



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CENTRO MÉDICO NACIONAL
HOSPITAL “20 DE NOVIEMBRE” ISSSTE
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO DEL
POSGRADO EN CARDIOLOGÍA**

**“CORRELACIÓN DE LA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA DE ALTO RIESGO CON LA
ANGIOGRAFÍA CORONARIA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE
CARDIOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE.”**

No. De Registro: 47.2008

PRESENTA

DR. EDGAR VARGAS CABRERA

ASESOR

DR. MARCO ANTONIO ROBLES RANGEL

MÉXICO, D. F.

AGOSTO 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dr. Mauricio Di Silvio López.
Subdirector de Enseñanza e Investigación

Dr. Enrique Gómez Álvarez.
Profesor Titular del Posgrado
En Cardiología
Para Médicos Especialistas
Cursos de Alta Especialidad

Dr. Marco Antonio Robles Rangel.
Asesor de Tesis.

Dr. Edgar Vargas Cabrera.
Autor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

A mis **Padres**, que con nada pago su esfuerzo, sacrificio, y enorme dedicación en mi educación, sin ustedes no estaría en donde estoy ahora, a ti papá, mamá, que siempre estuvieron conmigo a pesar de todo y por todo, a pesar de las dificultades, de los momentos gratos y los adversos, que nunca hubo cansancio cuando se trató de mí y siempre estuvieron ahí, este logro es solo suyo.

A mis hermanos, **Vladimir y Lízbeth** por su apoyo incondicional, por sus palabras, porque siempre me escucharon, y porque sé que comparten esta alegría, Muchas Gracias.

A ti **Gaby**, por la felicidad que me das, por tu compañía, por tu tiempo, apoyo y comprensión, gracias por estar.

A usted **Dr. Marco Antonio Robles Rangel**, por todas sus enseñanzas, por su paciencia, por su tiempo, porque sé que puedo ver en usted a un amigo, muchas gracias por formar parte de este feliz proyecto.

Al **Dr. Enrique Gómez Álvarez**, gracias por creer en mí y brindarme la oportunidad de realizarme profesionalmente, y por ser ejemplo de profesionalismo y trato humanitario.

*Mas gracias sean dadas a **Dios**, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor **JESUCRISTO**.*

*Por tanto, al **Rey de los siglos**, inmortal, invisible, al único y sabio Dios, sea honor y gloria por los siglos de los siglos. Amén*

ÍNDICE

Agradecimientos.....	4
Resumen.....	5
Summary.....	6
Antecedentes.....	7
Problema.....	14
Hipótesis.....	15
Justificación.....	15
Objetivos.....	17
Diseño del estudio.....	17
Criterios de inclusión.....	18
Criterios de exclusión.....	18
Criterios de eliminación.....	19
Método.....	19
Análisis Estadístico.....	20
Resultados.....	21
Discusión.....	31
Conclusiones.....	33
Referencias Bibliográficas.....	33

RESUMEN

Introducción.- El estudio de perfusión miocárdica se emplea para evaluar el flujo sanguíneo coronario, reserva coronaria y viabilidad miocárdica. Las técnicas de imagen involucran desde el método planar convencional hasta la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT). La perfusión miocárdica se ha relacionado con otro método diagnóstico: la angiografía coronaria. En el presente estudio tratamos de determinar si el estudio de perfusión miocárdica positiva de alto riesgo se relaciona con angiografía coronaria significativa >70%.

Método.- Se revisaron los estudios de perfusión miocárdica realizados entre el 1o de enero y el 31 de diciembre del 2007. Seleccionamos pacientes con estudio de medicina nuclear positiva de alto riesgo que tuvieran reporte de angiografía coronaria. Se registró la edad, sexo, factores de riesgo para enfermedad coronaria, número y grado de lesión coronaria, determinando como lesión significativa \geq del 50% para tronco coronario izquierdo \geq del 70% para el resto de los vasos coronarios. Utilizamos el paquete estadístico SPSS 16.0 para Windows, consideramos significancia estadística con $p < 0.05$.

Resultados.- Revisamos 1253 estudios de perfusión miocárdica realizados en el Servicio de Cardiología Nuclear, excluyendo 1203 por no cumplir con los criterios de selección. Analizamos 50 pacientes, el 92% ($n = 46$) mostraron medicina nuclear con criterio de alto riesgo. La asociación de la Medicina Nuclear con lesiones coronarias \geq del 70% fueron muy importantes en el septum con la DA ($r=0.77$, $p < 0.04$), el ápex DA ($r = 0.75$, $p < 0.05$), cara lateral con Cx ($r=0.77$, $p < 0.04$) y CD ($r = 0.80$, $p < 0.05$), pared inferior con Cx ($r = 0.70$, $p < 0.04$).

Conclusiones. El estudio de perfusión miocárdica de alto riesgo tiene una alta asociación con la presencia de lesiones coronarias $\geq 70\%$ y del tronco coronario izquierdo $\geq 50\%$ en pacientes con cardiopatía isquémica crónica

Palabras Clave: Perfusión miocárdica, Angiografía coronaria, cardiopatía isquémica.

SUMMARY

Background. The myocardial perfusion is used for the noninvasive assessment of coronary blood flow, coronary flow reserve, and myocardial viability. The imaging technique has involved from the conventional planar method to single-photon emission computed tomography (SPECT). The myocardial perfusion has a relationship with another diagnostic method: coronary angiography. Both techniques have a correlation among the patients with coronary artery disease. We try to determinate correlation between myocardial perfusion high risk and coronary angiography stenosis $\geq 70\%$.

Methods: We reviewed myocardial perfusion test from January to December 2007. We made a selection of those with both positive high risk myocardial perfusion and coronary angiography records. We registered age, sex, coronary risk factors for coronaries disease, number and lesion grade. We determined significant stenosis with left main coronary artery $\geq 50\%$ and $\geq 70\%$ for others coronaries.. The SPSS 16.0 statistics package for Windows was used. We considered statistic significant with $p < 0.05$.

