jesús Ramírez Martínez*, que siempre tuvo la confianza en mí, que a pesar de nuestras diferencias, con su ejemplo de trabajo, y amistad hizo la residencia de Radiología e Imagen un reto amigable.

**Autorizada por:**

---

**Dra. Luz Arcelia Campos Navarro**

Directora de Educación e Investigación en Salud  
U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dr. Jorge Ramírez Pérez**

Titular del Curso Universitario de Radiología e Imagen  
Jefe del Servicio de Radiología e Imagen  
U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dr. Jesús Ramírez Martínez**

Asesor de Tesis  
Médico Radiólogo Adscrito al Servicio de Radiología e Imagen  
U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**Dr. Oscar Gilberto Valenzuela Zarate**

Médico Residente de Tercer Año de Radiología e Imagen  
U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional “La Raza”  
Instituto Mexicano del Seguro Social

Asociación de hallazgos entre angiotomografía helicoidal de 64 líneas y perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT en pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada

Carta Dictamen

Página 1 de 1



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Octavio Paz".

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502  
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 08/07/2014

**DR. JESUS RAMIREZ MARTINEZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Asociación de hallazgos entre angiotomografía helicoidal de 64 líneas y perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT en pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
------------------

R-2014-3502-96
----------------

ATENTAMENTE

**DR.(A). GUILLERMO CAREAGA REYNA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**Investigador Principal:**

**Dr. Jesús Ramírez Martínez**

- Médico Radiólogo Adscrito al Servicio de Tomografía Computada del Turno Vespertino.
- U.M.A.E. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS.
- Matrícula: 8711178
- Dirección: Guerrero 330, Edificio Francisco Javier Mina, Entrada B Departamento #207. Unidad Habitacional Nonoalco, Tlaltelolco. Teléfono 55 83 59 75
- Correo electrónico: ramirezmartinezjesus@hotmail.com

**Investigador Asociado:**

**Dr. Oscar Gilberto Valenzuela Zarate**

- Médico Residente de Tercer Año de Radiología e Imagen
- U.M.A.E. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS.
- Matrícula: 98364399
- Dirección: Avenida Clave. #461, Interior 105 Colonia Vallejo Poniente Delegación Gustavo A. Madero. CP. 07790
- Correo electrónico: oscar\_valz@hotmail.com

Dirección de Investigadores: Vallejo y Jacarandas s/n, Colonia La Raza, Delegación Azcapotzalco. México, Distrito Federal.

**Índice:**

1.- Introducción.....	8
2.- Marco Teórico.....	9
3.- Justificación.....	12
4.- Planteamiento del Problema.....	13
5.- Objetivo.....	14
6.- Hipótesis.....	15
7.- Metodología.....	16
8.- Resultados.....	22
9.- Discusión.....	23
10.- Conclusiones.....	24
11.- Anexo 1 Cronograma de Actividades.....	25
12.- Anexo 2 Hoja de recolección de datos.....	26
13.- Anexo 3 Carta de consentimiento informado.....	27
14.- Anexo 4 Tablas y Graficas complementarias.....	28
15.- Bibliografía.....	32

## Resumen

**Título:** Asociación de hallazgos entre angiotomografía helicoidal de 64 detectores y perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT en pacientes con isquemia cardiaca moderada.

**Objetivos:** Demostrar si los datos de la angiotomografía coronaria de pacientes con diagnóstico de isquemia moderada se asocian con los resultados de estudios de perfusión cardiaca por gammagrafía cardiaca SPECT

**Materiales y Métodos:** Se realizará estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo del análisis en expedientes clínicos y archivos de imagen del sistema PACS, de pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada, durante el periodo de marzo del 2013 a marzo del 2014, mediante la realización de análisis estadístico descriptivo. Reuniendo estudios de imagen efectuados de marzo del 2013 a marzo del 2014 de los pacientes de 44 a 79 años, atendidos en el Hospital General "Gaudencio González Garza" CMN La Raza, con el diagnóstico de Isquemia moderada, confirmada mediante estudio de perfusión cardiaca por gammagrafía cardiaca SPECT

**Resultados:** Se estudiaron un total de 15 pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada, para comparar los resultados del SPECT con el estudio de angiotomografía coronaria, y el score de calcio, 11 eran pacientes del género masculino y 4 del sexo femenino, correspondiendo a un 73% y 27% respectivamente. Se encontró que 7 del total de 15 de los pacientes curaba con un área de infarto. Este siendo de predominio en la región inferior con un 37%, anteroseptal 25%. Se hizo la asociación acerca de la arteria con mayor afectación en cada estudio, observándose una buena asociación entre los hallazgos, viendo que en la gammagrafía cardiaca por SPECT, la arteria descendente anterior y la arteria coronaria derecha son la más afectadas, con un empate en 42%, mientras que en la Angiotomografía coronaria se observó afectada en mayor porcentaje la arteria coronaria descendente anterior con un 47%.



## 1.- Introducción

El diagnóstico por imagen de las enfermedades cardiacas se han hecho previamente con radiografía convencional, angiografía coronaria, medicina nuclear y por ecocardiografía, como estudio de elección.

Los avances tecnológicos más recientes en la tomografía computada ha cambiado dramáticamente el enfoque de la Imagen cardiaca para el diagnóstico.

