



# CLASES DE MEDICINA NUCLEAR CURSO 2019-2020

Emilia Rodeño Ortiz de Zárate

Servicio de Medicina Nuclear - Hospital Universitario de Cruces.  
Profesor Asociado de la Universidad del País Vasco.  
Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad del País Vasco.

Marzo 2020



# Cardiología nuclear



# CARDIOPATÍA ISQUÉMICA. ESTRATEGIAS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO

En el Estudio de la ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR es esencial la Cuantificación del Riesgo Cardiovascular, ya que ayuda a la toma de decisiones clínicas.

Factores de Riesgo: Diabetes, HTA, Dislipemias, tabaquismo, obesidad.

Tablas de riesgo.



FIGURA 3. Placa de Ateroma



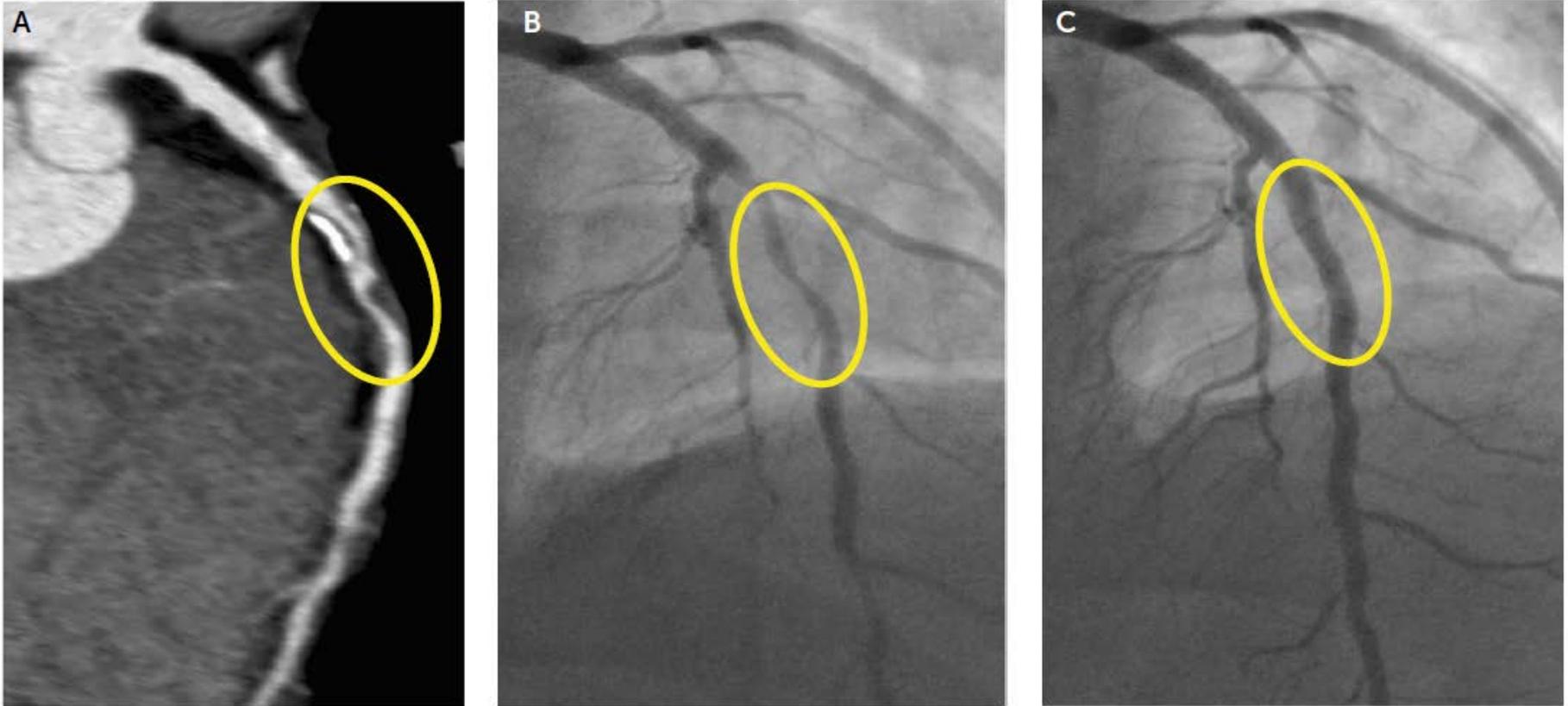
MPR curva de arteria descendente anterior que muestra placa no calcificada, con remodelamiento positivo, de densidad lipídica, que determina estenosis menor a 40%. Corresponde a una placa vulnerable, que puede causar un síndrome coronario agudo.



- Se detectan placas desde su aparición, cuando presentan remodelamiento positivo, no estrechan el lumen y por lo tanto, no son visibles con luminografía. Las placas vulnerables, que suelen accidentarse y generar un síndrome coronario agudo, tienen un centro lipídico grande y generalmente son poco estenóticas. A medida que el compromiso ateromatoso progresa y se va estabilizando, las placas se calcifican y disminuyen aún más el calibre del vaso.



# TC CORONARIAS SCORE CALCIO



- (A) MPR curva de arteria descendente anterior que muestra placa mixta y placa no calcificada que determinan disminución de calibre mayor a 70%.  
(B) Coronariografía que confirma las lesiones.  
(C) Control post angioplastia.

# TC CORONARIAS SCORE CALCIO

La cuantificación de calcio o Score de calcio está indicado en paciente asintomáticos con riesgo intermedio de padecer enfermedad coronaria y en aquellos con bajo riesgo e historia familiar de enfermedad coronaria prematura

El *Score* de calcio evalúa el depósito de calcio en las arterias coronarias, lo que indica compromiso ateromatoso. Mide la extensión de las calcificaciones coronarias. Score Calcio mayor de 1000, existe compromiso ateromatoso severo,



# TC CORONARIAS SCORE CALCIO

## **Evaluación de las arterias coronarias**

La razón por la que con mayor frecuencia se solicita una TCC es la detección y cuantificación de la patología ateromatosa coronaria.

Permite evaluar el lumen y la pared del vaso; por lo tanto, es útil para detectar la presencia de placas de ateroma, caracterizarlas en composición y definir el grado de estenosis que producen.



# CARDIOPATÍA ISQUÉMICA.

## ESTRATEGIAS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO

No está demostrada la utilidad de realizar Pruebas complementarias cardíacas: ECG y pruebas de imagen cardíacas en pacientes sin síntomas cardiacos ni riesgos significativos.

Su realización no aporta información relevante para la predicción del Riesgo Cardiovascular.

Perjuicios: la realización de procedimientos innecesarios e sobretatamiento



# ENFERMEDAD CORONARIA AGUDA.

## VALORACIÓN DEL DOLOR TORÁCICO AGUDO

Ante sospecha de enfermedad coronaria (EC): la variable dolor es la que más peso tiene en la probabilidad pretest de cardiopatía isquémica. La angina típica es un buen indicador de isquemia miocárdica.



# ENFERMEDAD CORONARIA AGUDA.

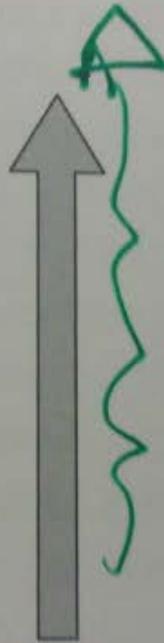
## Cascada isquémica

- 1) Disminución del flujo-heterogeneidad del flujo
- 2) Alteración de la motilidad de la pared, de la relajación diastólica.
- 3) Alteración de la contractilidad sistólica
- 4) Cambios en el ECG.
- 5) Angina



ISQUEMIA  
AUMENTADA

Increasing ischemia



Angina

ECG changes *ISQUEMICO*

Systolic dysfunction

Diastolic dysfunction

*anormal  
veloc*

Flow heterogeneity

**Fig. 79.1** The ischemic cascade represents the changes in cardiac physiology and patient symptoms as the degree of ischemia increases.