Results: We reviewed 1253 myocardial perfusion test. 1203 test no were elegibles for this study. Fifty patients were studied. 92% (n=46) had a positive high risk myocardial perfusion in correlation with significant coronary artery disease (P=0.005). Septal wall had a high relation with LAD (r=0.77, $p < 0.04$), apical wall with LAD (r= 0.75, $p < 0.05$), lateral wall with Cx (r=0.77, $p < 0.04$), inferior wall with RCA and LCA (r = 0.80, $p < 0.05$; r = 0.70, $p < 0.04$ respectively).

Conclusions: The high risk myocardial perfusion test have high correlation with coronary stenosis $\geq 70\%$ and left main coronary $\geq 50\%$ in chronic ischemic disease.

Key Words: Myocardial perfusion, coronary angiography, coronary artery disease.

ANTECEDENTES.

La prueba de esfuerzo constituye el pilar básico del diagnóstico de la enfermedad coronaria. Mientras que en reposo una lesión coronaria importante puede no alterar en absoluto la presión de perfusión coronaria, en situación de esfuerzo se produce un desequilibrio entre el flujo coronario y las necesidades de consumo de oxígeno miocárdico, lo que da lugar a isquemia y a su traducción en la gammagrafía en forma de defecto de perfusión.^{1,2}

La técnica de imagen que más se realiza en Cardiología Nuclear es la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) de la perfusión miocárdica, la 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 período. El miocardio emite fotones en proporción a la captación del marcador, lo que a su vez se relaciona con la perfusión.^{3,4}

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 se absorben los fotones gamma y se convierten en acontecimientos de luz visible; el resultado final del SPECT es la creación de múltiples tomografías o cortes del órgano de interés, formando una imagen digital que representa la distribución del radiomarcador a través del órgano. Con la prueba de imagen de

perfusión miocárdica mediante SPECT, la imagen obtenida representa la distribución de la perfusión a través del miocardio.^{5,6}

Con independencia de la técnica gammagráfica, la prueba de esfuerzo que se realice debe cumplir una serie de requisitos para conseguir un buen resultado, pudiéndose emplear tanto tapiz rodante como bicicleta ergométrica (en pacientes con limitaciones físicas en las extremidades inferiores se puede intentar el ejercicio isométrico).⁶

Cuanto más elevado es el producto de la frecuencia cardiaca multiplicada por la presión arterial, que refleja el consumo miocárdico de oxígeno, mayores son las posibilidades de que se presente isquemia. La frecuencia cardiaca máxima teórica (FCM) para un individuo se calcula mediante la fórmula (FCM: 220-edad), el objetivo es obtener al menos un 85% de la FCM para las pruebas de esfuerzo convencionales y un 80% para las isotópicas.^{6,8,9}

El hecho de que, con cierta frecuencia, los pacientes que van a ser sometidos a una prueba de esfuerzo no puedan llevar a cabo el ejercicio necesario para que la prueba sea valorable, obliga a la búsqueda de alternativas, siendo la prueba farmacológica uno de los métodos más eficaces para forzar al paciente a una situación lo mas semejante al esfuerzo físico. Los fármacos que se han empleado en este tipo de pruebas han sido fundamentalmente agentes vasodilatadores del tipo dipiridamol y la adenosina o bien catecolaminas como la dobutamina.^{11,12}

El estudio de perfusión miocárdica por medios isotópicos se inicia con la utilización del Talio 201 (Tl201) al que en los últimos años se han añadido otros compuestos marcados con Tecnecio 99m (Tc99m) Los distintos trazadores tienen

un comportamiento y una farmacodinámica distinta que condiciona su empleo mediante protocolos diferentes, aunque una gran parte requieren la realización de una prueba ergométrica máxima, limitada por síntomas, ya sea en bicicleta o en tapiz rodante.^{11, 12, 13}

Tanto si se utiliza uno u otro trazador éstos producen imágenes detectadas tomográficamente de manera pura o sincronizada con la onda R del ECG, combinada o no con la aplicación de sistemas de corrección de la atenuación.^{13, 14}

La American Heart Association (AHA), el American College of Cardiology (ACC) y la Society of Nuclear Medicine de los USA publicaron las recomendaciones para la estandarización de la nomenclatura y presentación de los cortes tomográficos que se resumen de la siguiente forma:^{18, 19}

-Eje corto.

-Eje largo horizontal.

-Eje largo vertical.

Independientemente del trazador utilizado, la interpretación es similar y requiere el examen de las imágenes, localizando la posible existencia de áreas con defectos de perfusión. Toda defecto en las imágenes postesfuerzo sugiere hipoperfusión en ese territorio, tanto mayor cuanto menor sea la actividad detectada. Sin embargo, las imágenes que permiten la valoración completa de esa hipoperfusión son las de reposo o redistribución, de la comparación de ambas series de imágenes se obtienen tres patrones de comportamiento:^{19, 20}

1. Defecto reversible: (redistribución total): El área hipoperfundida tras el esfuerzo muestra una actividad igual o similar al territorio normal en las imágenes tardías.
2. Defecto parcialmente reversible (redistribución parcial). Hipoactividad en las imágenes postesfuerzo que tiende a igualarse al territorio normal, en las imágenes tardías, sin alcanzar la misma actividad.

Estas dos formas de comportamiento son las típicas de una zona isquémica. Se valora como una mayor severidad de la isquemia teniendo en cuenta la importancia del defecto de perfusión tras esfuerzo y el grado de redistribución. Cuanto mayor sea el defecto postesfuerzo y menor la redistribución, más severa se considera la isquemia y viceversa, la hipoperfusión se considera leve cuando el defecto no es muy acusado y la redistribución es total.

3. Defecto persistente (redistribución nula). En este caso, la diferencia relativa de actividad entre el territorio afectado y el normal, persiste con escasas variaciones en las imágenes tardías. Es el comportamiento atribuido a un territorio necrótico. No obstante, en casos de isquemia muy severa y empleando talio como trazador, es posible que la tendencia al equilibrio de esa zona sea tan lenta que no llegue a ser apreciable a las tres horas. En estos casos deberían realizarse detecciones mucho más tardías (8, 12 e incluso 24 hrs.) para comprobar si existe o no algún grado de redistribución. ^{16, 17, 20}

Diagnóstico de la enfermedad coronaria mediante estudio de perfusión miocárdica.

