



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

DETECCION DE VIABILIDAD MIOCARDICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE FOTÓN ÚNICO (SPECT PERFUSORIO) DUAL $^{201}\text{TALIO}$ (REPOSO DE 15 MINUTOS, 24 HORAS TARDIO Y 24 HORAS REINYECCIÓN) Y GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc-SESTAMIBI}$ EN ESFUERZO O ESTÍMULO DE RESERVA CORONARIA.

T E S I S D E P O S T G R A D O

PARA OBTENER LA ESPECIALIZACIÓN EN:

MEDICINA NUCLEAR

P R E S E N T A :

DR. RAÚL GUILLERMO MENDOZA VÁSQUEZ

ASESOR: DR ALFREDO MARQUEZ HERNÁNDEZ



Autonizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

MÉXICO, D.F. NOMBRE: Mendoza Vasquez MARZO 2004
Raúl Guillermo
FECHA: 15-11-20-2004
FIRMA: [Firma]



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

DR. JESUS ARENAS OSUNA
JEFE DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MEDICAS



DR. CARLOS E. LIRA CARREON
TITULAR DEL CURSO

DR. RAUL G. MENDOZA VASQUEZ
ALUMNO

2003-690-120

No. DEFINITIVO DE PROTOCOLO

AGRADECIMIENTOS

Con todo mi corazón a:

Mis padres, gracias por su apoyo y
gracias a Dios por tenerlos conmigo.

Mis hermanos y sobrinos con mucho amor,
sé que seguirán preparándose.

Rafael, gracias por estar siempre a mi lado
por compartir y crecer conmigo

Mis compañeros de la especialidad:
Ho-chi Veras, Vicente Sánchez, Liliana López y Nayelli Ortega.

Mi asesor de tesis,
así como a los médicos nucleares y a todo el personal del servicio
de Medicina Nuclear que participó en mi formación y en la elaboración de
este trabajo.

A todos y cada uno de mis pacientes por poner su vida en mis manos
y a la vida por permitirme hacer lo que he deseado.

PRESENTACION

INDICE

I. RESUMEN	5
II. INTRODUCCION	7
III. OBJETIVOS	10
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	11
V. RESULTADOS	15
VI. DISCUSION	22
VII. CONCLUSIONES	23
VIII. BIBLIOGRAFIA	24
IX. ANEXOS	26
X. CASOS CLÍNICOS	28

DETECCIÓN DE VIABILIDAD MIOCÁRDICA MEDIANTE TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE FOTÓN ÚNICO (SPECT PERFUSORIO) DUAL ²⁰¹TALIO (REPOSO DE 15 MINUTOS, 24 HORAS TARDÍAS Y 24 HORAS REINYECCIÓN) Y GATED-SPECT ^{99m}TC-SESTAMIBI EN ESFUERZO O ESTIMULACIÓN DE RESERVA CORONARIA.

RESUMEN:

OBJETIVO: Determinar si las imágenes de SPECT ²⁰¹Tl en reposo de 15 minutos, 24 horas tardías y GATED-SPECT ^{99m}Tc-SESTAMIBI en esfuerzo o estimulación de reserva coronaria correlacionan con el estudio de 24 horas post reinyección de ²⁰¹Tl para determinar la presencia de tejido miocárdico viable.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se estudiaron 29 pacientes con enfermedad arterial coronaria (EAC) a quienes se les realizó SPECT ²⁰¹Tl en reposo con imágenes de 15 minutos, 24 horas tardías y 24 horas reinyección, mediante la administración de ²⁰¹Tl a dosis de 130 MBq y reinyección con 37 MBq. y GATED-SPECT ^{99m}Tc-SESTAMIBI en esfuerzo o estimulación de reserva coronaria, posterior a la administración de 1110 MBq.

RESULTADOS: Se incluyeron 29 pacientes de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 22 (75.86%) corresponden al sexo masculino y 7 (24.13%) al femenino, con un promedio de edad de 62.1 años, se analizaron 2320 segmentos miocárdicos tanto en fase post-esfuerzo como reposo; se diagnosticaron un total de 264 segmentos con infarto, de los cuales se observó viabilidad miocárdica en 174 segmentos

Las pruebas estadísticas son análisis de frecuencias.

La prueba no paramétrica de Wilcoxon y Mann-Whitney

CONCLUSIONES: La viabilidad miocárdica a las 24 horas tardías y 24 horas reinyección fue similar, existe diferencia significativa entre el estudio de 15 minutos y 24 horas reinyección, además se demostró enfermedad isquémica en territorios diferentes a la zona de infarto en los estudios de 15 minutos, 24 horas tardío y 24 horas reinyección.

PALABRAS CLAVE: Infarto del miocardio, viabilidad miocárdica, GATED SPECT y SPECT perfusorio.

DETECTION OF VIABILITY MIOCARDICA BY MEANS OF TOMOGRAFIA FOR EMISSION OF UNIQUE PHOTON (SPECT PERFUSORIO) DUAL ^{201}Tl TALIO (REST OF 15 MINUTES, 24 LATE HOURS AND 24 HOURS REINJECTION) AND GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI IN EFFORT OR STIMULATION OF THE RESERVES CORONARY.

SUMMARIZES:

OBJECTIVE: To determine if the images of SPECT ^{201}Tl in rest of 15 minutes, 24 late hours and GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI in effort or stimulation of coronary reservation correlate with the study of 24 hours postre injection of ^{201}Tl to determine the presence of having knitted viable myocardium.

MATERIAL AND METHODS: 29 patients were studied with coronary arterial illness (EAC) to who are carried out SPECT ^{201}Tl in rest with images of 15 minutes, 24 late hours and 24 hours reinjection, by means of the administration of ^{201}Tl to dose of 130 MBq and reinjection with 37 MBq. and GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI in effort or stimulation of coronary reservation, later to the administration of 1110 MBq.

RESULTS: 29 patients were included according to inclusion approaches and exclusion, of those which 22 (75.86%) they correspond at the masculine sex and 7 (24.13%) to the feminine one, with an average of 62.1 year-old age, 2320 segments myocardial were analyzed so much it is phase post-effort as rest; they were diagnosed a total of 264 segments with heart attack, of which viability myocardial was observed in 174 segments.

The statistical tests are analysis of frequencies.

The non parametric test of Wilcoxon and Mann-Whitney.

CONCLUSIONS: The viability myocardial at the 24 late hours and 24 hours reinjection was similar, significant difference exists between the study of 15 minutes and 24 hours reinjection, ischemic illness was also demonstrated in territories different to the heart attack area in the studies of 15 minutes, late 24 hours and 24 hours reinjection.

WORDS KEY: Heart attack of the myocardium, viability myocardial, GATED SPECT and SPECT perfusorio.

I. INTRODUCCIÓN.

Se define al infarto del miocardio como la ausencia de flujo sanguíneo de origen isquémico y que, precede a la necrosis muscular secundaria generalmente a la oclusión trombótica de una arteria coronaria. El miocardio viable se define como el miocardio no necrótico, con disminución de su contractilidad y con capacidad de recuperación funcional espontánea o posterior a procedimientos intervencionistas de reperfusión (revascularización coronaria, angioplastia transluminal percutánea coronaria, colocación de Stent), procedimientos no invasivos (trombolisis), o postrevascularización coronaria (1).

La determinación de viabilidad miocárdica presenta importantes dificultades diagnósticas, el criterio de viabilidad por medio del estudio electrocardiográfico es poco útil, la presencia de infarto con o sin onda Q, no orienta o determina la extensión del tejido cicatrizal ni de la viabilidad regional (2).

En general en México, las causas de muerte más frecuentes siguen siendo las enfermedades del aparato circulatorio (69.4 muertes por 100.000 habitantes en 1995), hacia el año 2000 en México el INEGI publicó las tasas de mortalidad en población económicamente activa por Cardiopatía Isquemia (CI) ocupando el 3^{er} lugar (18.47/1000,000) pero, en la edad post-productiva se incrementa al 1^{er} lugar de mortalidad (674,54/100,000) el sexo masculino conserva el primer lugar (48.3/1000,000) de la población total y para el sexo femenino el 2^o lugar de mortalidad (39.6/100,000) (3,4). De acuerdo a estas estadísticas la CI se convierte en uno de los principales problemas de salud en México.

El infarto del miocardio ocasiona diversas alteraciones humorales como leucocitosis y aumento de la velocidad de sedimentación globular (VSG); no obstante, desde el punto de vista diagnóstico, sólo tiene importancia el aumento en la actividad sérica de ciertas enzimas, liberadas al torrente circulatorio como consecuencia de la necrosis; en la práctica se determinan tres de ellas: la creatinquinasa (CK), la transaminasa glutámicooxalacética (TGO) y la deshidrogenasa láctica (LDH). La velocidad con que se activan es diferente para cada una de ellas; la más precoz es la CK (6-8 h), intermedia la TGO (8-12 h) y más tardía la LDH (24-48 h). Es importante recordar que estas enzimas no son específicas del corazón, puesto que se encuentran en otros tejidos; por consiguiente, un valor anormal de cualquiera de ellas puede deberse a un proceso distinto al infarto; las isoenzimas CK-MB y la LDH 1 son casi exclusivas del corazón. La determinación de la mioglobina y la miosina permite obtener un diagnóstico más precoz y específico que las enzimas clásicas (5). El infarto provoca cambios en la arquitectura del ventrículo que influyen en la función ventricular residual; estos cambios se denominan remodelado ventricular e incluyen la expansión de la zona necrótica, hipertrofia y dilatación de la zona normal. En el 95% de los casos de infarto miocárdico, las arterias coronarias presentan lesiones ateromatosas obstructivas; una vez producida la oclusión coronaria, la zona de miocardio irrigada por la arteria afectada queda isquémica, debido en parte a la presencia de colaterales que permiten cierto flujo de sangre. La repercusión del infarto sobre la situación hemodinámica del paciente es muy variable y depende de la extensión de la necrosis y del estado de la función

ventricular previa al infarto; diversas publicaciones reportan una mortalidad entre el 20 y 50% (6).