*DETECTA*

# ENFERMEDAD CORONARIA AGUDA. GATED-SPECT

Obtención de imágenes de perfusión miocárdicas sincronizadas con el electrocardiograma (ECG), o Gated-SPECT

Estudia en una misma exploración la perfusión miocárdica y la función ventricular, dos aspectos decisivos en el diagnóstico y el pronóstico de la EC.



# ENFERMEDAD CORONARIA AGUDA. GATED-SPECT

No hacer GATED-SPECT o Angiografía Coronaria en pacientes sin síntomas cardiacos salvo que tengan factores de alto riesgo.

Al menos al 45% de pacientes asintomáticos, con bajo riesgo cardiovascular se les realiza GATED-SPECT o Angiografía Coronaria inapropiados.



# ENFERMEDAD CORONARIA AGUDA. GATED-SPECT

Criterios de Uso apropiado.

Seleccionar pacientes para la realización de  
pruebas diagnósticas



# GATED-SPET DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA ESFUERZO-REPOSO MIBI-TC99M

- SE COMBINA EL ESTUDIO DE LA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA CON LA VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN CARDIACA , MEDIANTE LA SINCRONIZACIÓN DE LA DETECCIÓN CON LA ONDA R DEL ECG.
- VALORACIÓN SIMULTÁNEA DE PERFUSION Y FUNCIÓN
- OFRECE DATOS DE PERFUSIÓN, LA MOTILIDAD Y EL ENGROSAMIENTO SISTÓLICO DE LA PARED, SIGNO IMPORTANTE DE VIABILIDAD MIOCÁRDICA, QUE NOSOTROS VEMOS COMO INCREMENTO DE ACTIVIDAD (DE CUENTAS) CON LA CONTRACCIÓN.
- SOBRE LA FUNCIÓN, DA DATOS DE FE CALCULADA COMO LA VARIACIÓN DE VOLUMEN DEL ELIPSOIDE ENDOCARDICO EN ED Y ES VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN GLOBAL Y SEGMENTARIA



# Cardiopatía isquémica. GATED-SPECT

El GATED-SPECT ha mejorado la exactitud diagnóstica del estudio de perfusión miocárdica y ha aumentado su especificidad al permitir una mejor valoración de la gravedad de la cardiopatía isquémica.

**El análisis de la función ventricular ha aumentado considerablemente su valor pronóstico.**



# GATED- SPECT MIBI-TC99m

MIBI complejo catiónico de naturaleza lipofílica.

Su fijación y distribución regional miocárdica es dependiente del Flujo coronario.

La incorporación celular del MIBI se realiza por difusión dependiente del potencial negativo transmembrana, sin intervención de la bomba Na-K-ATPasa.

es necesario una inyección por cada exploración: esfuerzo y reposo.



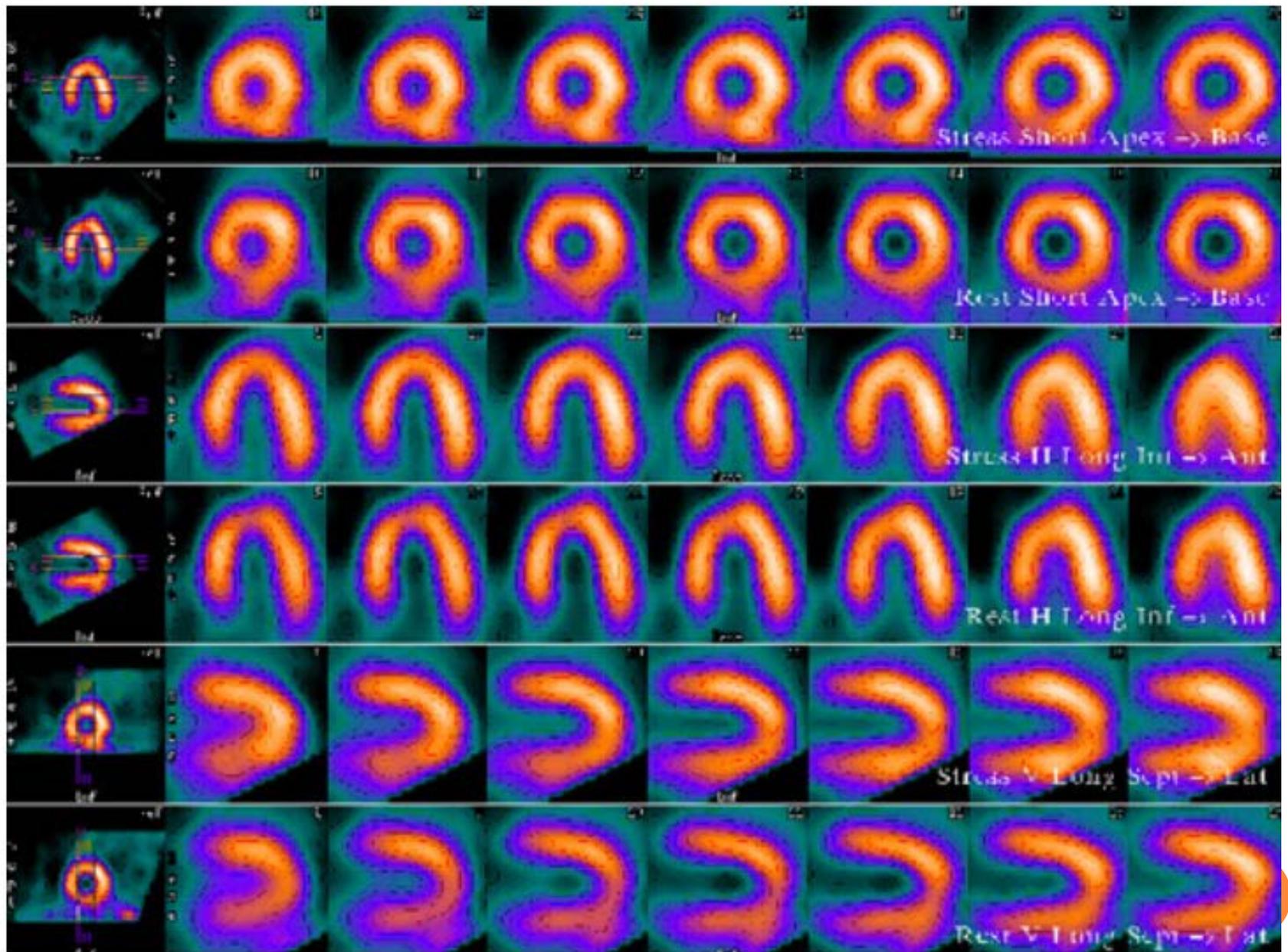
La incapacidad para alcanzar una adecuada taquicardización durante una prueba de esfuerzo es un factor que disminuye la sensibilidad y el valor predictivo negativo de la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) de perfusión miocárdica para detectar isquemia.