La angiotomografía coronaria está reemplazando cada vez más, a la radiografía convencional, a la ecocardiografía y un poco a la imagen por medicina nuclear. Como estudio de primera elección para la enfermedad coronaria.

Las imágenes de tomografía computada antes tardaban más de 5 minutos en la adquisición, ahora pueden ser obtenidas hasta en 50ms, en un tomógrafo helicoidal multicorte. Estos avances en la resolución temporal son necesarios para simular la imagen del corazón sin movimiento. Así como visualizar los pequeños depósitos de calcio en las paredes de las arterias coronarias.

Realizando un conteo del porcentaje de las calcificaciones de las arterias coronarias, se convierte de ser algo subjetivo a algo objetivo, utilizando el score de calcio de *Agatston*.

El estudio de perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT, nos da muchos datos sobre el estado del tejido miocárdico, así como las posibles áreas de isquemia secundarias a eventos de infarto previos, consecuencia de la enfermedad arterial coronaria.

Así la finalidad de este estudio es saber si existe una asociación de la calcificación de las arterias coronarias como dato de enfermedad arterial coronaria, con los datos arrojados por las pruebas de perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT.

## **2.- Marco Teórico.**

La tomografía computada primero fue introducida por Sir Godfrey Hounsfield en 1970, hace escasos 40 años, él fue un ingeniero eléctrico que trabajaba para la EMI, una firma de electrónicos en Londres. Ahí tuvo la idea de tomar información obtenida por cortes seccionales y volverlos una Imagen. Por esto Hounsfield y su compañero Alan M. Cormack, un profesor de matemáticas, recibieron un premio Nobel en 1979.<sup>1</sup>

El primer tomógrafo de Hounsfield usaba tecnología de translación/rotación, en esta metodología la fuente de rayos X, activaba una serie de detectores dispuesta linealmente de manera lateral, antes de moverse a otra posición y repetir el proceso hasta haber terminado la circunferencia del paciente. Tomando una gran cantidad de tiempo para cada imagen, aproximadamente 4.5 minutos por imagen.

Después la tecnología avanzó con la adición de un haz de rayos X en forma de abanico a este mismo proceso, él activaba más detectores en menos tiempo, reduciendo el tiempo por imagen de 2.5 minutos.<sup>1</sup>

El próximo avance tecnológico se dio con el giro continuo del tubo de rayos X junto con la línea de detectores mejorando el tiempo de adquisición a 18 segundos por imagen.<sup>1</sup>

Cerca de 1978 se volvió a la línea de detectores fijos con el tubo de rayos X rotatorio, disminuyendo todavía más el tiempo de adquisición a 2 segundos.

Un avance adicional mayor en la imagen por tomografía se vino en la década de los 90, con la introducción de la TC helicoidal. Esta innovación disminuyó los tiempos de adquisición de 500 a 1000 milisegundos, con resolución espacial de hasta 0.5mm.<sup>1</sup>

La plataforma inicial de los tomógrafos helicoidales fue de una fuente de rayos X con un solo detector, sin embargo después se fueron multiplicando: 4, 8, 16, 32, 64, 128 y hasta 256 detectores hasta el día de hoy.<sup>1</sup>

Estos últimos avances en tomografía computada, han hecho a la angiotomografía coronaria una prometedora alternativa a la angiografía convencional para el diagnóstico de enfermedad coronaria. La tomografía computada de 64 detectores ha documentado una alta sensibilidad (73-100%) y especificidad (90-97%) para la detección de estenosis de arterias coronarias.<sup>2</sup>

La mejoría de la resolución espacial y temporal de los nuevos equipos de tomografía le permitió a *Agatston* diseñar un método para determinar el puntaje de calcio en las arterias coronarias (score de calcio) mediante la tomografía computada. La estimación del score de calcio por este método ha sido ampliamente validada como una estrategia útil para la determinación del riesgo cardiovascular global, en forma adicional a las escalas habituales de estratificación de riesgo que emplean parámetros clínicos solamente.<sup>6</sup>

La angiotomografía coronaria es un método en desarrollo y cada vez con más aplicaciones. Múltiples estudios han demostrado su validez diagnóstica con un valor predictivo negativo cercano al 100%.<sup>8</sup> Y recientemente se han publicado estudios en los que demuestra su valor pronóstico, tanto en pacientes con diagnóstico como con sospecha de cardiopatía isquémica crónica.<sup>9,2</sup>

Respecto a la Gammagrafía Cardiaca SPECT (Tomografía computarizada por emisión de fotón único) es la técnica que más se utiliza en Cardiología Nuclear, el cual consiste en la inyección de un radiotrazador específico que se une a las células del músculo cardiaco. Los miocitos viables extraen el isótopo de la sangre y lo retienen durante un cierto periodo. El miocardio emite fotones en proporción a la captación del marcador, lo que a su vez se relaciona con la perfusión.<sup>3,4</sup>

La cámara estándar usada en los estudios de Cardiología Nuclear, una gammacámara, captura los fotones de rayos gamma y convierte la información en datos digitales que representan la magnitud de la captación y la localización de la emisión. Las emisiones de fotones colisionan a lo largo de su trayecto en un cristal detector, ahí son absorbidos los rayos gamma y se convierten en acontecimientos de luz visible, el resultado final del SPECT es la creación de múltiples imágenes

del órgano de interés, formando una imagen digital que representa la distribución del radiotrazador a través del órgano, con esta prueba la imagen obtenida representa la distribución de la perfusión a través del miocardio.<sup>5</sup>