La precisión diagnóstica del electrocardiograma de esfuerzo en pacientes sin infarto previo implica una sensibilidad del 67% y una especificidad del 72%. Los estudios de perfusión miocárdica asociados a la prueba de esfuerzo siempre han sido superiores a los de ergometría convencional. Los estudios de perfusión miocárdica son superiores al resto de los estudios no invasivos en el diagnóstico de la enfermedad de un vaso. En una revisión de 33 series realizadas con TI201 y metodología planar se obtuvo sensibilidad del 78% para enfermedad de 1 vaso, del 89% para 2 vasos y del 92% para 3 vasos. Los resultados reportados en la literatura con técnica tomográfica son similares.^{1, 14}

	1 Vaso	2 Vasos	3 Vasos
Mahmarián y col	74%	85%	100%
Van Train y col	84%	91%	96%
Castell y col	81%	84%	93%

Para el diagnóstico de la estenosis coronaria por arteria, los defectos de perfusión de la región antero-septal se atribuyen a la descendente anterior, los de la región lateral a la circunfleja y los de la región inferior a la coronaria derecha; naturalmente, estos criterios tienen limitaciones sobre todo atribuibles a la distribución de las arterias coronarias en cada paciente.^{15, 16}

En las diferentes series, y de acuerdo a los resultados obtenidos, existe una adecuada correlación entre los defectos de perfusión miocárdica y las lesiones de la arteria descendente anterior así como de la coronaria derecha. No

obstante, dicha correlación para la arteria circunfleja presenta más limitaciones: ^{15,}

16, 19

	Sensibilidad			Especificidad		
	DA	CX	CD	DA	CX	CD
Wackers y col.	70%	25%	73%	-	-	-
Van Train y col	74%	70%	71%	82%	88%	86%
Van Train y col	69%	50%	77%	76%	74%	85%
Van Train y col	78%	70%	77%	67%	82%	80%
Santana y col	68%	33%	65%	91%	96%	90%
Castell y col	74%	45%	79%	85%	96%	85%

Cada vez existe una mayor tendencia a indicar el estudio de perfusión miocárdica con la finalidad de obtener información funcional y pronóstica en los pacientes con cardiopatía isquémica. En el momento actual aproximadamente el 60% de las indicaciones del estudio de perfusión miocárdica van encaminadas a estratificar el riesgo de los enfermos ya diagnosticados de enfermedad coronaria o bien, al control del tratamiento médico (farmacológico o de revascularización). Conviene tener en cuenta que los pacientes estudiados por dolor torácico que presentan una gammagrafía miocárdica negativa tienen un buen pronóstico, con una mortalidad prácticamente del 0% y con un porcentaje de infarto de un 1% por año. ^{1, 3, 12}

Criterios de severidad del estudio de perfusión miocárdica.

Estos criterios se basan en la valoración, cualitativa o cuantitativa, de la extensión de la isquemia, de su intensidad, de la presencia de captación pulmonar, de la dilatación ventricular postesfuerzo y del aclaramiento lento del talio-201. ^{13, 14, 15}

Extensión de la isquemia: Los defectos de perfusión superiores a un 40% del perímetro ventricular son indicativos de enfermedad multivaso o enfermedad de tronco.

Intensidad de la Isquemia: Los pacientes sin defectos o con defectos ligeros de perfusión tienen un pronóstico muy bueno: menos del 1% de complicaciones severas (infarto o muerte) y de necesidad de revascularización. La probabilidad de complicaciones en los pacientes con defectos severos de perfusión es aproximadamente el doble de la de los pacientes con defectos moderados.

Captación pulmonar postesfuerzo: La presencia de captación pulmonar de Tl 201 postesfuerzo es un índice de disfunción ventricular izquierda y/o enfermedad multivaso. La valoración de la misma puede ser visual o cuantitativa.

Dilatación ventricular izquierda postesfuerzo: Otro signo de severidad. Se relaciona con la presencia de disfunción ventricular postesfuerzo, se ha observado que una relación entre el área del ventrículo izquierdo postesfuerzo y la de reposo superior a 1,12 indica la posibilidad de estenosis críticas en 2 o 3 vasos.

La AHA y el ACC establecen el pronóstico de acuerdo al riesgo obtenido en el estudio de perfusión miocárdica como sigue: ^{19, 20}

Riesgo Alto:	Mortalidad anual mayor del 3%
Riesgo Intermedio:	Mortalidad del 1 al 3% anual.
Riesgo bajo:	Mortalidad menor del 1% anual

Diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria

La gammagrafía de perfusión se asocia casi siempre a la realización de una prueba de esfuerzo convencional, considerando ambos criterios de severidad (electrocardiográficos y gammagráficos). Se obtuvo un valor predictivo positivo para el diagnóstico de enfermedad multivaso del 93% y un valor predictivo negativo del 97%. Considerándose lesiones angiográficas significativas aquellas que ocluían los vasos en un 70% o más, enfermedad de tronco se consideró aquella que ocluía el tronco en un 50% o más de la luz y equivalente de tronco a las lesiones ostial o proximal de la arteria descendente anterior y circunfleja.^{20, 21} Solo en casos excepcionales, una gammagrafía de perfusión sin defectos segmentarios isquémicos puede corresponder a una enfermedad coronaria de tres vasos.

Existen pocos reportes en donde se determine la asociación entre estudio de perfusión miocárdica exclusivamente de alto riesgo y la presencia de lesiones coronarias significativas. Esta asociación permitiría definir la necesidad de intervencionismo coronario percutáneo. De ahí el siguiente cuestionamiento

PROBLEMA.

¿Cuál es la relación entre el resultado de medicina nuclear de alto riesgo y la presencia de lesiones coronarias mayores del 70% en pacientes con cardiopatía isquémica crónica?

HIPÓTESIS.

Existe una relación importante entre el resultado de Medicina Nuclear de alto riesgo y la presencia de lesiones coronarias > del 70% en pacientes con cardiopatía isquémica crónica.

JUSTIFICACIÓN.