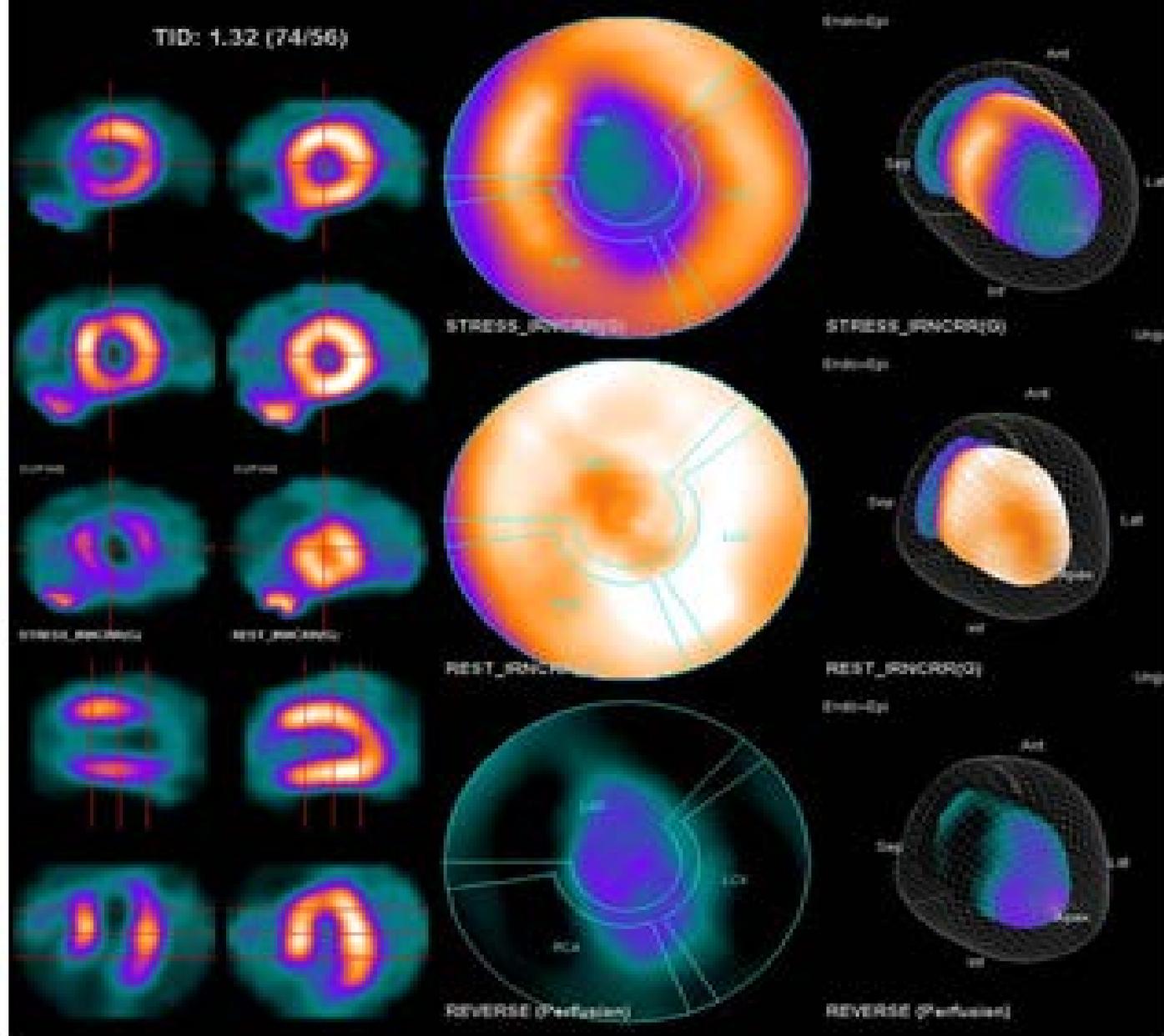


# CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

- Diagnóstico de Enf Coronaria: Presencia y localización (territorio coronario) y extensión (nº de vasos afectados). Asignar a determinado territorio coronario
- Valoración de viabilidad miocárdica.
- Valoración del riesgo.
- Monitorización post tratamiento. (tras revascularización coronaria, farmacológico de la angina)







Isquemia apical extensa

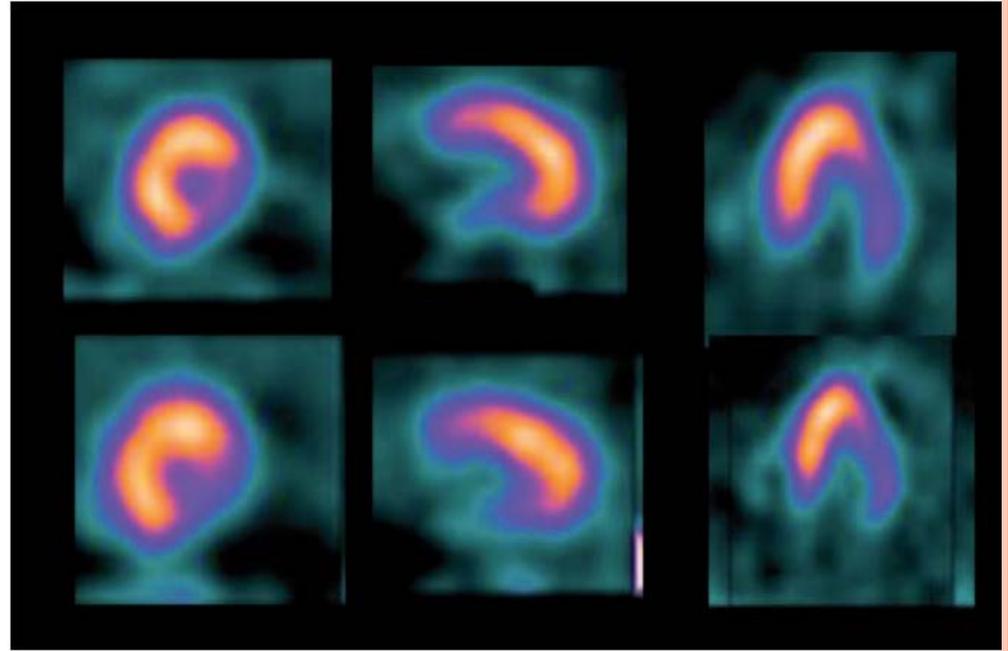


# SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99m

PERSISTENCIA DE DEFECTO  
DE PERFUSIÓN.

NO REPERFUSIÓN.

NECROSIS  
MIOCÁRDICA= INFARTO



Defecto inferolateral fijo.  
Infarto por oclusión de circunfleja.



# VIABILIDAD MIOCÁRDICA EN GATED-SPECT MIBI-Tc99m

- Criterios de viabilidad:
  - Captación en reposo superior al 30-40% con respecto a la máxima
  - Presencia de engrosamiento sistólico
  - Presencia de isquemia (SPECT stress)



# CARDIOPATÍA ISQUEMICA

Tanto la presencia y la extensión de los defectos de perfusión reversibles, como las alteraciones en la función ventricular son altamente predictivas de la evolución posterior de los pacientes.



# SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99m

En la valoración de la isquemia se tiene en cuenta los parámetros clínicos (angina), electrocardiográficos (magnitud de descenso horizontal o descendente del segmento ST) y gammagráficos (gravedad y extensión de los defectos de perfusión).

Escala de 0 a 4 puntos según la intensidad de isquemia:

- 0 = normal,
- 1 = hipocaptación ligera,
- 2 = hipocaptación moderada,
- 3 = hipocaptación grave y
- 4 = ausencia de captación.



# SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99m

La sensibilidad y la especificidad son altas y el valor predictivo negativo es muy alto: 95-100%,

**Si el estudio es negativo, el paciente puede ser dado de alta con seguridad**, pues la probabilidad de Cardiopatía isquémica es muy baja y el pronóstico, excelente.

**Si presenta defecto de perfusión tienen una alta probabilidad de CI** : Instaurar tratamiento.

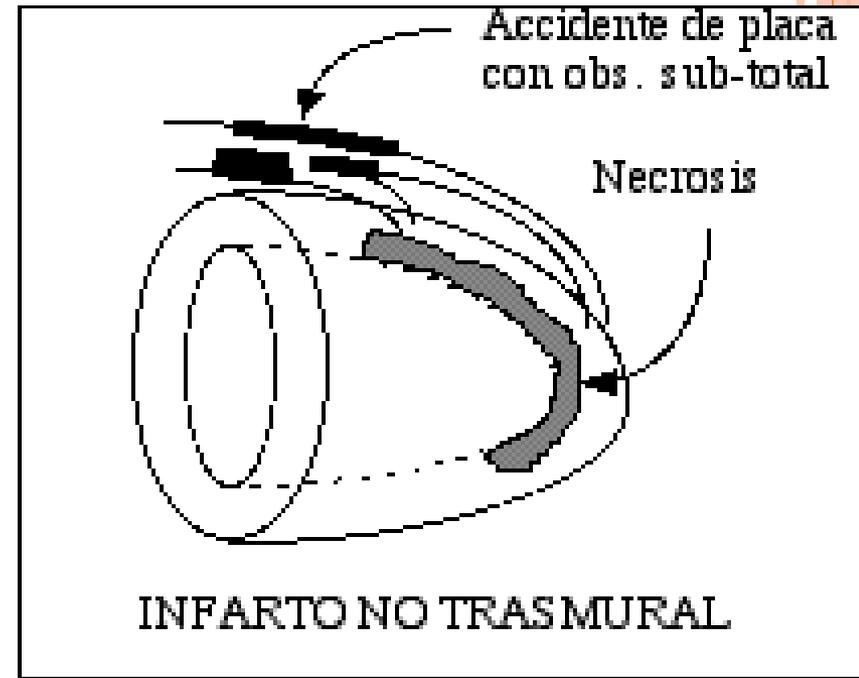
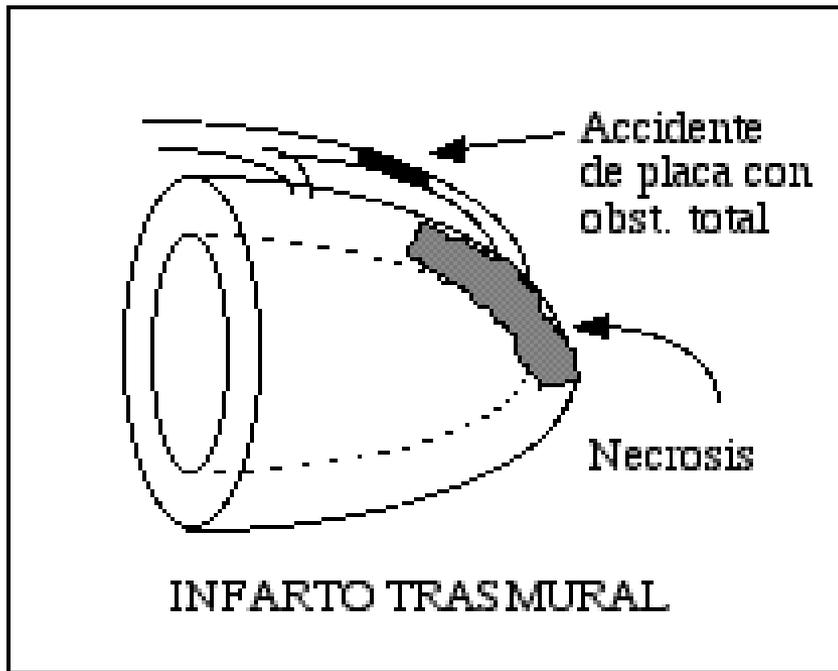


# SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99m

La sensibilidad y la especificidad son altas y el valor Gated-SPECT aporta parámetros de función ventricular global y regional de gran interés diagnóstico y pronóstico.

**GATED-SPECT: ALTO RENDIMIENTO** en el diagnóstico del CI en pacientes con ECG normal o no diagnóstico.





### Infarto Agudo del Miocardio (IAM)

• Cuadro clínico que acompaña a la necrosis miocárdica, de origen isquémico.

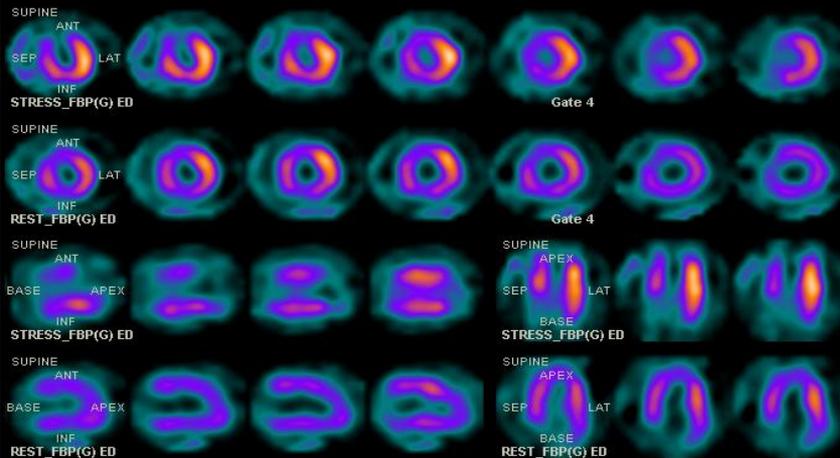
#### • OBSTRUCCIÓN TOTAL

Su causa más frecuente es una trombosis coronaria, secundaria a un accidente de placa ateromatosa. Menos frecuentemente, puede ser producido por embolia coronaria, espasmo coronario sostenido, disección coronaria, etc. La necrosis es transmural

#### • OBSTRUCCIÓN SUBTOTAL.

no transmural ("sub-endocárdica"), como consecuencia de una disminución no total del flujo coronario en la zona infartada.





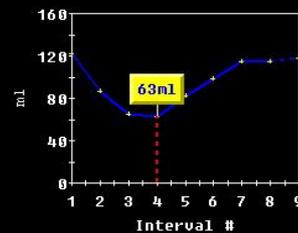
STRESS\_FBP(G)

EF: 49%

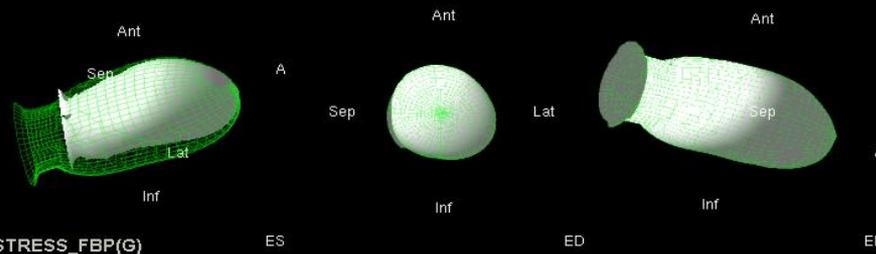
EDV: 122ml

ESV: 63ml

SV: 59ml



Endo



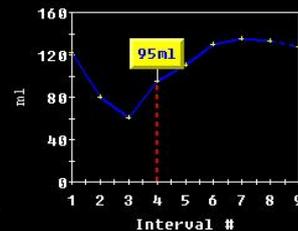
REST\_FBP(G)