El estudio de perfusión miocárdica por medios isotópicos se inicia con la utilización de Talio 201, al que los últimos años se han añadido otros compuestos marcados con tecnecio 99m. Los distintos trazadores tienen un comportamiento y una farmacodinamia distinta que condiciona su empleo mediante protocolos diferentes, aunque la mayor parte requiere la realización e una prueba de esfuerzo, limitada por sintomatología del paciente, ya sea en bicicleta, o en tapiz rodante.<sup>5</sup>

Independientemente del radiotrazador utilizado, la interpretación es similar y requiere el examen de las imágenes, localizando la posible existencia de áreas con defectos de perfusión. Todo defecto en las imágenes post-esfuerzo sugiere hipo perfusión. Sin embargo las imágenes que permiten la valoración completa de este hallazgo son las imágenes obtenidas en estado de reposo del paciente. De ambas comparaciones de pacientes se obtienen 3 patrones de comportamiento:<sup>7</sup>

1. Defecto Reversible, el área hipoperfundida tras el esfuerzo muestra actividad normal en imágenes tardías
2. Defecto parcialmente reversible, hipoactividad en las imágenes postesfuerzo que tiende a igualarse en imágenes tardías sin alcanzar la misma actividad que el resto del parénquima.
3. Defecto Persistente, No hay datos de actividad, en las imágenes postesfuerzo y las tardías, este comportamiento es atribuido a un territorio necrótico.<sup>7</sup>

Por ende, la combinación y asociación de ambos métodos de estudios, uno que traduce los cambios anatomopatológicos, y el otro que nos aporta datos funcionales de las consecuencias de la enfermedad coronaria, podría ser de utilidad como modelo de predicción de isquemia cardiaca moderada.

### **3.- Justificación**

La enfermedad coronaria y sus consecuencias como la isquemia cardiaca es actualmente la primera causa de morbimortalidad en México, por lo cual es de importancia la prevención y el diagnóstico oportuno de esta enfermedad.

La asociación entre el estudio de angiotomografía coronaria y la perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT en pacientes de nuestro hospital Centro Médico nacional “La Raza” nos brindara elementos para identificar al paciente con riesgo inminente de enfermedad isquémica cardiaca.

Actualmente tenemos el acceso a un estudio rápido, no invasivo, objetivo, que nos da mucha información del estado de las arterias coronarias del paciente. Al contrario del estudio de gammagrama cardiaco, el cual solo define las consecuencias de esta enfermedad, la isquemia cardiaca, y es un estudio tardado, y poco accesible al paciente.

Además existe poca información donde se determine la asociación entre estos estudios. Por lo cual nos viene la pregunta:

#### **4.- Planteamiento del Problema**

¿Tiene una asociación la presencia de enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias diagnosticado mediante angiotomografía coronaria, con el diagnóstico de isquemia moderada por gammagrafía cardiaca SPECT?

## **5.- Objetivo**

Demostrar si los datos de la angiotomografía coronaria de pacientes con diagnóstico de isquemia moderada se asocian con los resultados de estudios de perfusión cardiaca por gammagrafía cardiaca SPECT

### **5.1 Objetivo Secundario**

Correlacionar si los datos del Score de Calcio por angiotomografía coronaria se asocian a diagnóstico de isquemia moderada por estudio de perfusión cardiaca por gammagrafía cardiaca SPECT.

## **6.- Hipótesis**

Existe una asociación entre calcificación de arterias coronarias y grado de isquemia cardíaca.



## **7.- Metodología**

Se realizó estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo del análisis en expedientes clínicos y archivos de imagen del sistema PACS, de pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada, durante el periodo de marzo del 2013 a marzo del 2014, mediante la realización de análisis estadístico descriptivo.

Se reunieron los estudios de imagen efectuados de marzo del 2013 a marzo del 2014 de los pacientes de 44 a 79 años, atendidos en el Hospital General “Gaudencio González Garza” CMN La Raza, con el diagnóstico de Isquemia moderada, confirmada mediante estudio de perfusión cardiaca por gammagrafía cardiaca SPECT.

### **Diseño se la investigación.**

- Por el control de la maniobra experimental:  
*Observacional*, porque no se modifican intencionalmente las variables, sólo se observará el fenómeno.
- Por la captación de la información:  
Retrospectivo, por la temporalidad.
- Por la presencia del grupo control:  
Descriptivo, por ser un solo grupo y no contar con un grupo control.
- Por la medición del fenómeno en el tiempo:  
Transversal, por ser una sola medición.

### **Diseño de la muestra.**

- Población de estudio: Se seleccionarán a los pacientes con cardiopatía isquémica moderada a los cuales se les haya realizado estudio de medicina nuclear y angiotomografía coronaria con score de calcio.
- Muestra: # pacientes con cardiopatía isquémica moderada con estudio de medicina nuclear y angiotomografía coronaria con score de calcio.

### **Los criterios de selección son:**

- Pacientes masculinos y femeninos.
- Rango de edad 44-79 años.
- Pacientes con cardiopatía isquémica moderada basada en los criterios de la Organización Mundial de la Salud.
- Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, elegidos por la U.M.A.E. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.
- Pacientes Que cuenten con estudios de imagen completos y expedientes clínicos disponibles.
- Pacientes a los que se les haya realizado estudio de Perfusión Cardíaca por Gammagrafía SPECT y Angiotomografía Coronaria con Score de Calcio. En el periodo comprendido entre marzo del 2013 a marzo del 2014.