Las enfermedades cardiovasculares ocupan la primera causa de morbi - mortalidad en el mundo occidental, dentro de ellas la cardiopatía isquémica ocupa un sitio preponderante, siendo la aterosclerosis coronaria la etiología principal. Esta es una enfermedad progresiva que inicia en la infancia y que tiene manifestaciones clínicas en la etapa adulta, identificándose factores de riesgo coronario como el tabaquismo, la dislipidemia, la diabetes, la hipertensión, la obesidad el sedentarismo el género y la edad. ^{1,5}

Existen diversos auxiliares de diagnóstico en el escenario de la cardiopatía isquémica. Estos auxiliares pueden ser optimizados permitiendo de ésta manera una mejor evaluación del enfermo. Dentro de ellos destaca el estudio de perfusión miocárdica, el cual tiene una gran utilidad diagnóstica e incluso pronóstica, avaladas mediante diversos estudios clínicos; útil tanto en pacientes con antecedente de infarto del miocardio como sin él. ^{4, 5, 6}

Diversos estudios describen la correlación entre la positividad del estudio de perfusión miocárdica y los hallazgos angiográficos, así como la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de lesiones angiográficas significativas en las tres principales arterias coronarias (descendente anterior, circunfleja y coronaria derecha). De igual manera. se puede establecer el diagnóstico de acuerdo al

número de vasos afectados y el pronóstico de acuerdo al riesgo obtenido en el estudio. Van Train y col describieron una precisión para lesión de un vaso del 84%, de dos vasos del 91% y del 96% para tres vasos, así mismo describieron una sensibilidad para la arteria descendente anterior del 74%, circunfleja del 70% y coronaria derecha del 71% y una especificidad del 82% , 88% y 86% respectivamente ^{12, 13, 14}

La AHA y el ACC establecen el pronóstico de acuerdo al riesgo obtenido en el estudio de perfusión miocárdica como sigue: Riesgo Alto: Mortalidad anual mayor del 3%, Riesgo Intermedio: Mortalidad anual del 1 al 3%, Riesgo Bajo: Mortalidad anual menor del 1%. ¹⁵

La correlación entre el estudio de Medicina Nuclear y la Angiografía Coronaria en pacientes de nuestro Centro Hospitalario nos brindará elementos para identificar al enfermo con un proceso avanzado de aterosclerosis coronaria.

La intención de nuestro estudio es determinar si existe una correlación entre el resultado de Medicina Nuclear de alto riesgo y la presencia de lesiones coronarias significativas (más del 70% en vasos epicárdicos mayores y más del 50% en tronco coronario izquierdo), en pacientes con cardiopatía isquémica crónica.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Determinar la correlación entre el estudio de medicina nuclear de alto riesgo y los hallazgos de lesiones significativas en la angiografía coronaria

ESPECÍFICOS.

- 1) Determinar los defectos de perfusión miocárdica más frecuentes en la población atendida en el servicio de Cardiología del CMN 20 de Noviembre.
- 2) Determinar las lesiones coronarias más frecuentes en la población atendida en el servicio de Cardiología del CMN 20 de Noviembre.
- 3) Correlacionar defectos de perfusión regional con arteria(s) afectada(s).

DISEÑO DEL ESTUDIO.

DISEÑO.- Transversal, Observacional, descriptivo, retrolectivo

GRUPOS DE ESTUDIO.

Pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica o dolor torácico en estudio referidos al servicio de Medicina Nuclear del CMN 20 de Noviembre.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Pacientes referidos al Servicio de Medicina Nuclear del CMN 20 de Noviembre y que cuenten con angiografía coronaria.
2. Mayores de 18 años.
3. Diagnóstico de Angina Crónica Estable.
4. Antecedente de Infarto del Miocardio.
5. Dolor torácico sugestivo de isquemia o equivalencia anginosa.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

1. Síndrome isquémico coronario agudo.
2. Revascularización por cualquier método (percutánea ó quirúrgica)

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

1. Pacientes con perfusión miocárdica de alto riesgo sin angiografía coronaria.
2. Reportes angiográficos incompletos.

MÉTODO.

Se eligieron a los pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión del protocolo de estudio que se les realizó estudio de perfusión miocárdica en el Servicio de Cardiología Nuclear del CMN 20 de Noviembre del 1º enero al 31 de diciembre del 2007.

Registramos las siguientes variables: Edad, sexo, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, antecedente de angina inestable, infarto del miocardio o dolor torácico sugestivo de isquemia, número de coronarias lesionadas que se categorizaron de acuerdo al sistema de clasificación de las lesiones de la AHA/ACC como sigue:

- Lesiones angiográficas significativas: aquellas que condicionan una oclusión de más del 70% de la luz del vaso, y mayor del 50% en el caso de enfermedad de tronco coronario izquierdo, definimos equivalente de tronco cuando coexistían lesiones ostial ó proximal de la arteria descendente anterior y la arteria circunfleja.

Los estudios de perfusión miocárdica se clasificaron de acuerdo a la clasificación de la AHA/ACC:

- Extensión de la isquemia: Defectos de perfusión superiores al 40% del perímetro ventricular.

- Intensidad de la isquemia: Aquellos que presentan un defecto de perfusión severo.
- Captación pulmonar postesfuerzo: La presencia de captación pulmonar de TI 201 postesfuerzo, que es un índice de disfunción ventricular izquierda y/o enfermedad multivaso.
- Dilatación ventricular izquierda postesfuerzo: Se relaciona con la presencia de disfunción ventricular, una relación entre el área del ventrículo izquierdo postesfuerzo y la de reposo superior a 1,12 indica la posibilidad de estenosis crítica en dos o tres vasos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS 16.0 para Windows. El análisis univariado se realizó mediante medidas de tendencia central y de dispersión, para el análisis de correlación se utilizó la correlación de Spearman. Consideramos significancia estadística $P < 0.05$

RESULTADOS.

Se revisaron 1253 estudios de perfusión miocárdica, excluyendo 1203 por no cumplir con los criterios de inclusión. La distribución de los 50 pacientes incluidos en el estudio por edad, sexo y factores de riesgo para enfermedad coronaria se observan en la gráfica 1, Tabla 1

En los pacientes con medicina nuclear de alto riesgo, el estudio angiográfico mostró lesiones significativas (>70%) en 46 pacientes (92%) con una asociación de 0.82 ($p < 0.005$). Gráfica 2. La cara anterior fue la más frecuentemente afectada seguida de la inferior. Tabla 2

Los hallazgos de alto riesgo observados en el estudio de perfusión miocárdica fueron el infarto e isquemia moderada a severa, predominando en la cara anterior, seguida de la inferior, acompañado de dilatación del ventrículo izquierdo. Tabla 3 y 4

La presencia de lesiones coronarias reportadas en el estudio angiográfico se clasificaron por coronaria y grado de lesión, observándose lesiones significativas principalmente en la Descendente Anterior (76%) y Coronaria Derecha (50%). Tabla 5, Grafica 3.