EF: 55%

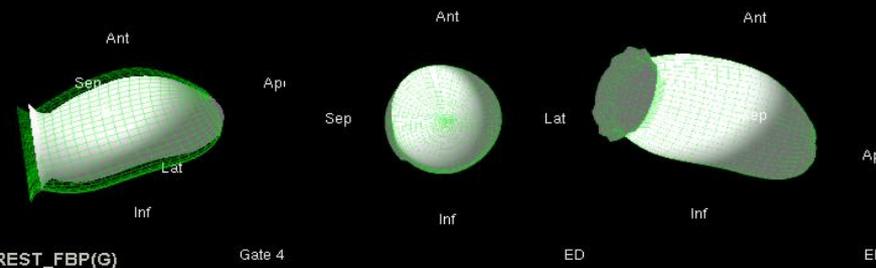
EDV: 135ml

ESV: 61ml

SV: 74ml



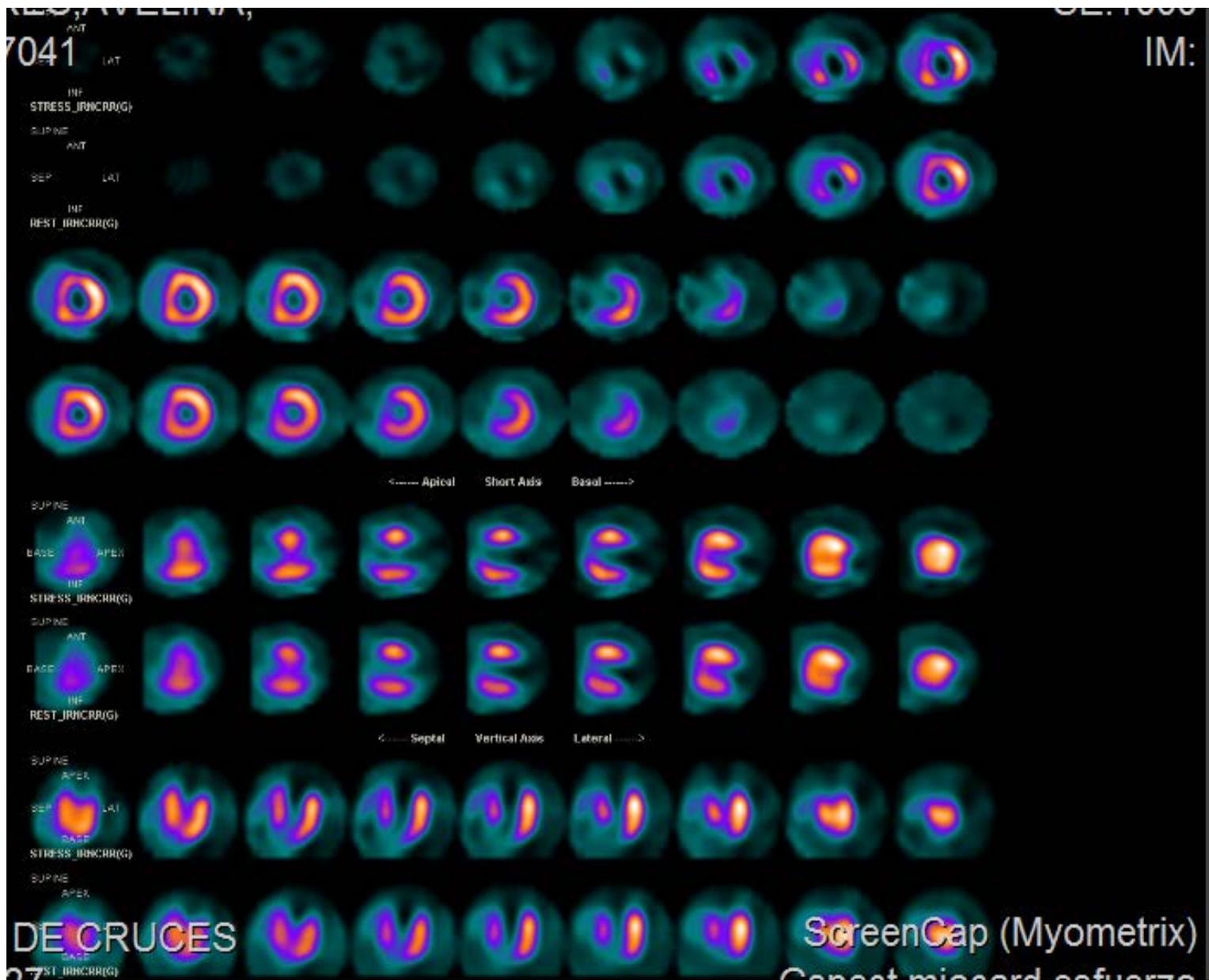
Endo



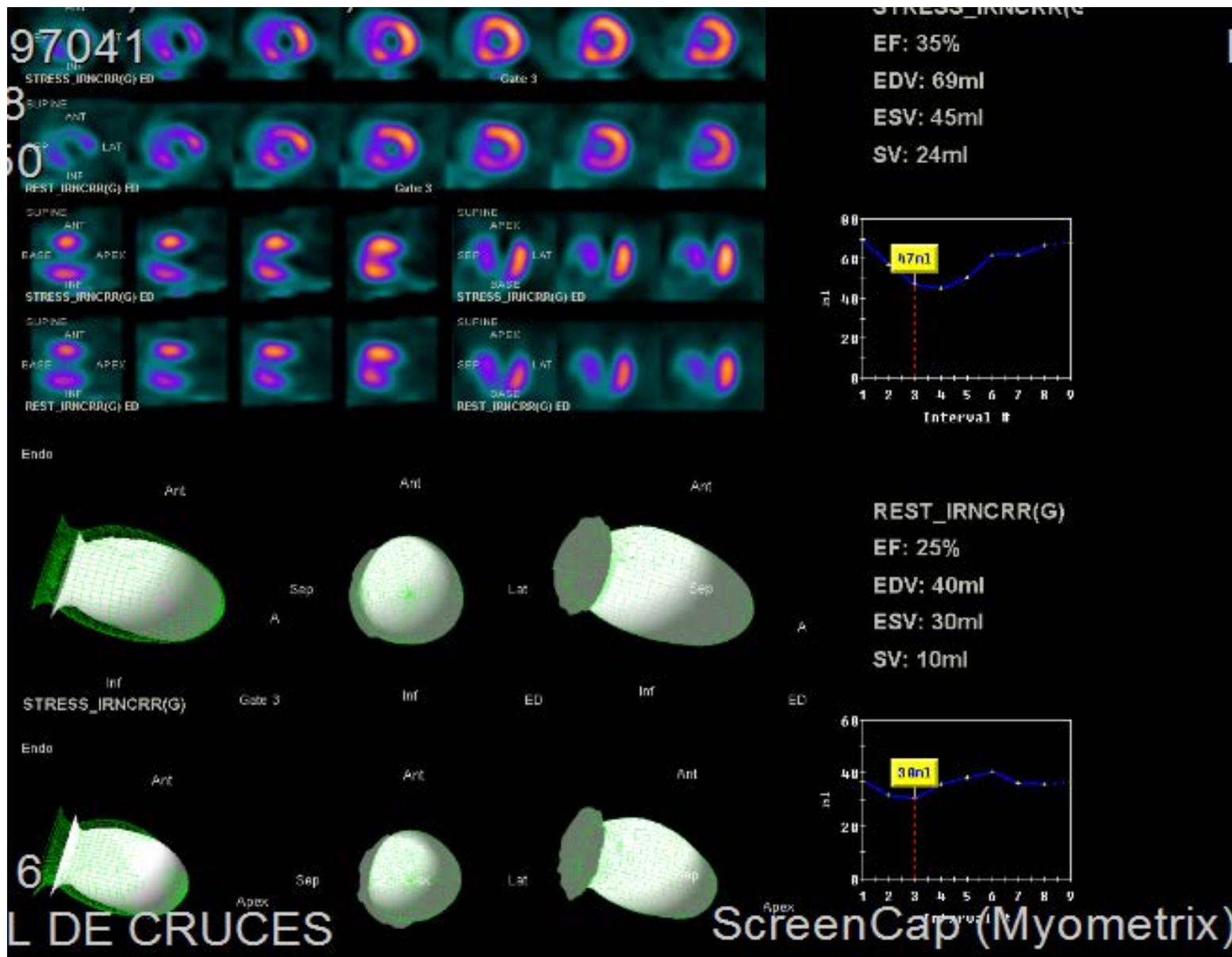
# SPECT DE PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99m