**Los criterios de exclusión son, aquellos pacientes con:**

- Pacientes con diagnóstico no confirmado mediante estudio de perfusión cardiaca mediante gammagrafía SPECT.
- Pacientes con expediente electrónico radiológico (PACS) incompleto.

**Los criterios de no inclusión son:**

- Pacientes con estudios de imagen en los que la adquisición de imágenes no fue la adecuada por estar incompletos, distorsionados por artefactos, o no valorables por diversas causas.
- Pacientes con alteración del ritmo cardiaco, ya que afecta la adquisición correcta de la imagen por tomografía computada.

**Tamaño de la muestra:**

No probabilístico por conveniencia.

El número que resulte del total de pacientes que cuenten con expediente completo y con diagnóstico de cardiopatía isquémica moderada a los cuales se les haya realizado estudio de perfusión cardiaca por Gammagrafía SPECT y angiotomografía coronaria con score de calcio, en el periodo comprendido del 01 de marzo del 2013 al 01 de Marzo del 2014.

El total de estudios realizados fueron 12 pacientes.

### **Aspectos éticos**

Únicamente se evaluará estudios de archivo por lo que no es necesario carta de consentimiento informado. Dicha información obtenida será confidencial, no utilizándose para otros fines. De acuerdo a la Ley General de Salud el riesgo del estudio es mínimo.

### **Recursos humanos**

Se emplearon recursos propios de la UMAE Hospital General GGG del CMN “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico, contando con todos los recursos necesarios para efectuar el presente estudio.

Los estudios de tomografía computada se realizaron con equipo de tomografía computada Brilliance de Philips Medical Systems, de 64 detectores

Los estudios de Perfusión Cardíaca por gammagrafía SPECT, se realizaron en una gammacámara cardiológica de estado sólido, con aplicación de Talio-201.

Como se trata de un estudio descriptivo y retrospectivo se ajusta a las normas institucionales sin interferir en los tratamientos o vigilancias médicas. Por lo que se considera el estudio factible desde el punto de vista personal, institucional y económico.

## **Definición de Variables**

Se registraron las variables siguientes: Sexo, Edad, Antecedente de Isquemia moderada diagnosticada por Gammagrafía cardiaca por SPECT, Infarto, localización del infarto, Score de Calcio de *Agatston*.

### **Sexo.**

Definición Conceptual: Diferencia física y constitutiva del hombre y de la mujer: sexo masculino, femenino.

Definición operativa: Se clasificará de acuerdo al género indicado en la solicitud.

Indicador: Masculino / femenino.

Escala de medición: Cualitativa Nominal.

### **Edad.**

Definición Conceptual: Tiempo transcurrido desde el nacimiento: un niño de corta edad. Duración de la vida. Duración de una cosa material.

Definición operativa: Tiempo transcurrido entre el nacimiento y la fecha de estudio.

Indicador: Años cumplidos.

Escala de medición: Cuantitativa discreta

### **Localización del Infarto.**

Definición Conceptual: territorio afectado durante un síndrome coronario agudo, debido a obstrucción de arterias coronarias.

Definición Operacional: Por su localización es anterior, inferior, posteroinferior, lateral, anterolateral, anteroseptal, anterior extenso, apical, o con extensión a ventrículo derecho.

Tipo de variable: Cuantitativa

Escala de medición: Nominal.

**Score de Calcio.**

Definición Conceptual: Escala objetiva para valorar el porcentaje de calcificación de las arterias coronarias.

Definición Operacional: Función específica de Angiotomografía coronaria aplicada en el proceso de adquisición de imágenes en el cual se selecciona cada placa calcificada de las arterias coronarias.

Tipo de variable: Cuantitativa

Escala de medición: Discreta.

## 8.- Resultados

Se estudiaron un total de 19 pacientes con diagnóstico de isquemia cardiaca moderada, para comparar los resultados del SPECT con el estudio de angiotomografía coronaria, y el score de calcio según Agatston. De estos 19 pacientes se excluyeron 4 por falta de imágenes, así como de resultados de la medición de score de calcio, quedando con un total de 15 pacientes, con un promedio de edad de 62 años de edad, con el paciente mayor de 79 y el menor de 49 años de edad. Del total de 15 pacientes 11 eran pacientes del género masculino y 4 del sexo femenino, correspondiendo a un 73% y 27% respectivamente. (Grafica 1).

En el estudio de Gammagrama cardiaco por SPECT, se encontró que 7 del total de 15 de los pacientes curaba con un área de infarto. (Grafica 2). Este siendo de predominio en la región inferior con un 37%, anteroseptal 25% y Anteroapical 13%. Los cuales corresponden a las regiones con isquemia, siendo de predominio en región inferior con un 39%, apical 22%, Anterior 17%, y lateral del 13%. (grafica 3 y 4)

Con respecto al estudio de Angiotomografía Coronaria, se realizó la medición del score de calcio, el cual, de los 15 pacientes, 6 presentaban riesgo alto, con un score mayor a 400: 8 presentaron un riesgo alto, con un score mayor a 100; y solo uno con riesgo moderado con un score mayor de 1 y menor de 100. Ningún paciente dentro de este estudio se observó con riesgo bajo o muy bajo. (grafica 7)

Se hizo la asociación acerca de la arteria con mayor afectación en cada estudio, observándose una buena asociación entre los hallazgos, viendo que en la gammagrafía cardiaca por SPECT, la arteria descendente anterior y la arteria coronaria derecha son la más afectadas, con un empate en 42%, mientras que en la Angiotomografía coronaria se observó afectada en mayor porcentaje la arteria coronaria descendente anterior con un 47%. (grafica 5 y 6).