Hubo una importante correlación estadísticamente significativa entre los hallazgos del estudio de perfusión miocárdica y la presencia de lesiones angiográficas significativas. **Tabla 6**

La prueba de Spearman mostró una alta correlación ($r = 0.82$, $p < 0.005$) entre los hallazgos de alto riesgo del estudio de perfusión miocárdica y la presencia de lesiones significativas en coronarias epicárdicas ($\geq 70\%$) y del Tronco Coronario Izquierdo ($\geq 50\%$). Esta alta correlación también se observó entre el septum y la DA ($r = 0.76$, $p < 0.04$), cara anterior con TCI y DA ($r = 0.70$, $p < 0.05$; $r = 0.75$, $p < 0.03$ respectivamente), Apex con DA ($r = 0.77$, $p < 0.05$), lateral con Cx ($r = 0.79$, $p < 0.04$) e inferior con Cx y CD ($r = 0.79$, $p < 0.04$; $r = 0.80$, $p < 0.02$). Tabla 6

DISCUSIÓN

El estudio de perfusión miocárdica utilizado en cardiología actual, se ha convertido en la piedra angular en la estratificación de pacientes con cardiopatía isquémica crónica o dolor de pecho inespecífico. Los defectos de perfusión observados en las imágenes del SPECT pueden sugerir la necesidad de un estudio con mayor invasividad; el cateterismo coronario puede resultar negativo para la presencia de lesiones coronarias significativas, dependiendo del grado de alteración en la perfusión miocárdica.

Nuestros hallazgos mostraron una alta correlación ($r = 0.82$, $p < 0.005$) entre los hallazgos del estudio SPECT de perfusión miocárdica de alto riesgo con la presencia de lesiones coronarias $>$ de 70% en coronarias epicárdicas y $>$ 50% en el Tronco Coronario Izquierdo. Con esto, podemos inferir que los pacientes con dolor torácico en estudio o cardiopatía isquémica crónica que presenten hallazgos de alto riesgo en el estudio de perfusión miocárdica tienen alta probabilidad de ser

portadores de lesiones coronarias significativas y por lo tanto deberá realizarse angiografía coronaria urgente.

La correlación entre las regiones ventriculares afectadas con la presencia de lesiones coronarias significativas también fue alta y significativa, destacando la asociación entre la cara anterior con la DA y en TCI, (Tabla 6) circunstancia que indica la necesidad urgente de angiografía coronaria, pues la afección de estas coronarias tiene un importante impacto pronóstico en el desarrollo de eventos cardiovasculares adversos.

Los defectos de perfusión catalogados como de alto riesgo obedecen a obstrucción importante de la luz del vaso. Existe disminución del flujo sanguíneo coronario con los resultantes cambios en la respiración celular y el metabolismo, los cuales pueden ser estudiados a través de imagen. Los resultados obtenidos guardan relación con la distribución del flujo sanguíneo coronario en el miocardio. Los territorios se correlacionan con la distribución de los vasos epicárdicos mayores establecida a través de la anatomía.^{12, 13,14} Diferentes series reportan estrecha relación de las estenosis con la presencia de lesiones coronarias, aunque no indican la necesidad de angiografía urgente de acuerdo con sus resultados.^{15, 18, 19}

En suma, nuestros hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura respecto al grado de asociación entre los hallazgos de perfusión miocárdica y la presencia de lesiones coronarias, aunque no establecen la necesidad de angiografía urgente. En este estudio observamos una asociación importante entre los hallazgos de alto riesgo en el estudio de perfusión miocárdica con la presencia de lesiones

coronarias muy significativas, indicando la necesidad de angiografía urgente en pacientes con este tipo de hallazgos.

CONCLUSIONES.

- Existe una importante y significativa correlación los hallazgos de alto riesgo en el estudio de perfusión miocárdica con la presencia de lesiones coronarias muy significativas ($r = 0.82, p < 0.005$).
- Hay correlación importante y significativa entre la arteria coronaria enferma y la región correspondiente en el estudio de perfusión miocárdica

Grafica 1 Distribución por sexo de los pacientes incluidos en el estudio.

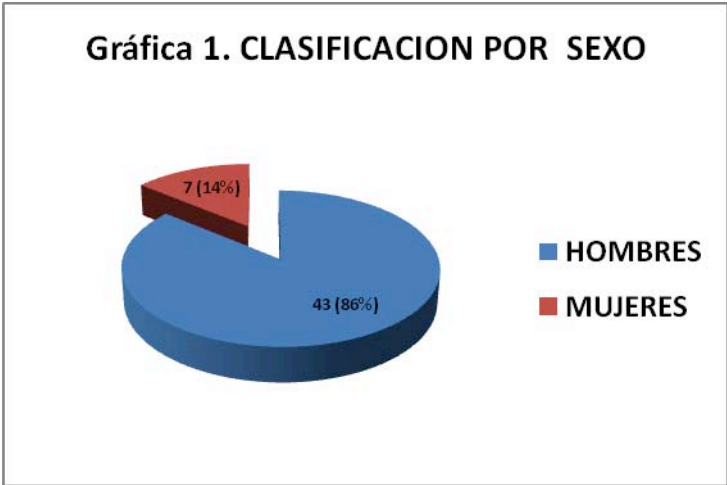
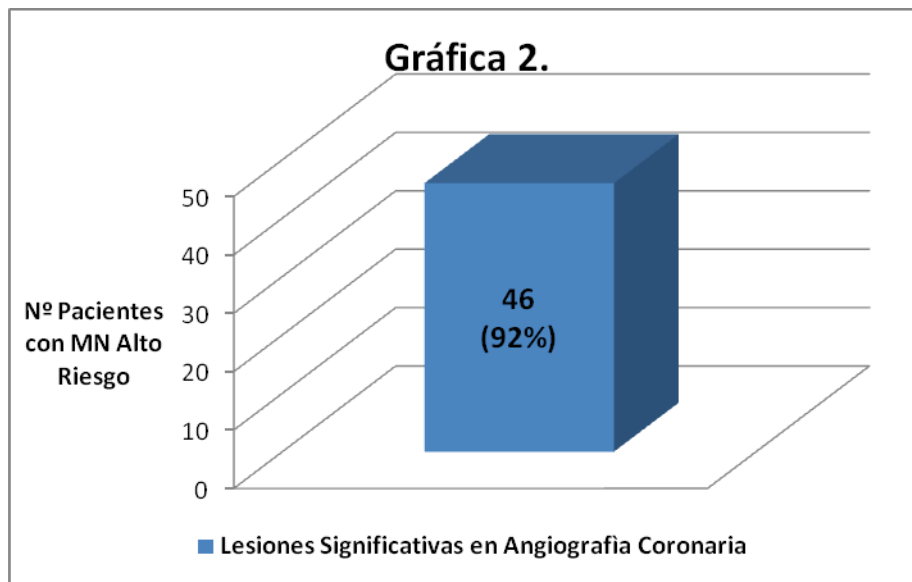