La determinación de la EAC de la era moderna se inicia por Bousfield quien relacionó por primera vez el desnivel negativo del segmento ST en el electrocardiograma (EKG) a los episodios clínicos de angina en 1918; posteriormente múltiples ensayos demostraron la asociación de esta entidad con el ejercicio físico por Fiel y Siegel en 1928; en 1929 Master adiciona a estos procedimientos la medición de la presión arterial y la frecuencia cardiaca; hacia 1940 se inicia la monitorización durante las pruebas; es hasta 1956 cuando Bruce proporciona la clasificación funcional de los pacientes cardiopatas de acuerdo con el grado de la New York Heart Association; en 1971 Zaret utilizó el Potasio 43 (^{43}K) y Rubidio 81 (^{81}R) como agentes de perfusión miocárdica los cuales demostraron tener una distribución paralela al flujo sanguíneo coronario (7,8)

El Talio 201 (^{201}Tl) es un radioisótopo introducido por Lebowitz y cols. en 1974 debido a que tiene propiedades similares al potasio y rubidio; su mecanismo activo de fijación en la célula miocárdica está en relación al grado de perfusión mediante la bomba de Na-K-ATPasa (9), es un elemento metálico del grupo III A de la tabla periódica de los elementos, es producido por ciclotrón como un catión monovalente, su vida media física es de 73.1 horas y una vida media biológica de 10 días, su eliminación es por vía renal, decae por captura electrónica a mercurio 201 (^{201}Hg), es un emisor gamma de baja energía con fotopicos principales de 135.3 KeV (2.7% de abundancia) y 167.4 KeV (10% de abundancia), con emisión de rayos X mercuriales de 68 a 80.3 KeV (95% de abundancia); su concentración en los tejidos es dependiente del flujo sanguíneo; inicialmente se empleó para evaluación de isquemia y estratificación de riesgo coronario; más recientemente se ha reportado su utilidad en la detección de viabilidad miocárdica, debido al mecanismo de redistribución que presenta. Gould desarrolló en ese mismo año el concepto de reserva del flujo coronario, inició el uso del dipiridamol para demostrar la presencia de obstrucción coronaria (10).

El metoxi-isobutil-isonitrilo (SESTAMIBI) marcado con $^{99\text{m}}\text{Tc}$ es un compuesto lipofílico que se acumula en el tejido miocárdico en función del grado de perfusión, mediante un mecanismo pasivo, siendo también proporcional al flujo sanguíneo (11); en sincronización con el ECG es posible determinar la movilidad miocárdica en la detección de viabilidad miocárdica; a diferencia del ^{201}Tl , los isonitrilos presentan mínima redistribución, por lo cual es necesaria la administración de una segunda dosis (12,13).

La captación del $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI por la célula miocárdica viable, es del 95% a los 5 minutos de la inyección, guarda una relación directa con respecto al flujo sanguíneo (similar al talio), mientras éste no supere los 2.0 ml/minuto/gramo de tejido. Esto quiere decir que flujos sanguíneos superiores pueden producir defecto de perfusión no reales (falsos positivos).

Recientemente se ha empleado la tomografía sincronizada (GATED SPECT), la cual proporciona datos de función y perfusión en un solo estudio (14,15), como la medición de la fracción de expulsión de ventrículo izquierdo (FEVI) con una exactitud comparable a la angiografía radioisotópica (13,16). Adicionalmente permite determinar la severidad de las anomalías de

movimiento en la pared hasta en un 82.9 % de los pacientes, el engrosamiento al final de la diástole y el infarto miocárdico (17); es reconocido que el pronóstico de los pacientes con infarto miocárdico se encuentra directamente relacionado a la FEVI (11).

El sestamibi presenta la ventaja de obtener imágenes de perfusión para el diagnóstico de isquemia miocárdica en paciente con síndromes de dolor torácico con una mayor sensibilidad que el ^{201}Tl (con un 97% de valor predictivo positivo para IAM o síndrome coronario agudo), sobre todo para pequeños territorios isquémicos. El sestamibi SPECT es prometedor dado que tiene alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de cardiopatía isquémica, permitiendo identificar pacientes de bajo riesgo para complicaciones a corto y largo plazo.

Desde 1990 se dispone de 2 nuevos radiotrazadores marcados con tecnecio ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Sestamibi y el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Teboroxime), utilizables en los estudios de perfusión miocárdica.

Existen pruebas de que el $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI puede ser un marcador exacto de viabilidad porque es necesario mantener un gradiente de carga mitocondrial negativo y retención intracelular del $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI para poder ser valorado con gammagrafía. Por lo tanto, hace falta un mecanismo celular intacto y "viable" para que este agente se retenga dentro del miocito. La incapacidad del sestamibi para redistribuirse de forma significativa conduce potencialmente a una subestimación clínica de la viabilidad miocárdica.

Además de la importancia del flujo sanguíneo para la captación del radiofármaco, la permeabilidad de la célula miocárdica es un factor a considerar en la fijación del $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI al tejido. Ya ubicado en el tejido miocárdico, su "depuración" es mínima (10 a 25 % después de 4 horas) (18).

En la actualidad los algoritmos más utilizados para la evaluación de la perfusión miocárdica y función ventricular izquierda en todo el mundo son el Toolbox de Emory University (Atlanta, GA.) y Autoquant software desarrollado en Cedars-Sinai Hospital (Los Ángeles, CA), los cuales fueron validados desde 1998 comparándose con la FEVI de primer paso y por resonancia magnética nuclear (RMN), más recientemente el 4DMSPECT (University of Michigan) y pFast (Sapporo Medical University, Japan) (19,20,21).

Verani demostró una excelente correlación entre la extensión del infarto desde el punto de vista histopatológico y la región con ausencia de captación del sestamibi, analizada mediante cortes tomográficos. Es sabido que el sestamibi en reposo supera al electrocardiograma convencional en la detección de cicatriz por infarto previo. En el infarto agudo, el sestamibi nos puede proporcionar información de gran valor en cuanto al área de riesgo inicial, la extensión de la repercusión en caso de la utilización de terapia trombolítica y la cantidad de miocardio recuperado.

También son de utilidad las pruebas con estímulo farmacológico con vasodilatadores coronarios como la adenosina o dipiridamol en caso que el esfuerzo físico no pueda llevarse a cabo (7,22); más recientemente el advenimiento de la tomografía por emisión de positrones (PET) la cual constituye el estándar de oro en la evaluación y estratificación de la EAC; sin embargo su elevado costo aún no ha permitido la expansión de su utilización (23,24).

II. OBJETIVOS

Determinar si las imágenes de SPECT ^{201}Tl en reposo de 15 minutos, 24 horas tardías y GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI en esfuerzo o estimulación de reserva coronaria correlacionan con el estudio de 24 horas post reinyección de ^{201}Tl para determinar la presencia de tejido miocárdico viable.

III. MATERIAL Y METODOS

El presente protocolo se realizó en el departamento de Medicina Nuclear del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional "La Raza" (HECMNR), Región 2 Noreste, con pacientes referidos del servicios de cardiología.

Se diseño un estudio observacional, prospectivo y comparativo; bajo los siguientes criterios de:

INCLUSION:

- Pacientes de cualquier sexo con antecedente de infarto al miocardio ventricular izquierdo diagnosticado por clínica y EKG; con o sin extensión al ventrículo derecho; con o sin enfermedad sistémica aguda o crónica; con o sin procedimientos previos de reperfusión (angioplastia transluminal percutánea coronaria, colocación de stent), con o sin revascularización coronaria; con o sin estudio de cateterismo cardiaco previo o programado.
- Pacientes afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, mayores de 18 años.
- Consentimiento previo para participar en el estudio.
- Sin contraindicaciones para realizar prueba de esfuerzo o estimulación de reserva coronaria.

NO INCLUSION:

- Pacientes con sospecha o certeza de embarazo.
- Menores de 18 años.
- Que no acepten participar en el estudio; que no hayan suspendido medicamentos; que tengan contraindicación para la prueba de esfuerzo o estimulación de reserva coronaria.
- Pacientes que presenten alguna enfermedad con hiperactividad metabólica (hepatitis, hiperfiltración renal, etc.)

DE EXCLUSION:

- Pacientes sin diagnóstico de infarto o con estudios incompletos.
- Que decidan abandonar el estudio; o que presenten efectos adversos al material o en quienes se presenten errores técnicos de adquisición del estudio.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

➤ **Viabilidad miocárdica**

Definición conceptual: Miocárdico no necrótico con disminución de su contractilidad y con capacidad de recuperación funcional espontánea o tras procedimientos intervencionistas de reperfusión (angioplastia transluminal percutánea coronaria, colocación de Stent), procedimientos no invasivos (trombolisis) o postrevascularización coronaria.

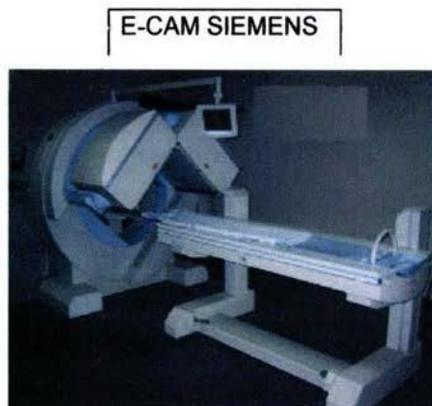
Definición operacional: Es el porcentaje de captación del talio mayor del 50% en comparación con la máxima captación del mismo miocardio ventricular izquierdo, basado en una escala de colores de 10 pasos, con un valor de 10% cada uno, con un indicador total del 100% y el porcentaje obtenido mediante un programa semicuantitativo en el cual se obtienen valores porcentuales.

El protocolo fue aceptado previamente por el Comité Local de Investigación.

Se realizó una prueba de esfuerzo GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI y SPECT ^{201}Tl en reposo; cada paciente realizó una prueba de esfuerzo en banda sin fin bajo protocolo de Bruce, Bruce modificado, los criterios para finalizar la prueba incluyeron: fatiga muscular, angina moderada o severa, infradesnivel del segmento ST ($>1.5\text{mm}$ horizontal por un lapso = 80 ms después del punto J) y por alcanzar la frecuencia máxima esperada por vía endovenosa se administró en el pico máximo de la prueba 1110 MBq ^{99m}Tc -SESTAMIBI y/o prueba de estimulación de reserva coronaria con dipiridamol (0.142 mg/kg/min en 4 minutos) método de Gould, aplicando el radiotrazador dos o tres minutos después de la infusión del vasodilatador; posteriormente se realizaron la totalidad de los estudios en una gammacámara e-cam (Siemens Medical Systems, Inc. Nuclear Medicine Group, Hoffman Estates, IL, United States of America) (fig.1) con dos detectores, equipada con colimadores de baja energía ultra alta resolución, huecos paralelos (LEHR) a un ángulo de 90° , 32 proyecciones en total, rotación de 180° de 45° oblicua anterior izquierda a 45° oblicua posterior derecha, matriz 64×64 con una ventana de energía de 140 KeV. Las imágenes EKG-GATED fueron adquiridas con 40 segundos, 6° de movimiento angular por paso, amplificación a 1.45; cada proyección con 8 imágenes por ciclo cardiaco, rango permitido de R-R intervalo medio $\pm 20\%$.