## 9.- Discusión

La enfermedad coronaria, como las cardiopatías que se derivan de la oclusión de las mismas, ya sea infarto o isquemia, es la enfermedad del siglo XXI, así como la primera causa de mortalidad de los mexicanos actualmente. El estudio de este órgano tan especializado como es el corazón, no es fácil, así como tampoco se ha estandarizado el protocolo a seguir de estos paciente, se ha discutido mucho en la literatura médica, así como en publicaciones recientes, cual es el estudio que debe de elección, o el que “puede” realizarse mi paciente. Así como también evaluar el riesgo/beneficio de cada uno de esos estudios.

Como lo vimos en este estudio, se observó que existe una buena asociación entre la angiotomografía coronaria, y el gammagrama cardiaco por SPECT, para la arteria coronaria, y el territorio que está afectado. Por lo cual, en caso de no tener el recurso hospitalario, o en su caso, el monetario, para la realización de un gammagrama cardiaco por SPECT, se puede realizar una Angiotomografía Coronaria con medición del Score de Calcio, el cual nos da otorga un panorama adecuado de cómo esta perfundiendo el tejido miocárdico. Como lo menciona Oliver Gampaerli en su artículo<sup>2</sup>.



## **10.- Conclusiones**

Existe una alta asociación de los hallazgos entre la angiotomografía cardiaca de 64 detectores y el estudio de perfusión cardiaca por gammagrafía SPECT, especialmente en la arteria coronaria afectada y el territorio que perfunde. (Grafica 8)

Existe la presencia de un Score de Calcio de Agatston de riesgo muy alto con la presencia de infarto en la gammagrafía por SPECT.

**11.- Anexo 1.- Cronograma de actividades**

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Febrero
Revisión de Literatura								
		Elaboración de Protocolo						
		Planeación Operativa						
			Recolección de Datos					
					Análisis de Resultados			
						Presentación de Tesis		
							Difusión de Resultados	

**12.- Anexo 2.- Hoja de recolección de datos**

**Anexo 2.- Hoja de recolección de datos**

<b>Nombre:</b>
<b>Sexo:</b>
<b>Edad:</b>
<b>NSS:</b>

**RESULTADOS DE ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIA**

Score de Calcio Obtenido (Agatston Score):	
0	
≤100	
100-399	
400-999	
≥1000	

Arteria Calcificada en mayor %	
Coronaria Derecha	
Descendente Posterior	
Marginal derecha	
Coronaria Izquierda	
Descendente anterior	
Circunfleja	

**RESULTADOS DE GAMMAGRAMA CARDIACO PERFUSORIO SPECT**

Presencia de Infarto	
Si	
No	

Localización del Infarto	
Anteroseptal	
Apical	
Inferior	
Anterior	
Lateral	

Grado de Isquemia	
Leve	
Moderado	
Severo	

### 13.- Anexo 3.- Carta de consentimiento informado



<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b> <b>DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS</b>	UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  HOSPITAL GENERAL  "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
---	--

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### DE LOS ESTUDIOS RADIOLÓGICOS

#### Nombre del estudio radiológico a realizar: ANGIOTOMOGRAFIA CORONARIA

Con fundamento en reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestaciones de servicios de atención médica, artículos 80, 81, 82, 83 de la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998 del expediente clínico fracciones 10.1 a la 10.1.1.4

Nombre del paciente:

Número de seguridad social:

Edad:

Sexo:

Lugar y fecha:

Por medio de la presente en plena capacidad y competencia como paciente acepto y autorizo al personal médico adscrito al servicio de Radiología e Imagen, para que bajo su supervisión se me realice el estudio de:

He tenido la oportunidad de preguntar y aclarar todas mis dudas de manera satisfactoria por lo que he comprendido el propósito del estudio radiológico ofrecido, se me ha explicado en un lenguaje sencillo y claro, manifiesto que estoy satisfecho (a) con la información recibida con comprensión del alcance de los beneficios y riesgos del tratamiento o procedimiento propuesto.

Me reservo el derecho de revocar mi consentimiento en cualquier momento, antes de que el estudio o estudios objetos de éste documento sean iniciados.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx Gracias.