- Mejora la exactitud diagnóstica en la detección de la enfermedad coronaria
- Detección de miocardio viable. La FE y el Volumen TS proporcionan valores pronósticos sobre la Probabilidad pretest y la perfusión, de cara a una mejor estratificación del riesgo de eventos.



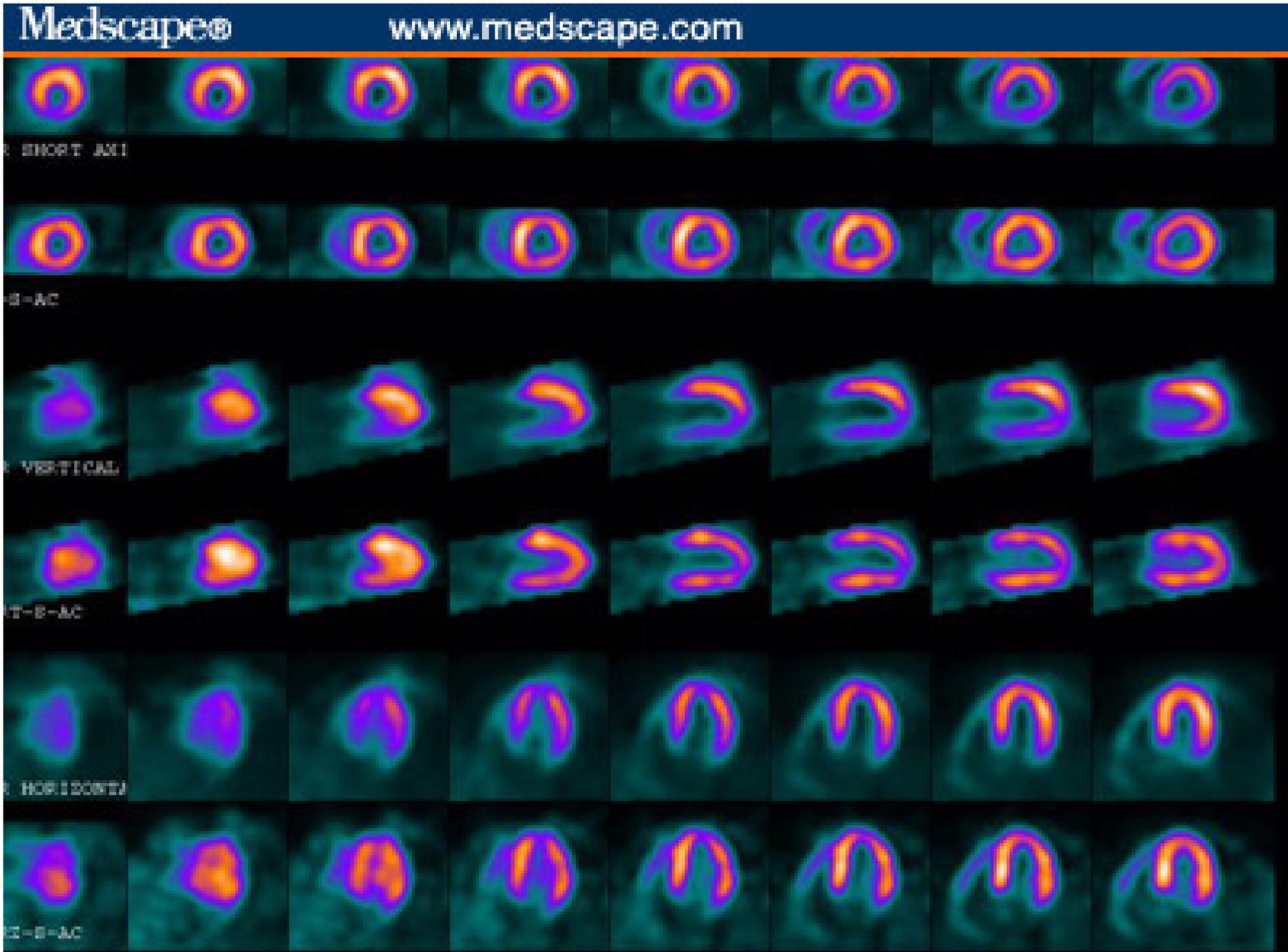


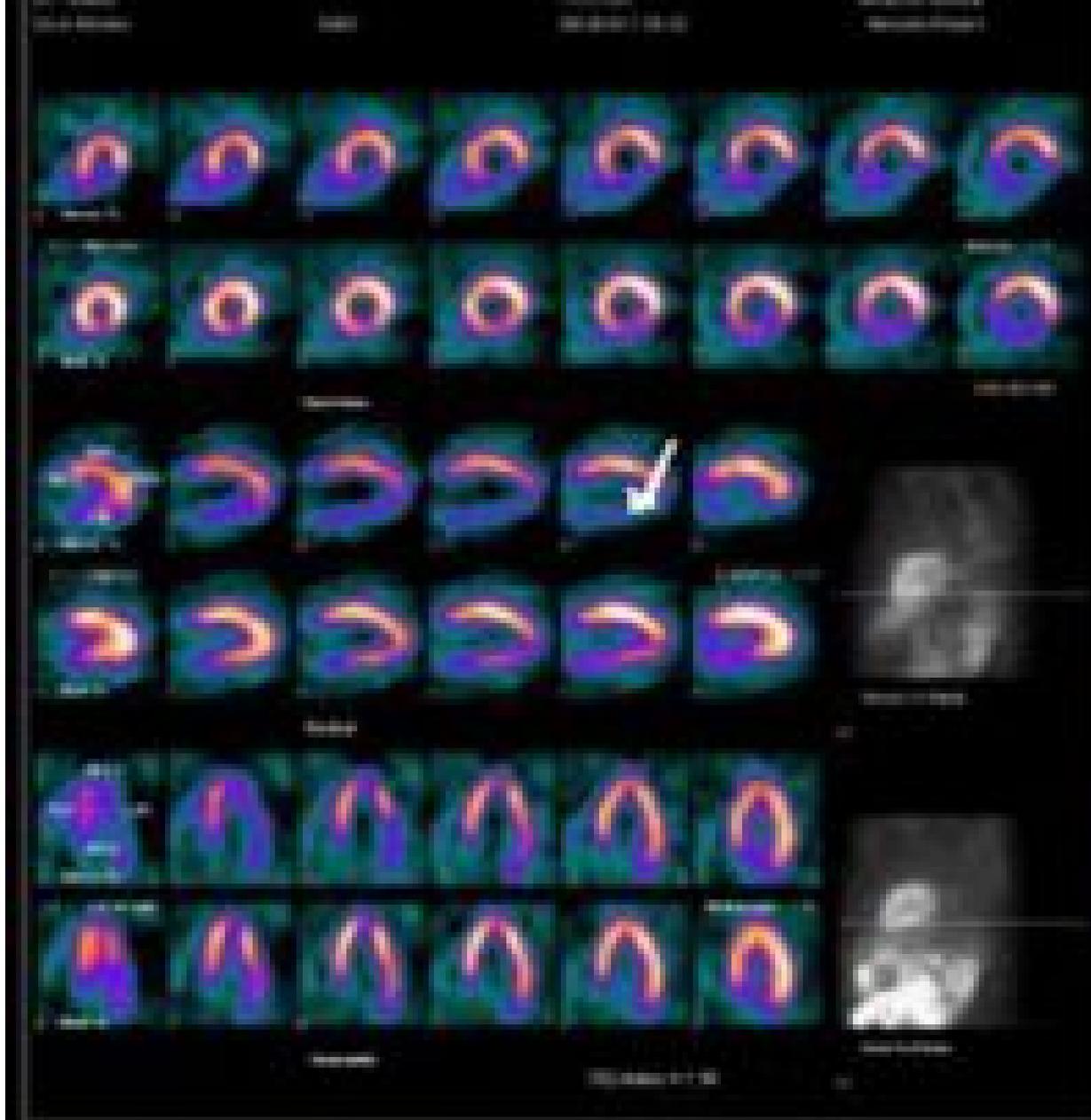