Tabla 1. Distribución de pacientes por edad, sexo y factores de riesgo para enfermedad coronaria.

Tabla 1 CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PACIENTES		
	<i>NUMERO</i>	<i>%</i>
<i>EDAD</i>	<i>60.58 DE: 9.08</i>	
<i>MUJERES</i>	<i>7</i>	<i>14%</i>
<i>HOMBRES</i>	<i>43</i>	<i>86%</i>
<i>HTA</i>	<i>34</i>	<i>68%</i>
<i>NO HTA</i>	<i>16</i>	<i>32%</i>
<i>DM2</i>	<i>28</i>	<i>56%</i>
<i>NO DM2</i>	<i>22</i>	<i>44%</i>
<i>DLP</i>	<i>23</i>	<i>46%</i>
<i>NO DLP</i>	<i>27</i>	<i>54%</i>
<i>DOLOR TORÁCICO SUGESTIVO DE ISQUEMIA</i>	<i>7</i>	<i>14%</i>
<i>SIN DOLOR TORÁCICO SUGESTIVO DE ISQUEMIA</i>	<i>43</i>	<i>86%</i>
<i>ANTECEDENTE DE ANGINA INESTABLE</i>	<i>5</i>	<i>10%</i>
<i>SIN ANTECEDENTE DE ANGINA INESTABLE</i>	<i>45</i>	<i>90%</i>
<i>TABAQUISMO</i>	<i>17</i>	<i>34%</i>
<i>NO TABAQUISMO</i>	<i>33</i>	<i>66%</i>
<i>ANTEC DE INFARTO DEL MIOCARDIO</i>	<i>38</i>	<i>76%</i>
<i>SIN ANTEC DE INFARTO DEL MIOCARDIO</i>	<i>12</i>	<i>24%</i>
<i>HTA: HIPERTENSIÓN ARTERIAL, DM2: DIABETES MELLITUS 2, DLP: DISLIPIDEMIA.</i>		

Gráfica 2 Presencia de lesiones coronarias > 70% en pacientes con medicina nuclear de alto riesgo.



Spearman: 0.82, P: 0.005

Tabla 2 En pacientes con infarto del miocardio, predominó la cara anterior seguida de la inferior, en el electrocardiograma.

Tabla 2 CORRELACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA CON LOCALIZACIÓN DEL INFARTO		
	NÚMERO	PORCENTAJE
ANTERIOR	8	16%
ANTEROSEPTAL	6	12%
ANTEROLATERAL	1	2%
ANTERIOR EXTENSO	6	12%
INFERIOR	19	38%
NO ESPECIFICADO	10	20%

Tabla 3 LOCALIZACIÓN Y GRADO DE SEVERIDAD DE LOS DEFECTOS DE PERFUSIÓN EN EL ESTUDIO DE MEDICINA NUCLEAR

1: NORMAL O ISQUEMIA LIGERA, 2: INFARTO DEL MIOCARDIO TRANSMURAL Y NO TRANSMURAL SIN ISQUEMIA O ISQUEMIA LEVE, 3: INFARTO DEL MIOCARDIO TRANSMURAL Y NO TRANSMURAL CON ISQUEMIA MODERADA A SEVERA, 4: ISQUEMIA MODERADA A SEVERA.

PARED	NÚMERO	PORCENTAJE
APEX		
1	16	32%
2	14	28%
3	18	36%
4	2	4%
ANTERIOR		
1	15	30%
2	2	4%
3	31	62%
4	2	4%
INFERIOR		
1	18	36%
2	6	12%
3	25	50%
4	1	2%
SEPTUM		
1	13	26%
2	3	6%
3	29	58%
4	5	10%
LATERAL		
1	21	42%
2	4	8%
3	14	28%
4	11	22%

Tabla 4 PRESENCIA DE CRITERIOS DE RIESGO ALTO EN EL ESTUDIO DE M.N.

CRITERIO DE ALTO RIESGO	NÚMERO	PORCENTAJE
ISQUEMIA MODERADA A SEVERA IGUAL O MAYOR A 3 TERRITORIOS	14	28%
ISQUEMIA MOD = Ó > A 3 TERRITORIOS MAS DILATACIÓN DEL VI AL ESFUERZO	2	4%
DILATACIÓN DEL VENTRICULO IZQUIERDO AL ESFUERZO, UNICAMENTE	34	68%