---

Nombre completo y firma del paciente,  
  
Otorgante de la autorización

---

---

Nombre completo y firma de quien  
obtiene el consentimiento

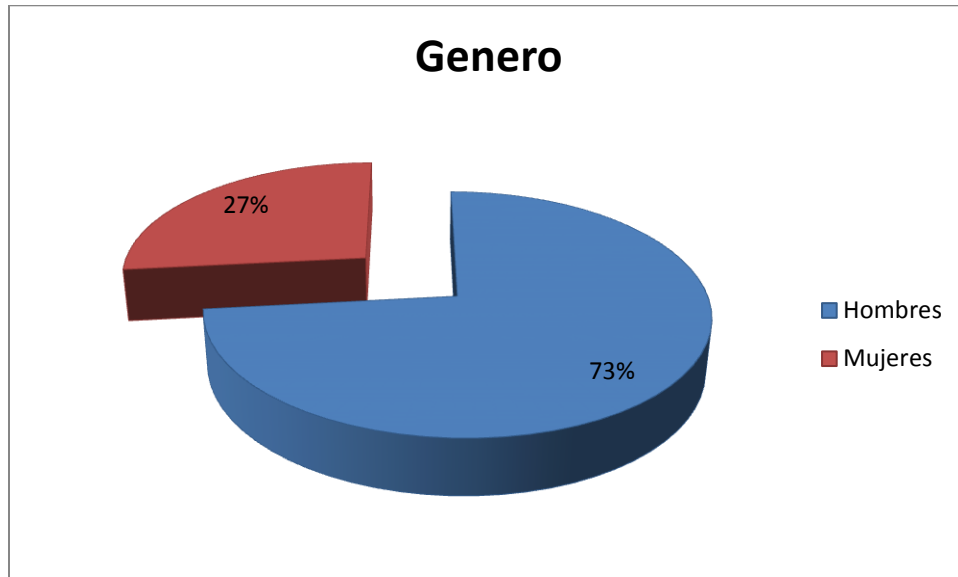
---

Nombre completo, firma, dirección y  
parentesco de testigo 1

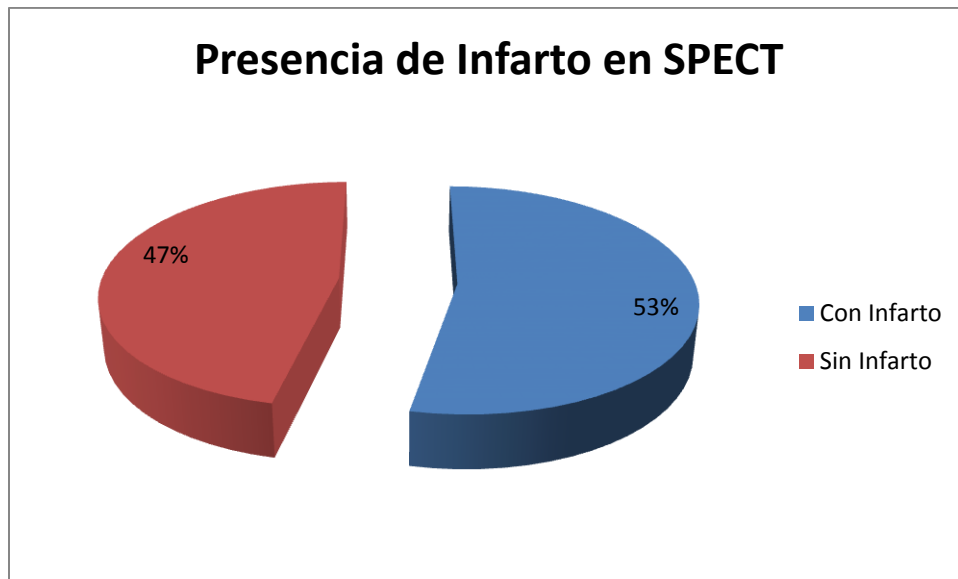
Nombre completo, firma, dirección y  
parentesco de testigo 2

#### 14.- Anexo 4.- Tablas y Graficas complementarias

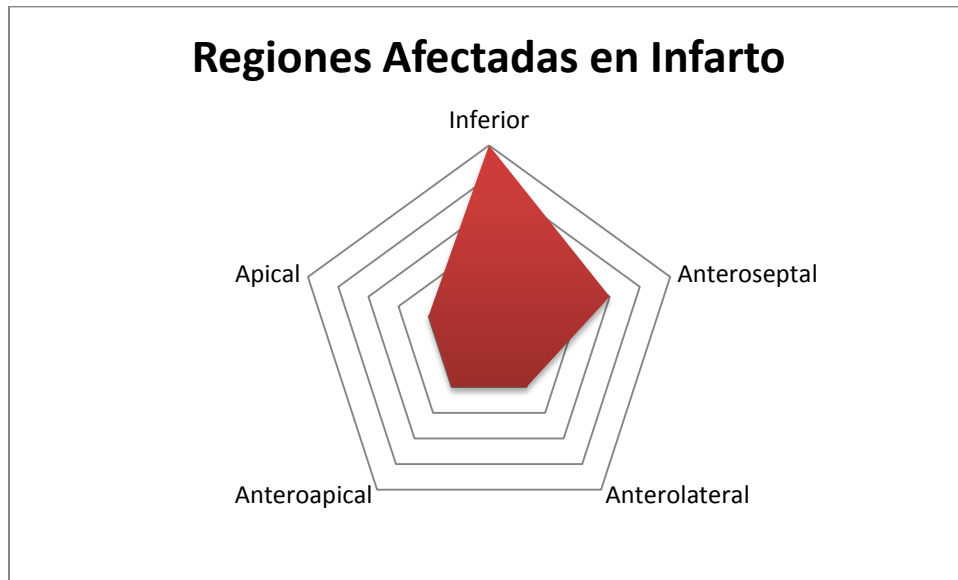
Grafica 1.