En esfuerzo defecto de perfusión en apex , anteroapical e inferoapical que persiste en reposo compatible con NECROSIS (**INFARTO**)



AUSENCIA DE CONTRACTILIDAD EN APEX Y MOTILIDAD DISMINUIDA EN EL RESTO DE PAREDES EN ESFUERZO Y REPOSO :FRACCION DE EYECCION EN REPOSO 25%

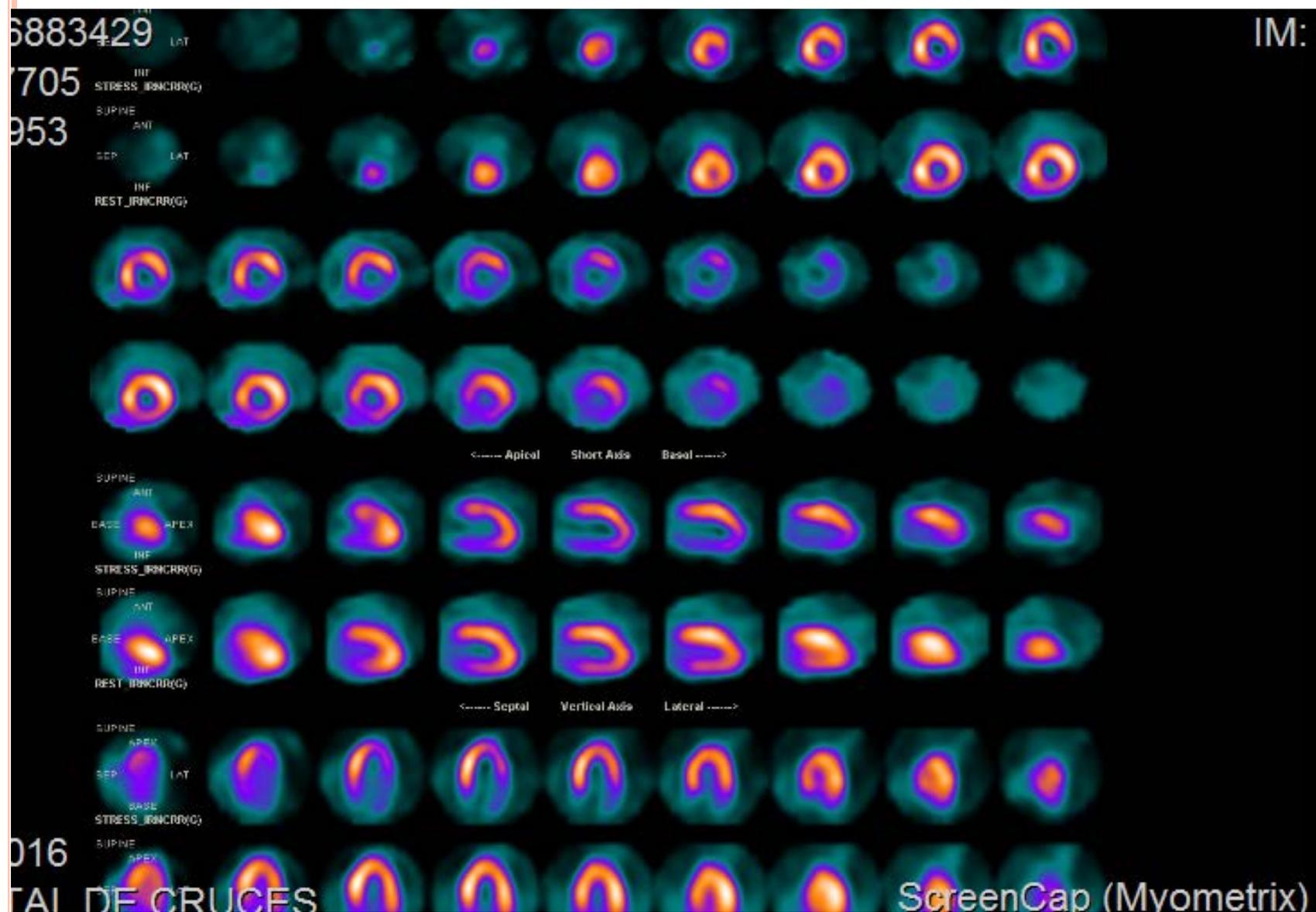
# SPECT PERFUSIÓN MIOCÁRDICA MIBI-TC99M





La reversibilidad del defecto de la pared inferior indica la presencia de isquemia miocárdica.