Las imágenes de GATED-SPECT resultaron de la suma de las 8 imágenes de GATED. La reconstrucción se realizó con filtro Butterworth 0.36 orden 4 y método de retrodispersión, algoritmos automáticos para cuantificación y medición de fracción de expulsión ventricular de gated myocardial perfusion spect images (Gated Spect Quantification, Cedars-Sinai Research Institute, UCLA Sholl Medicine, LA, California).

Figura 1.



El estudio de reposo se realizó a los 15 minutos y 24 horas tardías posteriores a la inyección de 130 MBq de ^{201}Tl y, 24 horas posteriores a la

reinyección de 37 MBq de ^{201}Tl , bajos los mismos parámetros de adquisición y procesamiento.

La operacionalización de las variables del estudio se realizó en 7 fases:

1. Administración intravenosa de 130 MBq de ^{201}Tl .
2. Adquisición de SPECT cardiaco 15 minutos después de la administración intravenosa del ^{201}Tl .
3. Adquisición de SPECT cardiaco 24 horas después de la administración intravenosa del ^{201}Tl .
4. Realizar prueba de esfuerzo físico o de estimulación farmacológica con dipiridamol y posteriormente administrar 1110 MBq de $^{99\text{m}}\text{Tc-SESTAMIBI}$.
5. Adquisición de GATED-SPECT postesfuerzo o postdipiridamol, 45 minutos después de la administración de $^{99\text{m}}\text{Tc-SESTAMIBI}$ previo estímulo alimenticio grasoso e ingesta de medio litro de agua.
6. Reinyección intravenosa de 37 MBq de ^{201}Tl al término de la adquisición del GATED-SPECT.
7. Adquisición de SPECT cardiaco 24 horas posterior a la administración de la reinyección de ^{201}Tl .

Tipo de variable: nominal.

VARIABLE DEPENDIENTE:

➤ **Imágenes de SPECT.**

Definición conceptual: La SPECT nos ofrece la ventaja de poder obtener diversos cortes tomográficos del corazón como son: eje vertical largo, eje horizontal largo y eje corto, para poder valorar las paredes del miocardio ventricular izquierdo, así como la obtención de mapas polares según los protocolos: Cedars-Sinai, Cequal y Siemens Cuantification.

Definición operacional: Es la reconstrucción de las diversas paredes del miocardio ventricular izquierdo (anterior, septal inferior, lateral y apical) en las diferentes etapas del estudio: stress o estimulación farmacológica (dipiridamol) y las imágenes de reposo a los 15 minutos., 24 horas tardío y 24 horas reinyección.

Indicadores: los patrones gammagráficos representantes de viabilidad miocárdica son:

1.- Hipoperfusión mayor del 50% de captación con respecto a la máxima captación sin evidencia de reversibilidad con antecedente de infarto previo, lo cual es compatible con un área de **infarto sin isquemia residual pero con abundante tejido viable.**

2.-Defecto de perfusión (menor o igual del 50% de captación con relación a la máxima obtenida en el mismo miocardio ventricular) parcial o totalmente reversible compatible **con infarto con isquemia residual leve, moderada o severa.**

3.-Perfusión normal o ligera hipoperfusión (entre el 80 y 90 %) en la fase de esfuerzo o prueba farmacológica, con defecto de perfusión en el estudio de reposo (menor del 50%), en pacientes con antecedente de infarto no mayor de 2 meses, el cuál fue sometido a un procedimiento de reperfusión, lo anterior es compatible con **redistribución inversa tipo A (tejido aturdido o contundido, lo cuál es una disfunción ventricular izquierda reversible, secundaria a un evento agudo isquémico).**

4.-Defecto de perfusión (menor del 50% de captación) que se hace más evidente en la fase de reposo sin antecedente de infarto, lo cual corresponde a una **redistribución inversa tipo B**, que se presenta en los casos de **tejido hibernante**, lo cual es una disfunción ventricular izquierda secundaria a una hipoperfusión coronaria crónica.

Tipo de variable: nominal

VARIABLE DE CONFUSION:

- **SEXO:** Las mujeres pueden presentar zonas de menor perfusión que sean causadas por atenuación mamaria y los hombres por atenuación diafragmática.
- **PESO:** Los tejidos blandos en la obesidad pueden provocar atenuación de las imágenes, con zonas de menor perfusión.

ANÁLISIS DE LAS IMÁGENES CENTELLEGRÁFICAS.

Perfusión: la captación de cada segmento fue clasificada en una escala de 5 puntos de acuerdo al porcentaje de afectación (0= normal; 1= leve Hipoperfusión; 2= moderada Hipoperfusión; 3= Hipoperfusión severa; 4= ausencia de perfusión) (fig. 2)

Figura. 2



Los territorios arteriales se definieron con las paredes apical, anterior y septal (LDA), inferior (RCA) y lateral (CLX) (fig. 3)

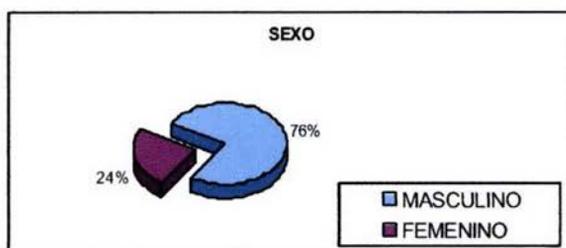
FIGURA 3



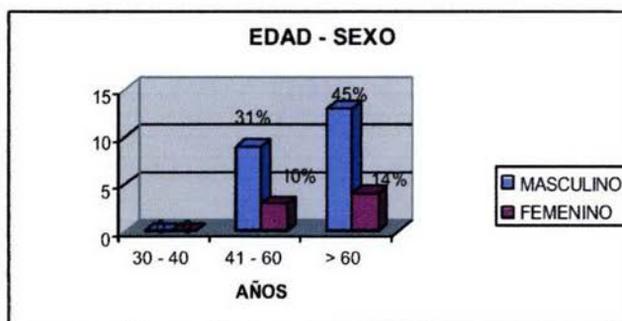
IV. RESULTADOS

Se realizó SPECT cardiaco con ^{99m}Tc -SESTAMIBI en la fase de esfuerzo o post-dipiridamol y ^{201}Tl en la fase de reposo en 3 ocasiones (15 minutos, 24 horas tardío y 24 horas reinyección), a un total de 29 pacientes, de los cuáles 22 (76%) fueron del sexo masculino y 7 (24%) del sexo femenino, con un rango de edad de 46 a 80 años, con un promedio de edad de 62.1 (gráfico 1 y 2) con un rango de tiempo transcurrido del infarto desde 2 meses hasta 17 años del cuadro agudo.

Gráfica 1. SEXO



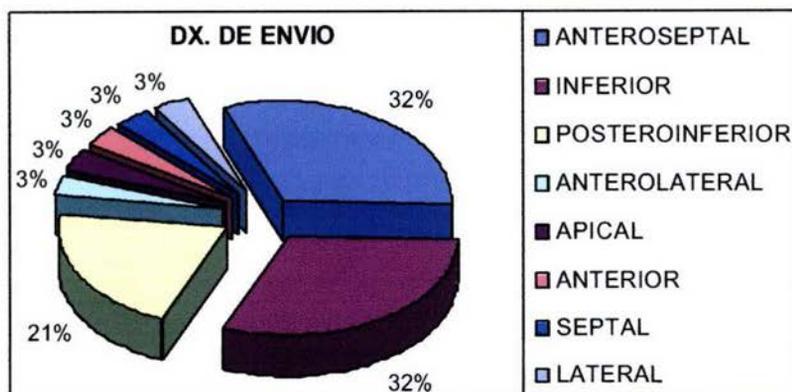
Gráfica 2. RANGO DE EDAD Y SEXO



El EKG de envío refería la localización del infarto en: 9 (32%) anteroseptal, 9 (32%) inferior, 6 (21%) posteroinferior, 1 (3%) anterolateral, 1 (3%) apical, 1 (3%) anterior, 1 (3%) septal y 1 (3%) lateral (gráfico 3)

El motivo de envío de los pacientes fue el valorar tejido miocárdico viable.

Gráfica 3. DX. DE ENVIO



Los protocolos de esfuerzo o estimulación farmacológica utilizados fueron: 23 (79%) de Bruce máximo, 2 (7%) Bruce modificado y 4 (14%) con reserva coronaria o estimulación farmacológica con dipiridamol.

Gráfica 4. PROTOCOLO DE ESFUERZO



De los 29 paciente analizados, 5 pacientes presentaron dos zonas de defecto perfusorio o Hipoperfusión; siendo un total de 377 segmentos con infarto, 117 segmentos en las imágenes de 15 minutos y 160 segmentos en las imágenes de 24 horas tardías y 24 horas reinyección; 19 (65%) pacientes presentaron isquemia residual a las 24 horas del estudio con un número de 21 (73%) pacientes con viabilidad a las 24 horas reinyección.

Se identificaron zonas con isquemia en territorio diferente al infarto, en grado leve 12 segmentos en la región anteroseptal y 6 segmentos en la región

septal; en grado moderado 24 segmentos en la región anteroseptal, 12 segmentos en la región inferior y 6 segmentos en la región lateral (tabla 1).

Tabla 1. SEGMENTOS DE ISQUEMIA

LEVE	MODERADA
Anteroseptal (12)	Anteroseptal (24)
Septal (6)	Inferior (12)
-----	Lateral (6)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Como los datos no se distribuyeron normalmente no se realizó prueba de t de student y se decidió utilizar pruebas paramétricas de rangos de Wilcoxon, Mann-Whitney y Kruskal-Wallis.

Se realizaron análisis de frecuencias con un porcentaje de 92% para la viabilidad de 15 minutos y 95% para la viabilidad de 24 horas reinyección. La prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon para comparar diferencias entre la viabilidad entre las 24 horas tardías y 24 horas reinyección, no mostró diferencias estadísticamente significativas con valor de $p = 0.001$

Se realizaron análisis de frecuencias con un porcentaje de 93% para la viabilidad de 24 horas tardías y 96% para la viabilidad de 24 horas reinyección. La prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon para comparar diferencias entre la viabilidad entre las 24 horas tardías y 24 horas reinyección, no mostró diferencias estadísticamente significativas con valor de $p = 0.0001$

Se dividió el ventrículo izquierdo en 20 segmentos (anexo 2), con un total de 1740 segmentos estudiados en la fase de reposo (15 minutos, 24 horas tardío y 24 horas reinyección) y 580 segmentos en la fase post esfuerzo o post dipiridamol. En la fase de reposo a los 15 minutos encontramos 99 segmentos con infarto sin isquemia residual, 53 segmentos de infarto con isquemia residual leve y 95 segmentos de infarto con isquemia residual moderada; redistribución inversa (RI) tipo A 21 segmentos y RI tipo B 6 segmentos; a las 24 horas tardío 67 segmentos con infarto sin isquemia residual, 78 segmentos de infarto con isquemia residual leve y 102 segmentos de infartos con isquemia residual moderada, RI tipo A 21 segmentos y RI tipo B 6 segmentos y 24 horas reinyección 67 segmentos sin isquemia residual, 91 segmentos de infarto con isquemia residual leve y 95 segmentos de infartos con isquemia residual moderada, RI tipo A 33 segmentos y RI tipo B 6 segmentos (tabla3,4,5,6).