Tabla 5 PRESENCIA DE LESIONES SIGNIFICATIVAS POR ARTERIA		
<i>1: SIN LESIONES/ LESIÓN NO SIGNIFICATIVA/ FLUJO LENTO, 2: LESIÓN SIGNIFICATIVA</i>		
ARTERIA	NÚMERO	PORCENTAJE
TRONCO CORONARIO IZQUIERDO		
1	42	84%
2	8	16%
DESCENDENTE ANTERIOR		
1	12	24%
2	38	76%
1RA DIAGONAL		
1	35	70%
2	15	30%
2DA DIAGONAL		
1	45	90%
2	5	10%
CIRCUNFLEJA		
1	31	62%
2	19	38%
OBTUSA MARGINAL		
1	39	78%
2	11	22%
1RA POSTEROLATERAL		
1	43	86%
2	7	14%
2DA POSTEROLATERAL		
1	48	96%
2	2	4%
CORONARIA DERECHA		
1	25	50%
2	25	50%
DESCENDENTE POSTERIOR		
1	40	80%
2	10	20%

Gráfica 3. Lesiones Angiográficas Significativas por Arteria

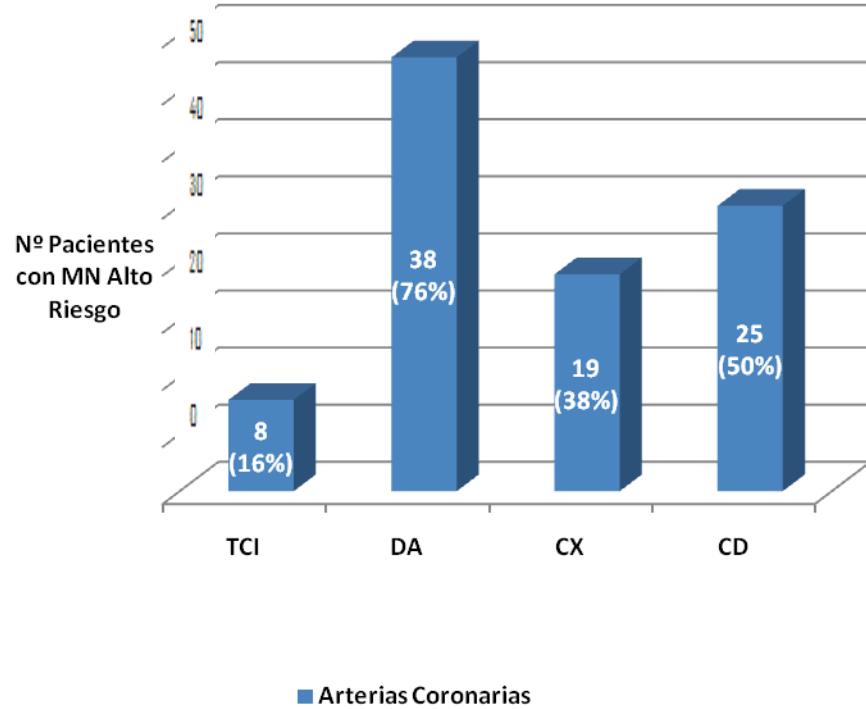


TABLA 6 PERFUSION MIOCARDICA Y ARTERIA AFECTADA				
1:INFARTO, 2:ISQUEMIA, 3:INFARTO MAS ISQUEMIA, TCI: TRONCO CORONARIO IZQUIERDO, DA:ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR, CX: ARTERIA CIRCUNFLEJA, CD: ARTERIA CORONARIA DERECHA				
REGIONES	ARTERIAS (No PACIENTES Y PORCENTAJE)			
SEPTUM	TCI	DA	CX	CD
1	0	4(5.3%)	0	0
2	2 (13%)	4(5.3%)	1 (2.3%)	0
3	1(6.6%)	6(8%)	1 (2.3%)	0
TOTAL	3(19.8%)	14(18.6%)	2 (4.6%)	0
P:	0.35	0.04	0.66	1.2
Rs:	0.25	0.76	0.20	0.10
ANTERIOR				
1	2(13%)	8 (8%)	1 (2.3%)	0
2	4 (28%)	10 (14.3%)	1 (2.3%)	0
3	2 (13%)	14 (19.6%)	3(6.8%)	0
TOTAL	8 (53.8%)	32 (41.9%)	5(11.4%)	0
P:	0.05	0.03	0.71	1.6
Rs:	0.70	0.75	0.10	0.10
ÁPEX				
1	0	4 (5.3%)	1 (2.3%)	0
2	1 (6.6%)	4 (5.3%)	1 (2.3%)	1 (3.2%)
3	0	10 (14.3%)	5 (11.4%)	1 (3.2%)
TOTAL	1 (6.6%)	18 (24.9%)	7 (15.9%)	2 (6.4%)
P:	0.77	0.05	0.06	0.07
Rs:	0.10	0.77	0.50	0.50
LATERAL				
1	1 (6.6%)	2 (2.6%)	4 (9%)	3 (9.6%)
2	1 (6.6%)	1 (1.3%)	3 (6.8%)	1 (3.2%)
3	1 (6.6%)	7 (9.3%)	8 (18%)	6 (19.3%)
TOTAL	3 (19.8%)	10 (13.2%)	15 (34%)	10 (32.2%)
P:	0.06	0.05	0.04	0.05
Rs:	0.50	0.50	0.79	0.52
INFERIOR				
1	0	0	3 (6.8%)	3 (9.6%)
2	0	0	4 (9%)	4 (12.9%)
3	0	1 (1.3%)	8 (18%)	12 (38.7%)
TOTAL	0	1 (1.3%)	15 (34%)	19 (61.2%)
P:	1.4	0.68	0.04	0.02
Rs:	0.10	0.10	0.74	0.80
TOTALES:	15(100%)	75 (100%)	44 (100%)	31 (100%)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Candell Riera J, Ortega D, Alijarde M, Doménech FM, Soler Soler J. Gammagrafía miocárdica con 210-talio: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. *Med Clín* 1984; 82: 656-660.
2. Candell Riera J, Ortega Alcalde D. Reverse redistribution pattern of Thallium-201 stress test in subjects with normal coronary angiograms. (carta). *J Nucl Med* 1986; 27: 1377.
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 Márquez M. Informe del Grupo de Trabajo de Cardiología Nuclear. *Rev Esp Cardiol* 1987; 40: 389-396.
5. Saw LJ, Hendel R, Borges-Neto S, et al, for the myoview multicenter registry: Prognostic value of normal exercise and adenosine 99mTc-Tetrofosmin SPECT imaging: Results from the multicenter registry of 4728 patients. *J Nucl Med* 44: 134, 2003.
6. Candell Riera J, Castell Conesa J, Ortega Alcalde D. Detection of coronary artery disease by thallium scintigraphy in patients with valvar heart disease (carta). *Br Heart J* 1987; 57: 393-396.