4 : 60 : ES  
GATED

5 : 1 : ScreenC

6 : 1 : Sc  
(Myome

HIPOPERFUSIÓN INFEROPOSTERIOR-LATERAL EN ESFUERZO QUE REPERFUNDE EN REPOSO: ISQUEMIA





Patient Name: \*\*\*\*\*

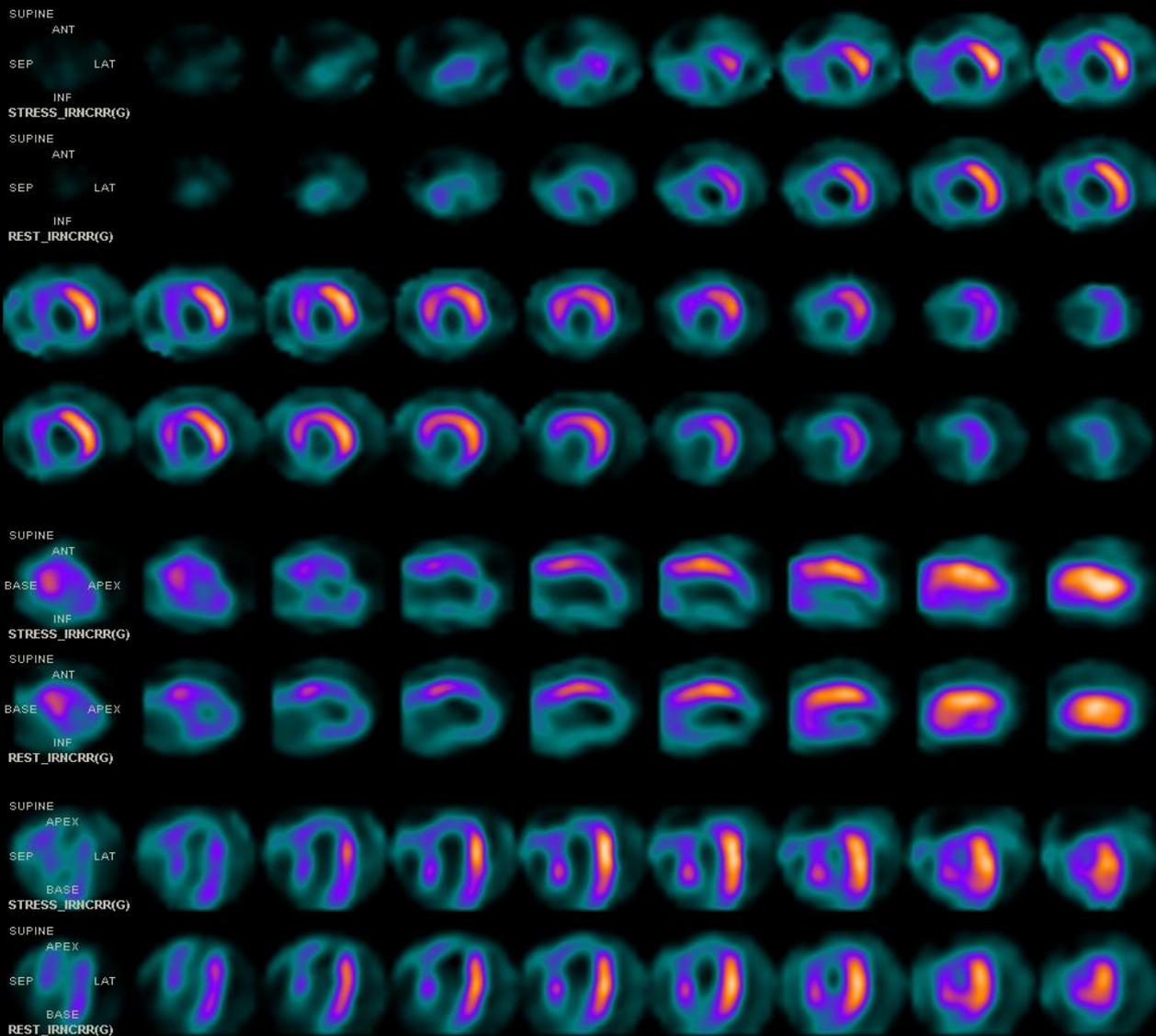
Study Name: MIBI FOR EVOLUTI

Patient Id: \*\*\*\*\*

Date & Time: 10/16/2012

Medicina Nuclear  
Hospital de Cruces

Manufacturer Model:



INFARTO  
INFEROSEPTAL



Patient Name: \*\*\*\*\*

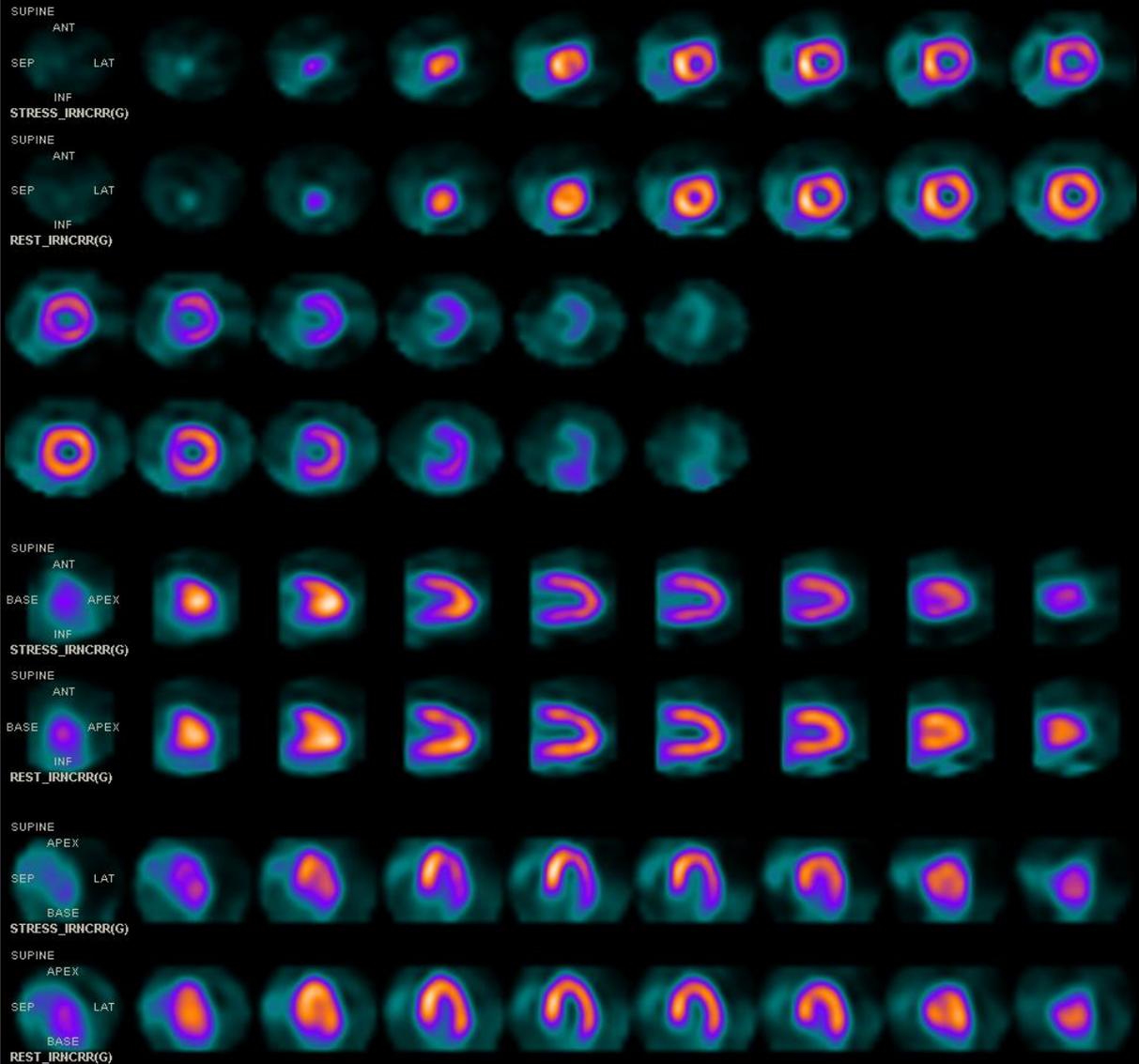
Study Name: MIBI FOR EVOLUTI

Patient Id: \*\*\*\*\*

Date & Time: 11/7/2012

Medicina Nuclear  
Hospital de Cruces

Manufacturer Model:



ISQUEMIA  
INFERO -  
LATERAL  
E INFERIOR