Las regiones identificadas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. LOCALIZACIÓN POR REGIONES (número de segmentos)

INFARTO	SEGMENTOS	15 MINUTOS	24 HORAS TARDÍO	24 HORAS REINYECCIÓN
Sin isquemia residual	Anterior	12	6	6
	Anteroseptal	12	9	9
	Apical	5	5	5
	Inferior	42	30	36
	Lateral	30	12	6
	Lateral bajo	12	9	9
	Posteroinferior	9	6	12
Isquemia residual leve	Anteroseptal	24	24	24
	Apical	4	4	4
	Inferior	6	12	12
	Inferolateral	3	3	3
	Lateral bajo	3	9	9
	Posteroinferior	0	12	12
	Lateral	0	6	6
Isquemia residual moderada	Anteroseptal	36	42	42
	Apical	2	2	2
	Inferior	18	18	18
	Posteroinferior	6	6	6
	Lateral bajo	3	3	3
	Lateral	6	12	12
	Inferoapical	6	6	6
	Anterior	0	6	6

Tabla 3. INFARTO SIN Y CON ISQUEMIA RESIDUAL (número de segmentos)

INFARTO	15 MINUTOS	24 HORAS TARDÍO	24 HORAS REINYECCIÓN
Sin isquemia residual	99	67	67
Con isquemia residual leve	53	78	91
Con isquemia residual moderada	95	102	95
RIA	21	21	33
RIB	6	6	6

Tabla 4. PATRON GAMMAGRAFICO DE VIABILIDAD MIOCARDICA A LOS 15 MINUTOS.

PATRON GAMMAGRAFICO	SEGMENTOS	LOCALIZACION
Inf. con tejido viable sin isquemia residual	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
	6	Anteroseptal
Inf. con isquemia residual (leve, moderada, severa)	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
Redistribución inversa tipo a	12	Anteroseptal (2)
	6	Inferior
	3	Lateral bajo
Redistribución inversa tipo b	6	Posteroinferior
Infarto sin viabilidad	27	-----

Tabla 5. PATRON GAMMAGRAFICO DE VIABILIDAD MIOCARDICA A LAS 24 HORAS TARDÍA

PATRON GAMMAGRAFICO	SEGMENTOS	LOCALIZACION
Inf. con tejido viable sin isquemia residual	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
	6	Anteroseptal
Inf. con isquemia residual (leve, moderada, severa)	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
Redistribución inversa tipo a	12	Anteroseptal (2)
	6	Inferior
	3	Lateral bajo
Redistribución inversa tipo b	6	Posteroinferior
Infarto sin viabilidad	21	-----

Tabla 6. PATRON GAMMAGRAFICO DE VIABILIDAD MIOCARDICA A LAS 24 HORAS REINYECCION

PATRON GAMMAGRAFICO	SEGMENTOS	LOCALIZACION
Infarto con tejido viable sin isquemia residual	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
	6	Anteroseptal
Infarto con isquemia residual (leve, moderada, severa)	6	Posteroinferior
	3	Lateral bajo
Redistribución inversa tipo a	6	Anterior
	12	Anteroseptal (2)
	6	Inferior
	3	Lateral bajo
	6	Lateral
Redistribución inversa tipo b	6	Posteroinferior
Infarto sin viabilidad	21	-----

Se encontró disfunción ventricular izquierda leve en 7 (24%) pacientes, moderada en 10 (34%) pacientes, severa en 5 (18%) y FEVI normal en 7 (24%) pacientes (tabla 7)

Tabla 7. FRACCIÓN DEL VENTRICULO IZQUIERDO

< 29%	30 – 39%	40 – 50%	> 51%
5	10	7	7

Se apreció dilatación transitoria del ventrículo izquierdo en dilatación en esfuerzo o post estimulación farmacológica que revierte en el reposo 2 pacientes, dilatación del VI persistente en las 4 fases del estudio 5 pacientes, dilatación del VD en 7 pacientes (tabla 8).

Tabla 8. DILATACION DEL VENTRICULO IZQUIERDO Y DERECHO.

DILATACION DEL V.I. TRANSITORIA	DILATACION DEL V.I. PERSISTENTE	DILATACION V.D.
2	5	7

El análisis de la prueba no paramétrica de Wilcoxon y de Mann-Whitney reporta:

PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS

De rangos Wilcoxon

	N	prom. de rangos	suma de rangos
Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
Positivos	1 ^b	1.00	1.00
Ties	28 ^c		
Total	29		
Negativos	0 ^d	0.00	0.00
Positivos	0 ^e	0.00	0.00
Ties	29 ^f		
Total	29		

- infarto a las 24 horas reinyección < infarto a los 15 min.
- infarto a las 24 horas reinyección > infarto a los 15 min
- infarto a los 15 min = infarto de 24 horas reinyección
- infarto a las 24 horas reinyección < infarto de 24 horas
- infarto a las 24 horas reinyección > infarto de 24 horas
- infarto a las 24 horas = infarto a las 24 horas reinyección

Test de Mann-Whitney

	INFARTO 24 HORAS REINYECCIÓN	N	RANGO PROMEDIO	SUMA DE RANGOS
infarto 15 minutos	0	36	18.5	666.00
	10	0	0.00	0.00
	TOTAL	36		
infarto de 24 horas tardío	0	36	18.5	666.0
	10	0	0.00	0.00
	TOTAL	36		

V. DISCUSION.

Los hallazgos observados mostraron determinación de viabilidad miocárdica a las 24 horas tardía que correlaciona con los resultados obtenidos a las 24 horas reinyección; la viabilidad miocárdica encontrada a los 15 minutos no correlaciona con el estudio de 24 horas reinyección.

Se observaron diferentes patrones gammagráficos en las fases del estudio (15 minutos, 24 horas tardía y 24 horas reinyección): infarto sin isquemia residual con tejido viable, infarto con isquemia residual, redistribución inversa tipo A, redistribución inversa tipo B; los cuáles son compatibles con el diagnóstico de viabilidad miocárdica. (Tabla 3, 4 y 5), además nos apoyamos en los hallazgos de dilatación ventricular izquierda transitoria y la determinación de fracción de expulsión del VI, así como la movilidad y engrosamiento sistólico de los diferentes segmentos.

En la localización de viabilidad miocárdica por paredes, no existen diferencias entre los estudios realizados a las 24 horas tardío y 24 horas reinyección, siendo más afectada el segmento anteroseptal, inferior y apical.

Además obtuvimos resultados similares entre las imágenes de 24 horas tardía y 24 horas reinyección, en base a estos hallazgos coincidimos con los autores antes referidos en realizar imágenes de 4 y 24 horas tardías posteriores a la administración del ^{201}Tl .

Además encontramos isquemia en territorio diferente al infarto, isquemia leve en 18 segmentos e isquemia moderada en 42 segmentos en las tres fases del estudio SPECT ^{201}Tl en reposo.

El presente estudio tiene resultados similares a los referidos por Dilsizian et al, que propusieron la reinyección de 37 MBq de ^{201}Tl , después del estudio de reposo, con obtención de imágenes a las 4 horas, encontrando reversibilidad en los defectos persistentes a las 4 horas del reposo, sin realizar imágenes de 24 horas, otros autores como Eck-Smit, Inglese y Brambilla, Gopal B, propusieron el método de reinyección inmediata al estudio de esfuerzo con obtención de imágenes de 4 horas, obteniendo resultados favorables de viabilidad miocárdica con imágenes tempranas de 4 horas. (25) .

La propuesta de la reinyección que sugiere Dilsizian, Eck-Smit, Brambilla y Gopal B está basada en el incremento de la concentración sanguínea del ^{201}Tl , lo que favorece la reversibilidad en un corto tiempo, por lo tanto ellos proponen realizar reinyección postesfuerzo con adquisición de imágenes tempranas de 4 horas, nosotros basados en estos principios y en éste trabajo proponemos con el estudio de redistribución tardía mantener el porcentaje de concentración sanguínea de manera constante y que permita la captación del ^{201}Tl por el miocardio viable.

VI. CONCLUSIONES

1. No se observa diferencia estadística significativa en la determinación de viabilidad miocárdica, en los estudios de SPECT cardiaco de 24 horas tardía y 24 horas reinyección.
2. Existe diferencia estadística en la determinación de viabilidad miocárdica en los estudios de SPECT cardiaco de 15 minutos y 24 horas reinyección.
3. Encontramos isquemia miocárdica en la misma localización (15 minutos, 24 horas tardía y 24 horas reinyección) y también con grado diferente de severidad en territorios diferentes a la localización del infarto.
4. La FEVI se encuentra en relación con la presencia de infarto y zonas de isquemia.
5. La FEVI normal se obtiene en presencia de infarto no transmural.
6. Dentro de las ventajas del procedimiento para búsqueda de viabilidad miocárdica de no requerirse la imagen del estudio de 24 horas reinyección, es el de disminuir el tiempo de adquisición, ofrecer un diagnóstico más rápido como el de disponer de mayor tiempo-cámara (cámara de centelleografía) para la realización de un mayor número de estudios, mediante la proposición del siguiente protocolo (aplicar una dosis de 130 MBq de ^{201}Tl , realizando 24 horas después el SPECT cardiaco en reposo e inmediatamente después realizar la prueba de esfuerzo o de estimulación farmacológica adquiriendo GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -SESTAMIBI con una dosis de 1110 MBq.
7. La viabilidad miocárdica no tiene predilección por el sexo, modificándose por la edad, siendo mayor para pacientes de edad avanzada.