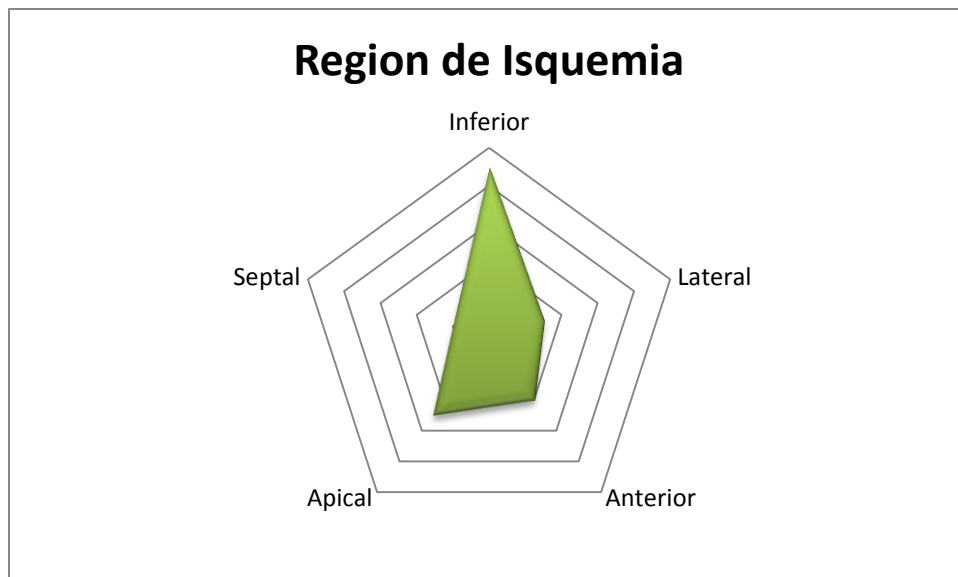
Grafica 2.