7. Schwartz RG, Pearson TA, Kalarra VG, et al: Prospective serial evaluation of myocardial perfusion and lipids during the first six months of pravastatin therapy: coronary artery disease regression single photon ñemission computed tomography monitoring trial. J Am Coll Cardiol 42:600, 2003.
8. Castell J, Fraile M, Candell J, Ortega D. El rendimiento diagnostico de la gammagrafía miocárdica de esfuerzo con y la “mayoría silenciosa”. Rev Esp Cardiol 1988; 41: 12-19.
9. Candell Riera J, Ramos Márquez M. Informe del Grupo de Trabajo de Cardiología Nuclear. Med Clín 1988; 90: 627-633.
10. Cecchi F, Olivotto I, Gistri R, et al: Coronary microvascular dysfunction and prognosis in hypertrophic cardiomyopathy. N Engl J Med 349:1027, 2003.
11. Palet Balart J, Candell Riera J, Castell Conesa J, Agudé Bruix S, Cortadellas Angel J, Salas Lobato A, Soler Soler J. La tomografía de perfusión y la Coronariografía como exploraciones complementarias en la decisión terapéutica de pacientes con cardiopatía isquémica. Rev Esp Cardiol 1994; 47: 796-802
12. Candell Riera J, Agudé Bruix S, Castell Conesa J, Cortadellas Angel J. Isonitilos marcados con tecnecio-99m frente a talio-201 en la enfermedad coronaria. Rev Esp Cardiol 1994; 47 (Supl. 4):101-115.
13. Lima RSL, Watson, DD, Goode AR et al: Incremental value of combined perfusion and function over perfusion alone by gated SPECT myocardial perfusion imaging for detection of severe three-vessel coronary disease J Am Coll Cardiol 42:64, 2003.

14. Candell Riera J, Técnicas de imagen para la detección de isquemia miocárdica: ¿Ecocardiografía de estrés farmacológico o estudios isotópicos de perfusión? Perspectiva isotópica. *Rev Esp Cardiol* 1995; 48: 159-163
15. Candell-Riera J, Santana-Boado C, Bermejo B, Castell-Conesa J, Agudé-Bruix S, Doménech Torné FM, Soler-Soler J. Dipyridamole administration at the end of an insufficient exercise Tc99m-MIBI SPECT improves detection of multivessel coronary artery disease in patients with previous myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2000; 85: 532-535.
16. Santana Boado C, Candell Riera J, Castell Conesa J, García Burillo A, Olona M, Palet J, Agudé Bruix S, Fraile M, Ortega Alcalde D, Soler Soler J. Diagnóstico de la enfermedad coronaria mediante la tomografía de esfuerzo con isonitrosos-99m. *Med Clí (Barc)* 1995; 105: 201-204.
17. Acampa W, Petretta M, Florimonte L, et al: Prognostic value of exercise cardiac tomography performed late after percutaneous coronary intervention in symptomatic and symptom free patients. *Am J Cardiol* 9:259, 2003.
18. Ryan TJ, Faxon DP, Gunnar RM, Kennedy JW, King SB, Loop FD et al. Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Subcommittee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). *J Am Coll Cardiology* 1988; 12: 529-45.

19. Castell Conesa J, Santana Boado C, Candell Riera J, Agudé Bruix S, Olona M, Canela T, García Burillo A, González JM, Doménech Torné FM, Soler Soler J. La tomogammagrafía miocárdica de esfuerzo en el diagnóstico de la enfermedad coronaria multivazo. *Rev Esp Cardiol* 1997; 50: 635-642.
20. Ryan TJ, Bauman WB, Kennedy JW, Kereiake DJ, King SB, McCallister BD et al. Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures (Committee on Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). *Circulation* 1993; 88: 2987-3007.
21. Ellis SG, Vandormael MG, Cowley MJ, DiSciascio G, Deligonul U, Topol EJ et al. Coronary Morphologic and Clinical Determinants of Procedural Outcome with Angioplasty for Multivessel Coronary Disease: Implications for Patient Selection. *Circulation* 1990; 82: 1193-1202.
22. Krone RJ, Laskey WK, Johnson C, Kimmel SE, Klein LW, Weiner BH et al. A Simplified Lesion Classification for Predicting Success and Complications of Coronary Angioplasty. *Am J Cardiol* 2000; 85: 1179-84.
23. Kastrati A, Schömig A, Elezi S, Dirschinger J, Mehilli J, Schühlen H et al. Prognostic Value of the Modified American College of Cardiology/American Heart Association Stenosis Morphology Classification for Long-Term Angiographic and Clinical Outcome After Coronary Stent Placement. *Circulation*. 1999; 100: 1285-90.

24. Ellis SG, Guetta V, Miller D, Whitlow PL and Topol EJ. Relation Between Lesion Characteristics and Risk With Percutaneous Intervention in the Stent and Glycoprotein IIb/IIIa Era. An Analysis of Results From 10907 Lesions and Proposal for New Classification Scheme. *Circulation* 1999, 100: 1971-6.
25. Juan Sanchis, Vicent Bodi, Ángel Llacer, Lorenzo Facila, Ángel Martínez –Brotons, Luis Insa y Francisco J. Chorro. Relación de los valores de proteína C reactiva con los hallazgos angiográficos, y los marcadores de necrosis en el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Rev. Esp. Cardiol* 2004, 57 (5): 382-7.
26. López B, Fernández-Ortiz, Bueno Z, Coma C, Lidón Corbi, Cequier Fillat, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la angina inestable/infarto sin elevación ST. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 838 - 850
27. López B, Aros BF, Lidon Corbi, Cequier Fillat, Bueno H, Alonso J, et al. Actualización (2002) de las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad Española de Cardiología en angina inestable/infarto sin elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol* 2002;55(6):631-42.
28. Elliot M, Kim M. Acute Ischemic Heart Disease. Guidelines for the diagnosis and management of Inestable Angina and non-Q-Wave myocardial infarction. *American Heart Journal* 2000; 139(3): 876-82