VII. BIBLIOGRAFIA.

1. Perrone P. Assessment of Myocardial Viability in patients with chronic coronary artery disease. American Heart Association, inc 1996, 2712-2719.
2. Bialostozky D. Viabilidad Miocárdica. Arch. Inst. Cardiol. Mex. 1995.65,293-299.
3. OPS/OMS-PAHO/WHO. Organización Panamericana de la Salud. SHA. Programa de Análisis de Situación de Salud . Sistema de Información Técnica (TIS): Base de Datos Regional de mortalidad, SHA. Salud en las Americas 1998.
4. INEGI/SSA Dirección General de Información y Evaluación del Desempleo. 2000.
5. Fuster V, Badimon L. Pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. N Engl J Med 1993; 326: 242-250; 310-318.
6. Navarro F, Sanz G, Betriu A. Infarto de miocardio. En: Soler J, Bayés A (eds). Cardiología. Barcelona, Ediciones Doyma, 1986.
7. Pérez de Juan Romero. El electrocardiograma en la cardiopatía isquémica. Electrocardiografía clínica. 10;127-172.
8. Zaret Bt, Strauss HW, Martin WD, et al. Noninvasive regional perfusion with radioactive potassium. N Engl J Med 1973;288:809-812.
9. Lebowitz E, Greene MV, Fairchild R, Bradley Moore P, Atkins HL, Ansari AN et al. Thallium-201 for medical use I. J Nucl Med 1975; 16: 151-155.
10. Taillerfer R. Cardiac. Spect Imaging radiofármacos 2da. Edición. 117-123.
11. Okada RD, Glover D, Gaffney T, Williams S. Myocardial kinetics of technetium-99m-hexakis-2-methoxy-2-methylpropyl-isonitrile. Circulation 1988;77:491-498.
12. Maublant JC, Gachon P, Moins N. Hexakis (2-methoxy isobutyl-isonitrile) technetium-99m and thallium-201 chloride: uptake and release in cultured myocardial cells. J Nucl Med 1988;29:48-54.
13. DePuey EG, Rozanski A. Gated Tc-99m sestamibi SPECT to characterize fixed defects as infarct or artifact (abstr). J Nucl Med 1992;33(suppl):927.
14. Daniel S. Berman, M.D., Guido Germano, Ph.D. Professor of Medicine, UCLA School of Medicine Director, Nuclear Cardiology, Cedars-Sinai Medical Center, Los Angeles, CA. 400 pp., 240 illus. (32 color), 43 tables, 7 x 10 hardcover, June 1999;0-87993-432-8.
15. Daniel S. Belman, Hosen Kiat, Kenneth Van Train, Ernest Garcia, John Friedman, and Jamshid Maddahi. Technetium 99m Sestamibi in the Assessment of Chronic Coronary Disease. Seminars in Nuclear Medicine, 1991; Vol XXI, No 3 (July),:190-212.

16. Zaret BL, Jin D. Continuous monitoring of left ventricular function with miniaturized nonimaging detectors. En Zaret BL, Beller GA, dir Nuclear Cardiology: State of the art and future directions. St Louis: Mosby-year book, 1993;111-45.
17. Garcia EV, DePuey EG, Sonnermaker RE, et al. Quantification of the reversibility of stress-induced thallium 201 myocardial perfusion defects: a multicenter trial using bulls-eye polar maps as and standard normal limits. J Nucl Med 1990;31:1761-5.
18. Taillefer R, Primeau M, Costi P et al: Technetium 99 sestamibi, myocardial perfusion Imaging in detection of coronary artery disease. comparison between initial (3hour) and (3hour) post-exercise image. J Nucl Med 1991; 32: 1961-1965.
19. Germano G, Erel J, Kiat H. et al. Quantitative LVEF and qualitative regional function from gated thallium 201 perfusion spect. J. Nucl Med 1997;38:749-754.
20. Germano G, Kiat h, Kavanagh PS, et al. Automatic quantification of ejection fraction from gated myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med 1995;36:2138-2147.
21. Iskandrian AE, Germano G, VandDecker W, et al. Validation of the ventricular volume measurements by gated SPECT 99mTc labeled sestamibi images. J. Nucl Cardiol 1998;5:574-578.
22. Hanbers CE, Brown KA. Dipyridamole-induced ST segment depression during Thallium 201 imaging in patients with coronary artery disease; angiography and hemodynamic determination. J Am Coll Cardiol 1988;12:37-41.
23. Niemeyer MG, Van der Wall EE, Kujiper AF, Kleopjas AT, Pauwels EK. Nuclear Cardiology Current applications in clinical practice. Angiology 1995 Jul(7):591-602.
24. Bax JJ, Visser FC, Van Laugen A. Myocardial F-12 fluorodesoxyglucose imaging by PET. Clin Nuc Med 1995 Jun;20(6):381-391.
25. Gopal B, Present Assessment of Myocardial Viability by Nuclear Imaging, Seminar in Nuclear Med. Vol XXVI, No 4 1996 315-335.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO LA RAZA
MEDICINA NUCLEAR

México, Distrito federal a _____ del mes de _____ del 2003.

Por medio del presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado "DETECCION DE VIABILIDAD MIOCARDICA MEDIANTE TOMOGRAFIA POR EMISION DE FOTON ÚNICO (SPECT PERFUSORIO) DUAL $^{201}\text{TALIO}$ (REPOSO DE 15 MIN. Y 24 HORAS) Y GATED-SPECT $^{99\text{m}}\text{TC}$ -SESTAMIBI EN ESFUERZO O RESERVA CORONARIA", registrado en el comité local de Investigación con el número 0310123, cuyos investigadores son el Dr. Alfredo Márquez Hernández y Dr. Raúl Guillermo Mendoza Vásquez. El objetivo de la investigación es determinar la utilidad de la Tomografía por Emisión de Fotón Único (SPECT ^{201}TI en reposo) en la detección de viabilidad miocárdica en pacientes con infarto miocárdico previo. Se me ha explicado que mi participación consistirá en la realización del mismo estudio que me ha solicitado mi cardiólogo tratante, ya sea con prueba de esfuerzo o prueba de estimulación farmacológica (Dipiridamol), con la modificación de la técnica de realización y evaluación del mismo estudio mediante determinación de movimiento cardiaco (GATED SPECT con $^{99\text{m}}\text{TC}$ -SESTAMIBI). Declaro que se me ha informado ampliamente sobre el estudio que se me va a realizar, el cual no involucra ningún riesgo adicional, y al cual se le administrará por vía endovenosa una dosis de material radiactivo llamado $^{201}\text{TI}/^{99\text{m}}\text{TC}$ -SESTAMIBI, los cuales no ocasionan efectos adversos, salvo la molestia del sitio de la inyección. La dosis de radiación a la que me expondré es de bajo nivel y no ocasiona efectos en el organismo. Comprendo que de los resultados que se obtengan es para buscar el beneficio de una alternativa que permita un diagnóstico mas preciso y oportuno que redunde en el beneficio hacia los pacientes con este padecimiento. El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi estudio diagnóstico. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del instituto. El investigador principal me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y Firma del paciente

Teléfono _____

Dr. Alfredo Márquez Hernández

Nombre, Matrícula y Firma

Investigador Principal

Teléfono 57848492

Testigo

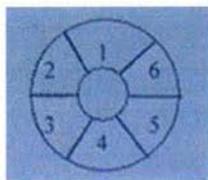
Testigo

ANEXO 2

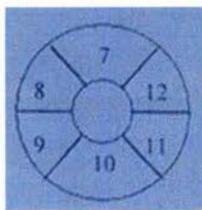
SEGMENTOS MIOCARDICOS DE VENTRICULO IZQUIERDO

EJE CORTO

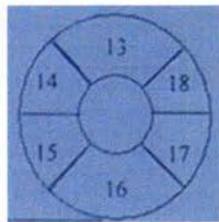
DISTALES



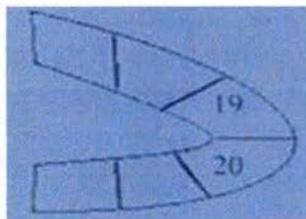
MEDIALES



PROXIMALES



EJE LONGITUDINAL VERTICAL (SEGMENTOS APICALES)



Segmentos distales	Segmentos mediales	Segmentos proximales	Segmentos apicales
1. anterior.	7. anterior.	13. anterior	19. anterior
2. anteroseptal.	8. anteroseptal.	14. anteroseptal	20. inferior
3. inferoseptal.	9. inferoseptal.	15. inferoseptal.	
4. inferior.	10. inferior.	16. inferior.	
5. inferolateral.	11. inferolateral.	17. inferolateral.	
6. anterolateral.	12. anterolateral.	18. anterolateral.	

IX. CASOS CLÍNICOS

CASO CLINICO No 1.

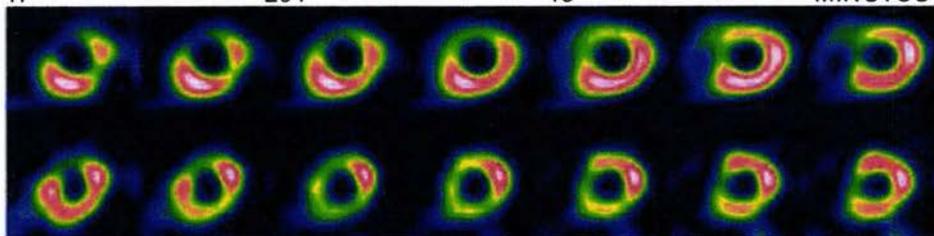
DX DE ENVIO: INFARTO ANTEROSEPTAL (NOV 02)

Paciente masculino de 66 años, angor estable clase I CCS, IAM anteroseptal (nov-02); EKG Necrosis anteroseptal; EKG postesfuerzo depresión ST horizontal; prueba de esfuerzo positiva típica para isquemia miocárdica.