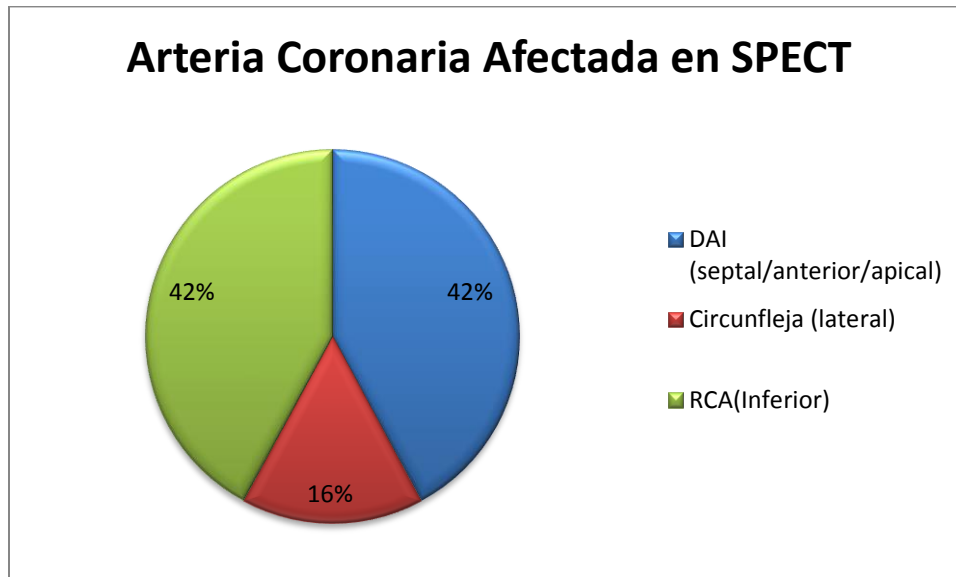
**Grafica 3.**



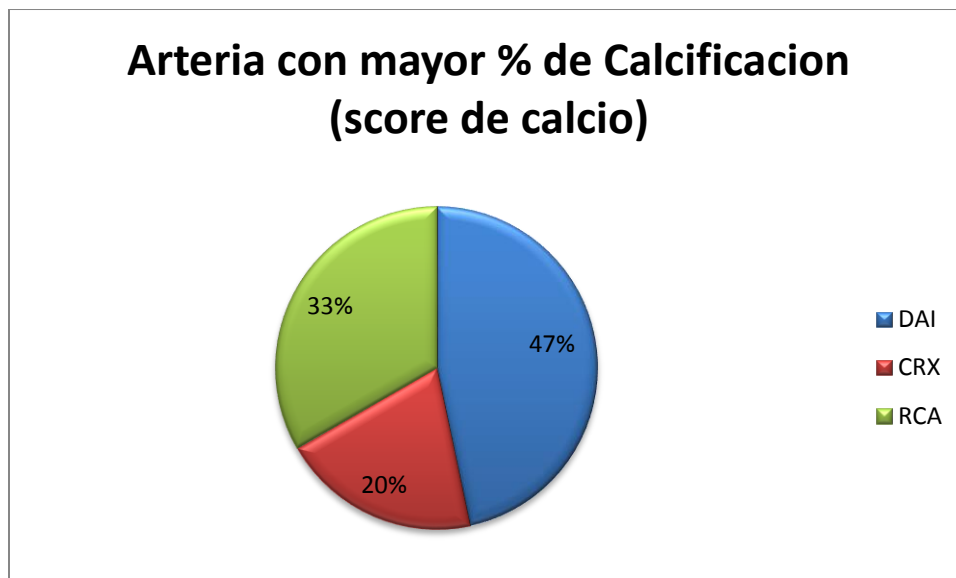
**Grafica 4.**



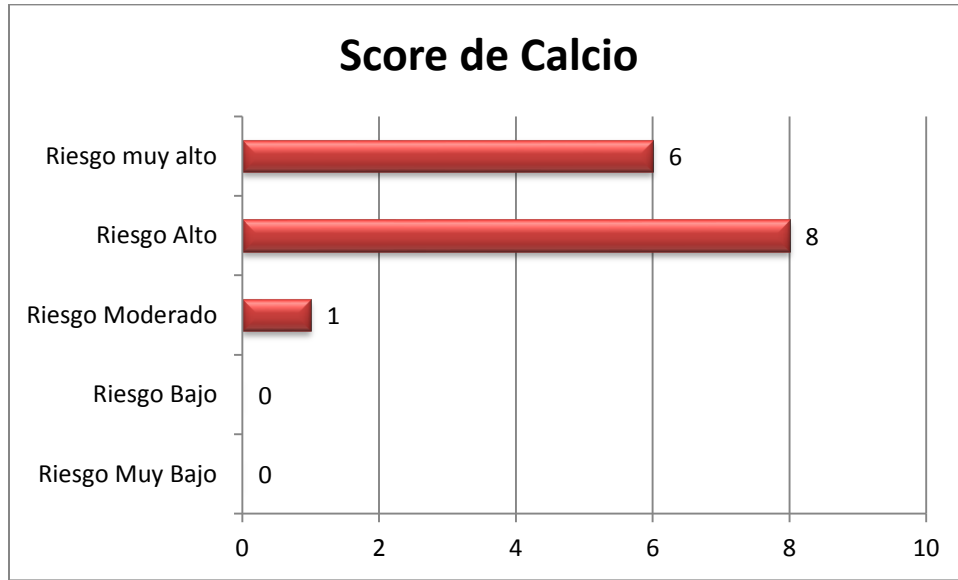
Grafica 5.



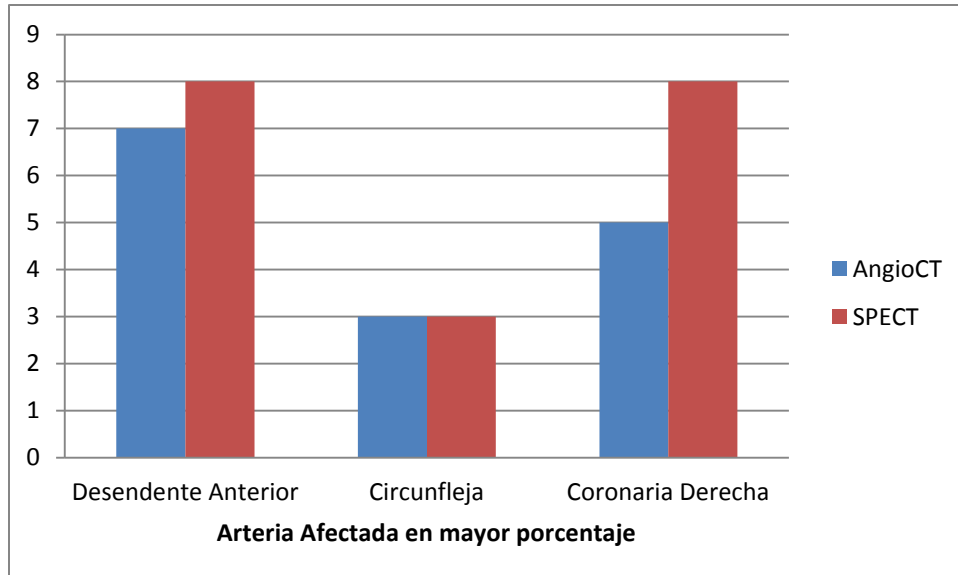
Grafica 6.



Grafica 7.



Grafica 8.





## 15.- Bibliografía

1. U. Joseph Schoepf, MD, Margulis Alexander R.: CT of the heart, principles and applications 2005, pags: 3-15.
2. Gampaerli, O, Schepis T, Valenta I, et al: Functionally Relevant Coronary Artery Disease: Comparison of 64-Section CT angiography with myocardial perfusion SPECT. *Radiology: Volume 248: Number2 – August 2008. 414-415.*
3. Hachamovitch R, Hayes Sw, Fiedman Jd, et al: Comparison of the short term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation 107:2900, 2003.*
4. Candell Riera J, Ramos Marquez M, Informe de grupo de trabajo de cardiología nuclear. *Revista española de Cardiología 1987: 40, 389-396.*
5. Candell Riera J, Castell Conesaj, Detection of coronary artery disease by thallium scintigraphy in patients with valvular heart disease. *Heart 1987: 57: 393:*
6. Yamamoto H, Ohashi Nm, Ishibashi K, et al: Coronary calcium score as predictor for coronary artery disease and cardiac events in Japanese high risk patients.
7. Castell Conesa J, Santana B, Candell Riera et al: La tomografía miocárdica de esfuerzo en el diagnóstico de la enfermedad coronaria multivascular. *Revista española de Cardiología 1997; 50: 635-642.*
8. Gorka Bastarrika, *Coronary CT angiography: Applications Radiology Clinicals of Northamerica 47; 2009: 91-107.*
9. Gabija Pundziute, Prognostic Value of multislice computed tomography coronary angiography in patients with known or suspected coronary artery disease. *Cardiology 2007;49:62-70.*