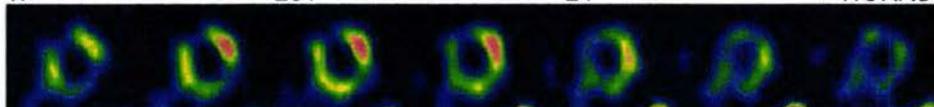
EJE CORTO

GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

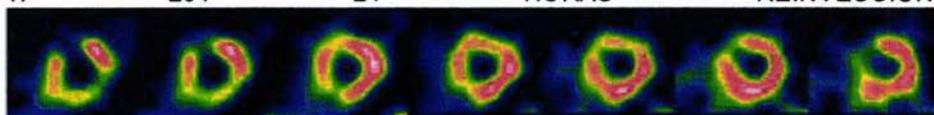
TI 201 15 MINUTOS



TI 201 24 HORAS



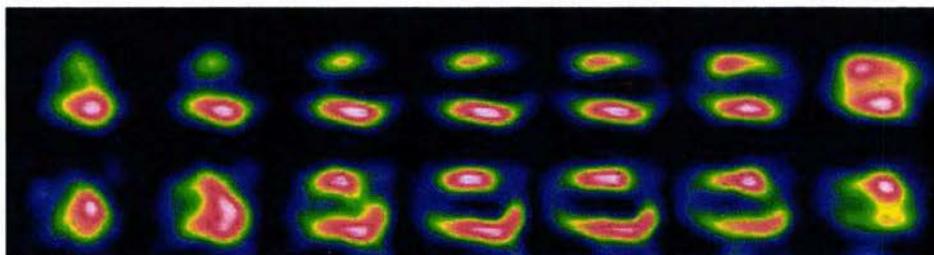
TI 201 24 HORAS REINYECCION



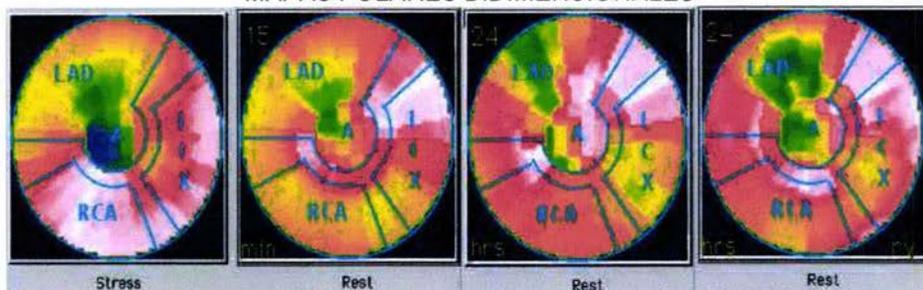
EJE LONGITUDINAL VERTICAL

GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

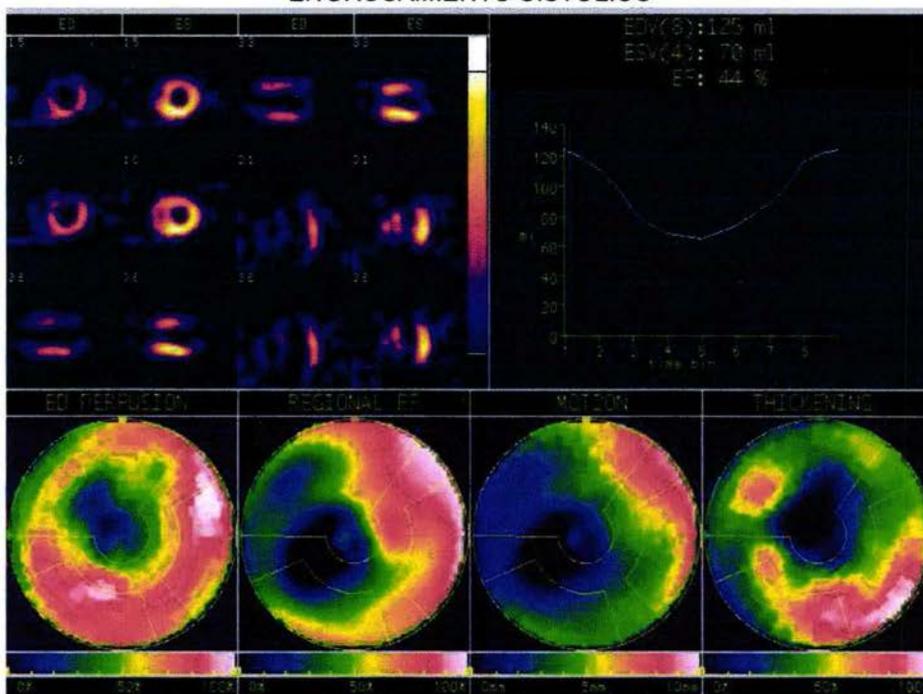
TI 201 15 MINUTOS



MAPAS POLARES BIDIMENSIONALES



MAPAS POLARES DE PERFUSION, FEVI REGIONAL, MOTILIDAD Y ENGROSAMIENTO SISTOLICO



RESULTADOS:

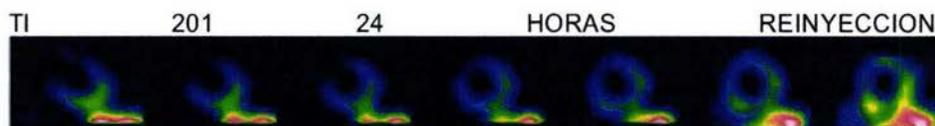
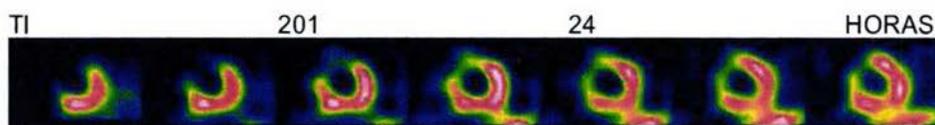
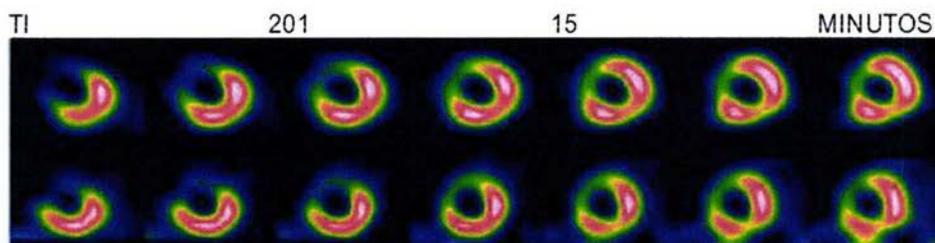
1. PRUEBA DE ESFUERZO POSITIVA PARA ISQUEMIA MIOCARDICA.
2. INFARTO ANTEROSEPTAL Y APICAL CON ISQUEMIA RESIDUAL MODERADA EN LA REGION ANTEROSEPTAL E ISQUEMIA RESIDUAL LEVE EN LA REGION APICAL.
3. DISFUNCION VENTRICULAR IZQUIERDA LEVE (DILATACION TRANSITORIA EN LA FASE DE POST-ESFUERZO).
4. REDISTRIBUCION INVERSA TIPO A EN LA PARED INFERIOR Y LATERAL BAJA, EN RELACION CON TEJIDO ATURDIDO.

CASO CLINICO No 2.

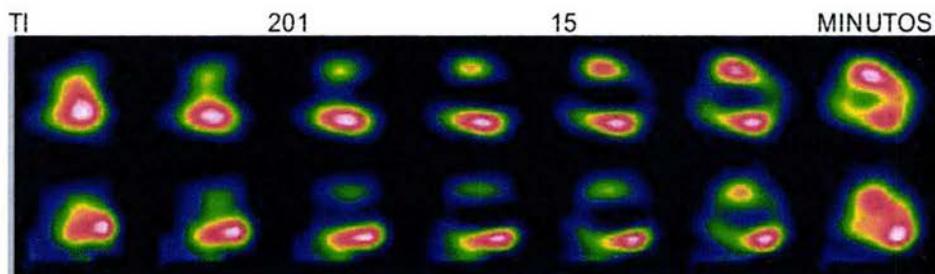
DX. DE ENVIO: INFARTO ANTEROSEPTAL EN 1989

Paciente femenino de 58 años, HAS (+), Hipercolesterolemia (+), infarto anteroseptal en 1989, EKG reposo onda Q anterior, EKG de esfuerzo Depresión ST pendiente ascenso, Prueba de esfuerzo positiva para isquemia miocárdica en la región anteroseptal.

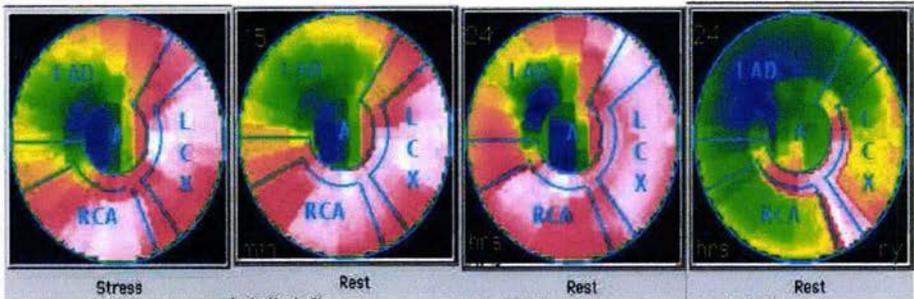
EJE CORTO

GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

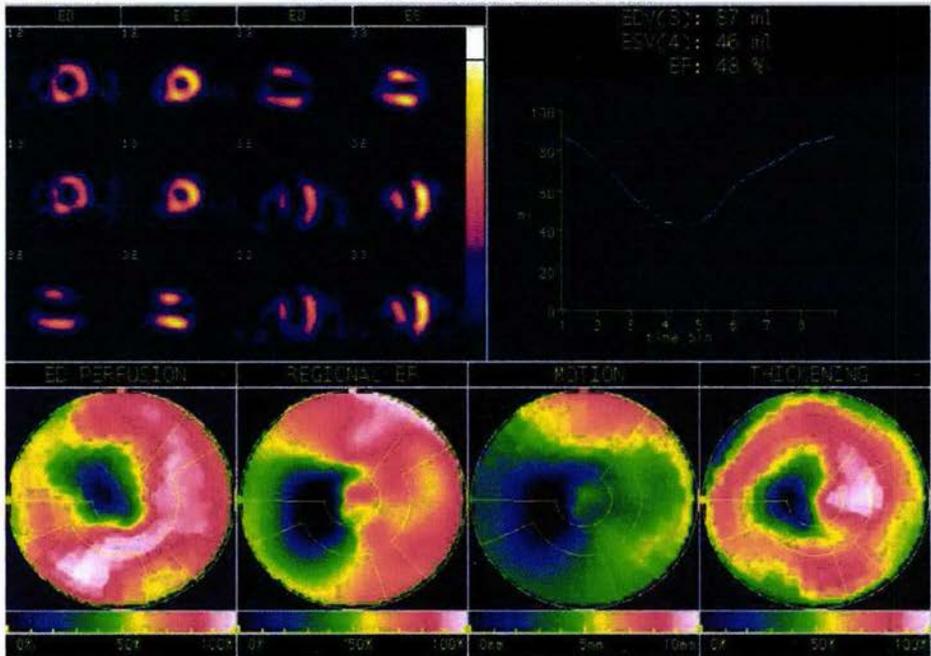
EJE LONGITUDINAL VERTICAL

GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

MAPAS POLARES BIDIMENSIONALES



MAPAS POLARES DE PERFUSION, FEVI REGIONAL, MOTILIDAD Y ENGROSAMIENTO SISTOLICO



RESULTADOS:

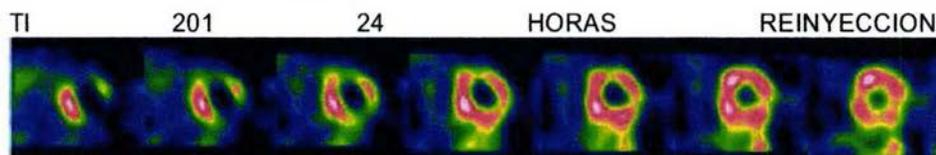
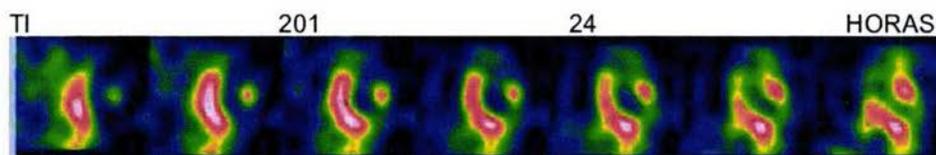
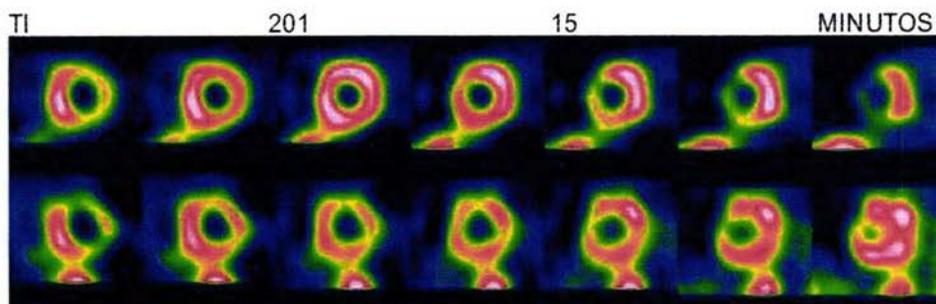
1. PRUEBA DE ESFUERZO POSITIVO PARA ISQUEMIA MIOCARDICA EN LA REGION ANTEROSEPTAL.
2. INFARTO ANTEROSEPTAL Y APICAL SIN ISQUEMIA RESIDUAL.
3. DISFUNCION VENTRICULAR IZQUIERDA DE GRADO LEVE.

CASO CLINICO No 4

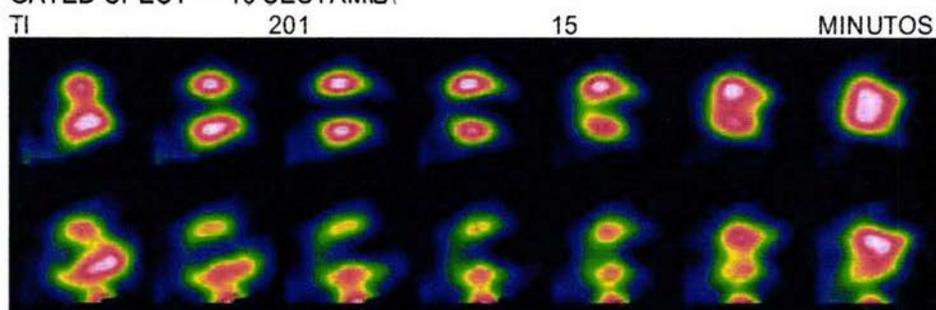
DX DE ENVIO: INFARTO ANTEROSEPTAL

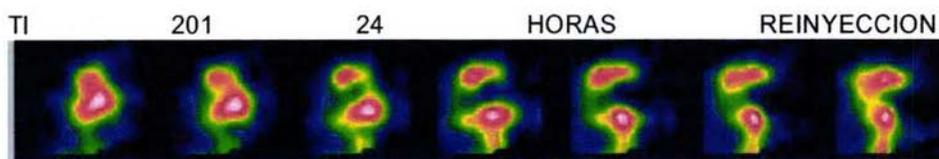
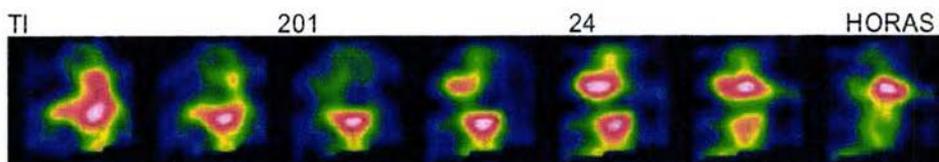
Paciente femenino de 61 años, HTA (+), Infarto anteroseptal, EKG reposo necrosis apical, EKG post-esfuerzo sin cambios del segmento ST, prueba de esfuerzo normal.

EJE CORTO

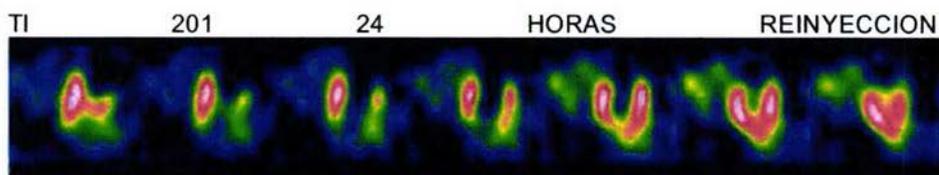
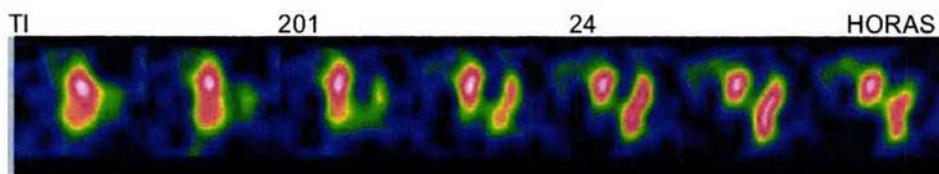
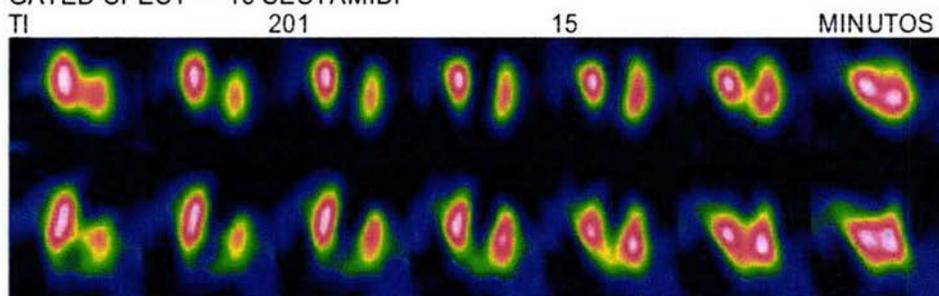
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

EJE LONGITUDINAL VERTICAL

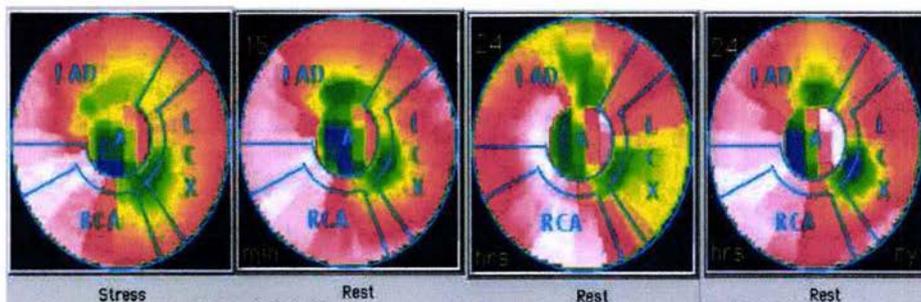
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI



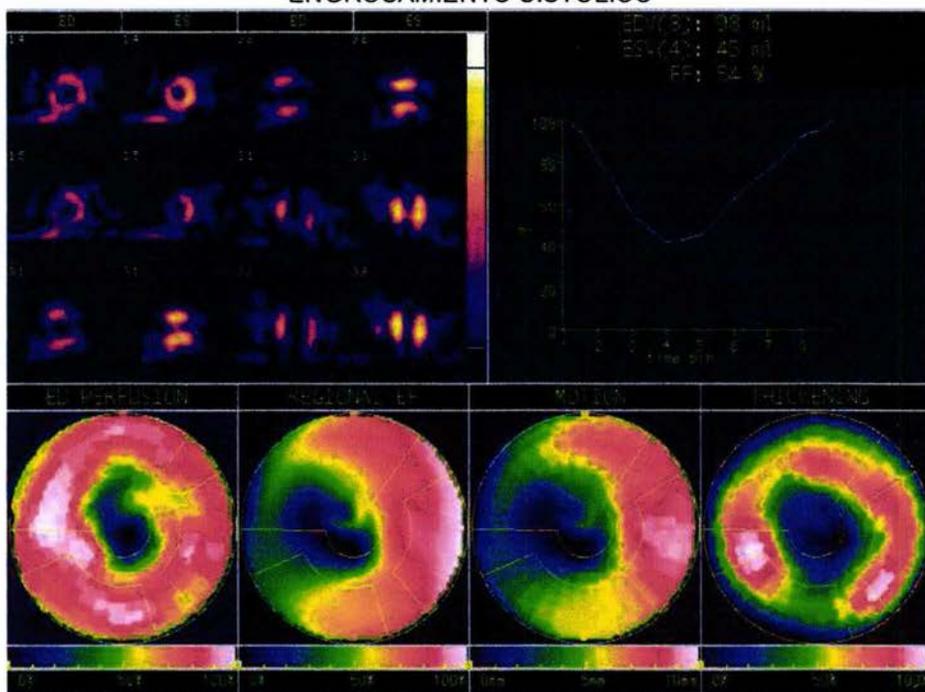
EJE LONGITUDINAL HORIZONTAL
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI



MAPAS POLARES BIDIMENSIONALES



MAPAS POLARES DE PERFUSION, FEVI REGIONAL, MOTILIDAD Y ENGROSAMIENTO SISTOLICO



RESULTADOS:

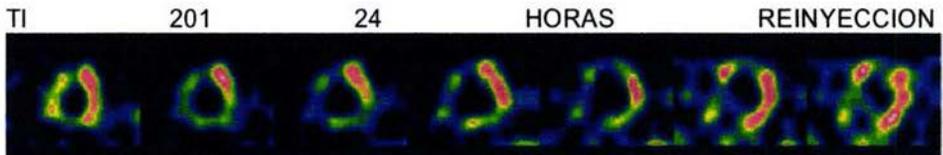
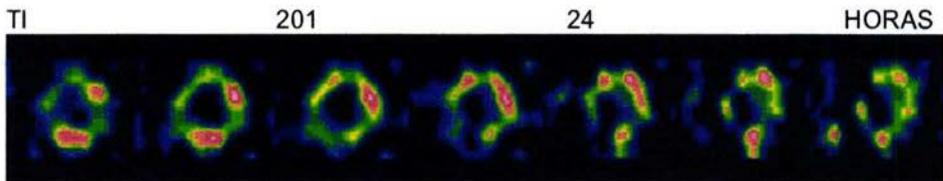
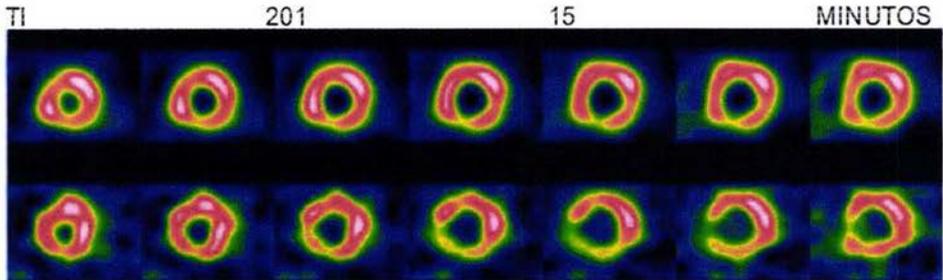
1. PRUEBA DE ESFUERZO NORMAL.
2. INFARTO ANTERIOR CON ISQUEMIA RESIDUAL EN GRADO MODERADO.
3. INFARTO APICAL SIN ISQUEMIA RESIDUAL.
4. FUNCION VENTRICULAR IZQUIERDA EN LIMITES NORMALES BAJOS.
5. REDISTRIBUCION INVERSA TIPO A EN LA REGION ANTERIOR Y LATERAL (EN EL ESTUDIO DE REPOSO 24 HORAS REINYECCION ^{201}Tl).

CASO CLINICO No 5

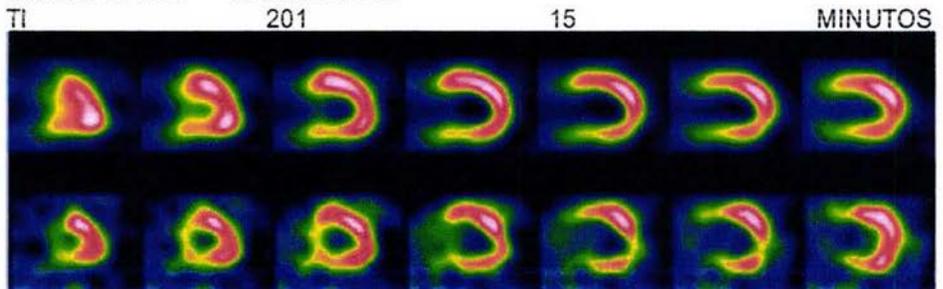
DX. DE ENVIO: INFARTO SEPTAL HACE 9 AÑOS

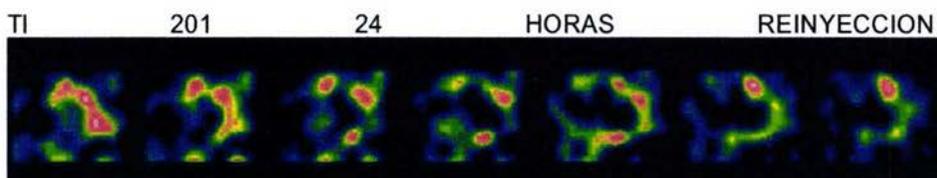
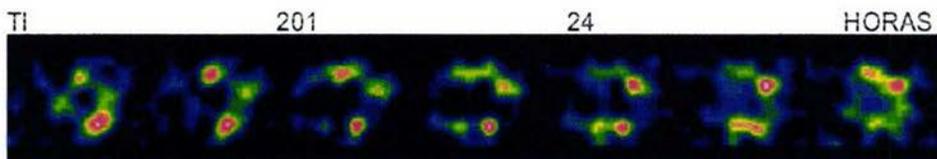
Masculino de 54 años de edad, HTAS (+, más de 10 años de evolución), EKG de reposo normal, EKG post esfuerzo depresión ST pendiente en ascenso, prueba de esfuerzo no significativa para isquemia miocárdica.

EJE CORTO

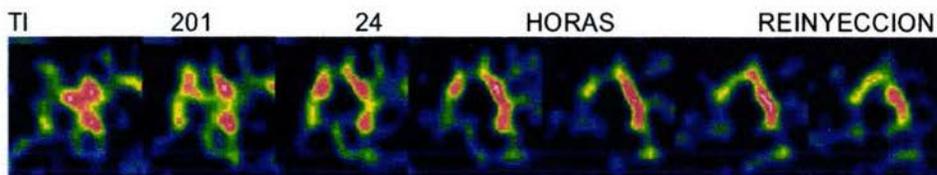
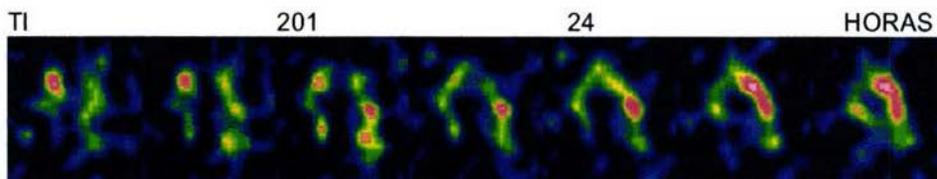
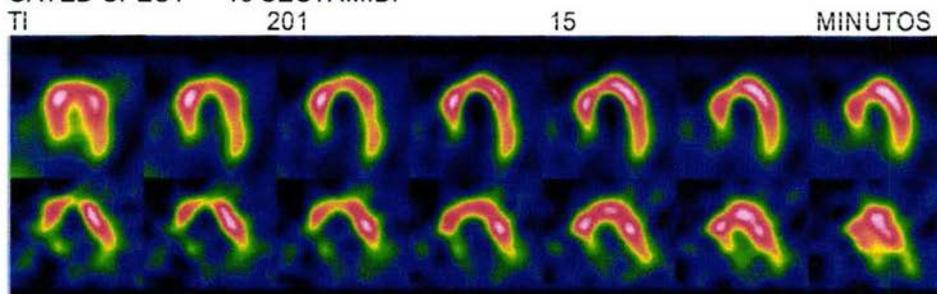
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI

EJE LONGITUDINAL VERTICAL

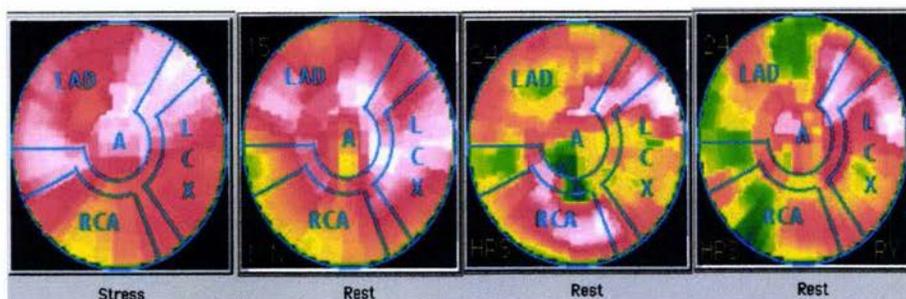
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI



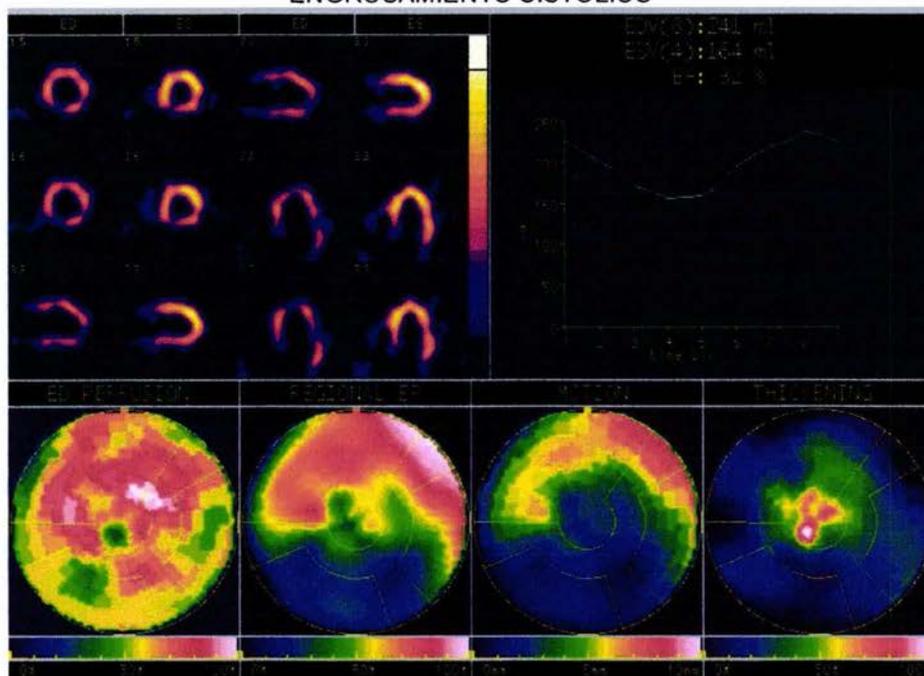
EJE LONGITUDINAL HORIZONTAL
GATED-SPECT ^{99m}Tc -SESTAMIBI



MAPAS POLARES BIDIMENSIONALES



MAPAS POLARES DE PERFUSION, FEVI REGIONAL, MOTILIDAD Y ENGROSAMIENTO SISTOLICO



RESULTADOS:

1. PRUEBA DE ESFUERZO NO SIGNIFICATIVA PARA ISQUEMIA MIOCARDICA.
2. INFARTO ANTEROSEPTAL SIN ISQUEMIA RESIDUAL CON PATRON DE REVERSIBILIDAD INVERSA TIPO A (EN RELACION CON TEJIDO ATURDIDO SECUNDARIO A ISQUEMIA SEVERA).
3. ISQUEMIA INFERIOR DE GRADO MODERADO.
4. DISFUNCION VENTRICULAR DE GRADO MODERADO.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA