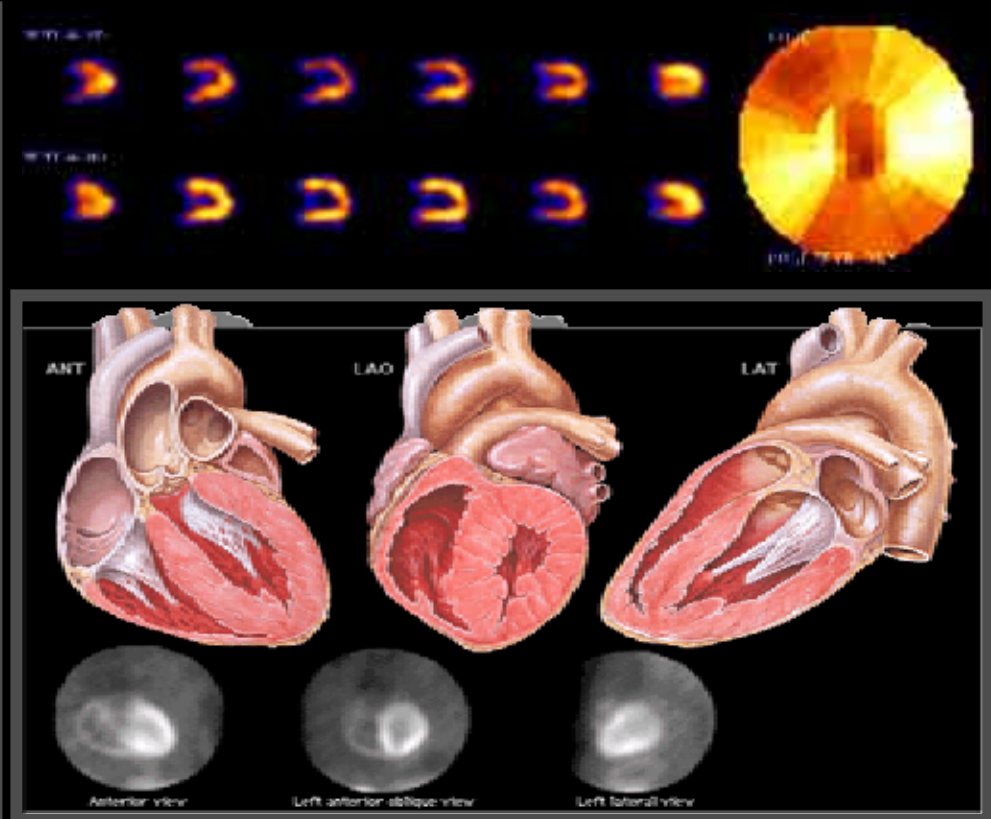
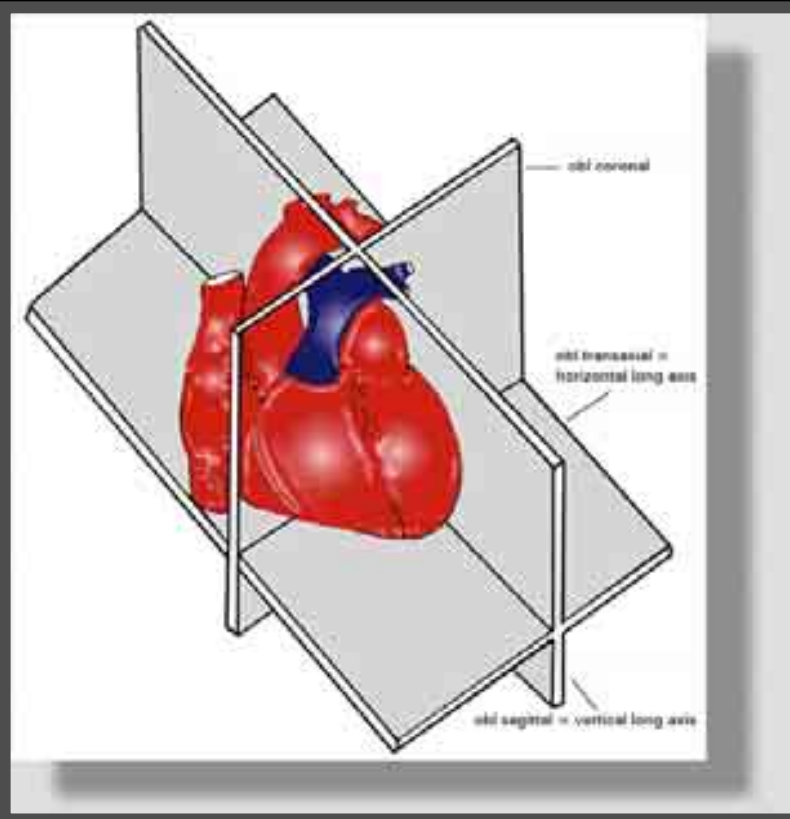


# RADIONUCLEÍDOS EN EVALUACIÓN DE SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS





## UTILIDAD

1

**Evaluación del DP (sospecha SCA) en emergencias.**

2

**Detección de IAM cuando métodos convencionales no son diagnósticos.**

3

**Diagnóstico y determinación de riesgo, pronóstico y tratamiento en SCA sin supradesnivel del ST.**

4

**Determinación de riesgo, pronóstico y tratamiento en SCA con supradesnivel del ST.**



## Estadística mortalidad CV en EEUU

- 1.000.000 de muertes por año de causa cardiovascular (1/3 del total de muertes de todas las causas)
- 1.500.000 personas sufren IAM anualmente, 500.000 fallecen.
- 6.000.000 de pacientes concurren anualmente al departamento de emergencias por dolor precordial (5% del total de las consultas).



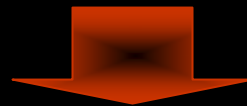
## Objetivos de la utilización de imágenes

- **Identificar tempranamente pacientes de alto riesgo que requerirán internación en UCIC, rápida instauración de tratamiento y eventual CCG.**
- **Reducir la tasa de IAM no diagnosticados que pueden ser dados de alta.**
- **Identificar pacientes con dolor precordial de origen no coronario para reducir costos de internación innecesarios**



## **Dolor precordial en sala de emergencias**

- **20% de los pac. presentan síntomas típicos de IAM o isquemia severa.**
- **80% restante presenta ECG normal o no diagnóstico (prevalencia de IAM aproximada 6%).**
- **50% de los pacientes admitidos en internación o UCIC no presentan evidencia de enfermedad CV al alta.**
- **2 a 6% de los pac. que consultan con DP son enviados a su domicilio sin advertirse IAM en curso.**



**UNIDAD DE DOLOR**



UNIDAD DE DOLOR  
METODOS DIAGNOSTICOS

- ✓ El electrocardiograma
- ✓ Marcadores serológicos
- ✓ Ecocardiograma
- ✓ Perfusión miocárdica



## PERFUSIÓN EN SCA

- **Su utilidad es preferencial en pacientes con dolor precordial y ECG no diagnóstico.**
- **ECG: Relativamente insensible y no específico.**
- **Marcadores enzimáticos: requieren ventana de 6 a 12 hs para el diagnóstico de IAM/AI.**

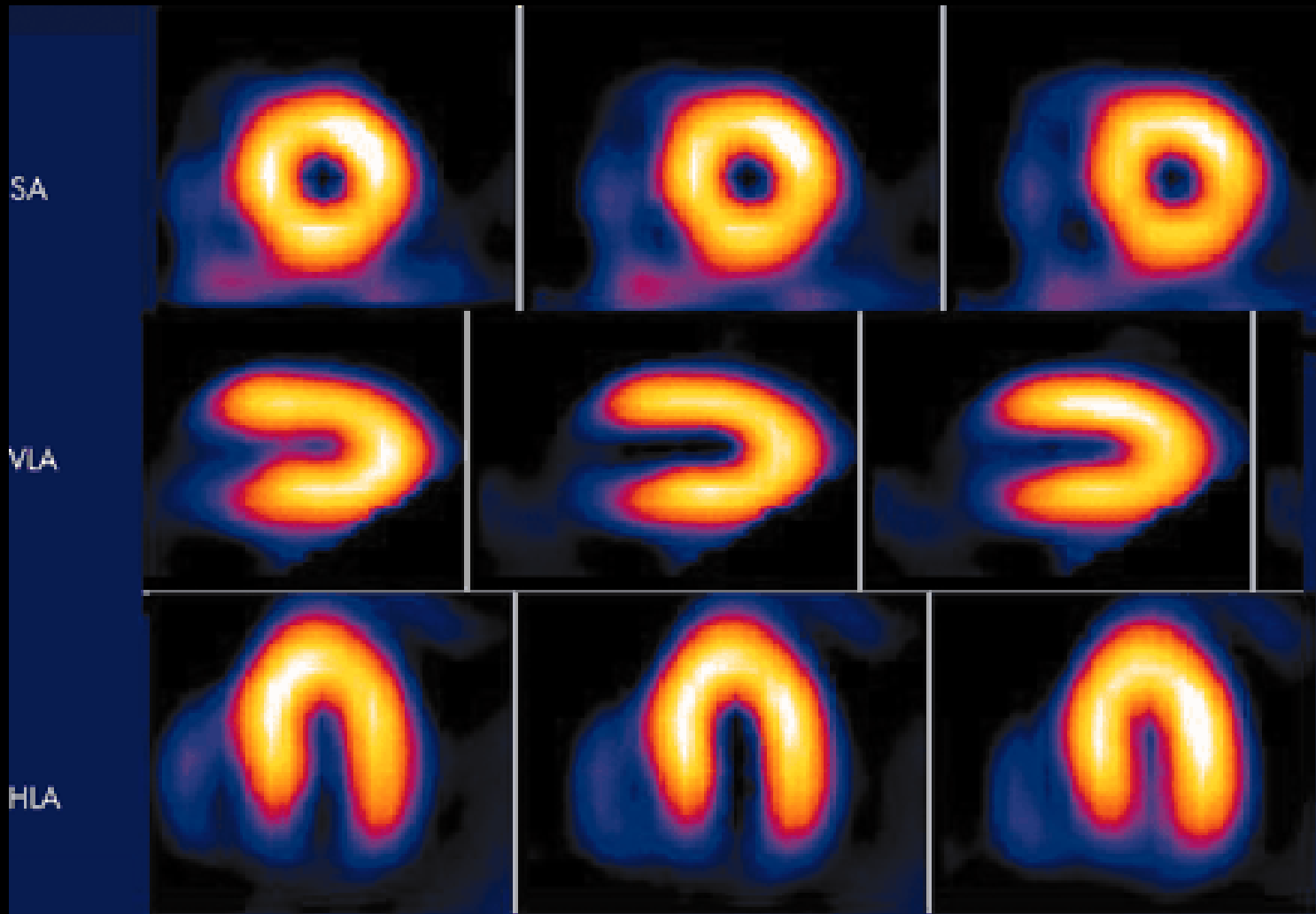


## PERFUSIÓN EN SCA

- 1** ¿ SON EXTRAPOLABLES LOS RESULTADOS DE SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO DE LOS ESTUDIOS CON STRESS A LA INYECCIÓN EN REPOSO INTRADOLOR ?
- 2** ¿ ES SEGURO ENVIAR A CASA A UN PACIENTE SIN DEFECTOS DE PERFUSIÓN EN REPOSO ?
- 3** ¿ QUÉ INFORMACIÓN ADICIONAL BRINDA EL ESTUDIO DE PERFUSIÓN EN EL PACIENTE AGUDO ?



PERFUSIÓN EN SCA



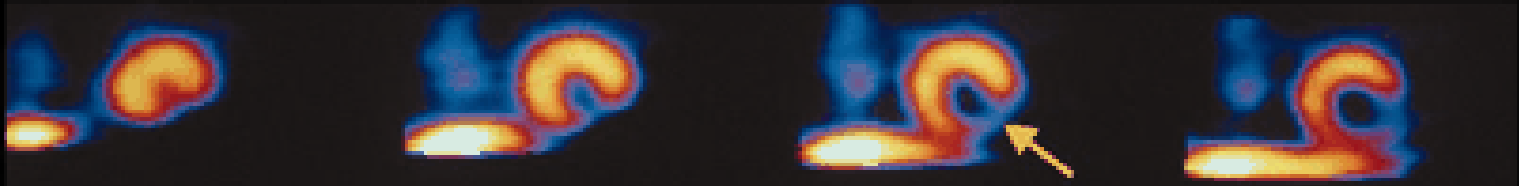


# RADIONUCLEÍDOS EN SCA



## PERFUSIÓN EN SCA

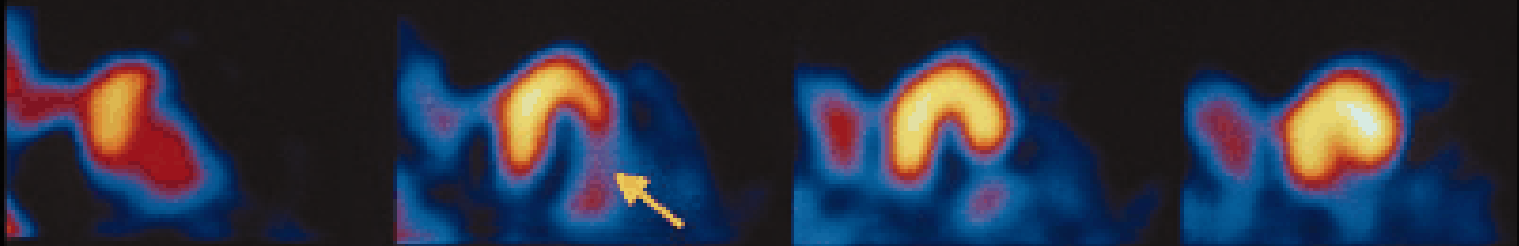
SA



VLA



HLA





## PERFUSION MIOCÁRDICA : TL201

- **Inyección de reposo dentro de las 6 horas de dolor precordial.**
- **Detección del 100% (sensibilidad 100% para detección de IAM).**
- **Perfusión miocárdica normal: 96% de los pacientes tienen una sobrevida libre de eventos.**



**PERFUSION MIOCARDICA : TL201 VS TC 99**

**TALIO 201**

**Rápida redistribución**

**Artefactos por atenuación de tejidos blandos**

**Limitada disponibilidad**

**TC 99 SESTAMIBI**

**Falta de redistribución (toma imágenes h/ 6 hs post inyección)**

**Permite la adquisición de imágenes tomográficas (SPECT)**

**Imágenes: reflejan el flujo miocárdico en el momento de la inyección**



## Metodos diagnósticos

 **Sensibilidad ECG** **35%** (intradolor)

 **Sensibilidad IPM (SPECT sestamibi)**

**Intradolor**

**96%**

**Sensibilidad**

**79%**

**Especificidad**

**Post-dolor**

**65%**

**84%**



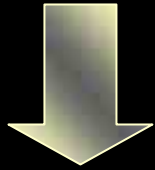
**1 IMÁGENES EN EMERGENCIAS Y UNIDADES DE DOLOR**





**1 IMÁGENES EN EMERGENCIAS Y UNIDADES DE DOLOR**

**IPM negativa**



**Descarta IAM: VPN: 99%**

**IPM positiva**



**Predicción de  
arteria coronaria  
culpable en 88%  
de los casos.**

**Imágenes de perfusión miocárdica: útiles para  
determinar hospitalización o alta de pacientes.**



## Valor predictivo negativo de perfusión miocárdica de reposo en Servicio de Emergencias

Autor	Año	N pacientes	N PMR normales	VPN
Varetto et al <sup>4</sup>	1993	64	34	100%
Hilton et al <sup>5</sup>	1994	102	70	99%
Tatum et al <sup>6</sup>	1997	438	338	100%
Kontos et al <sup>7</sup>	1997	532	361	99%
Heller et al <sup>8</sup>	1998	357	204	99%
Kontos et al <sup>10</sup>	1999	620	379	99%



## VALOR PREDICTIVO NEGATIVO DE LAS IMÁGENES DE PERFUSION MIOCARDICA EN EL SEGUIMIENTO

### ***Perfusión con sestamibi SPECT normal :***

- **100 % de sobrevida libre de eventos a los 18 meses.**  
**Varetto et al.JACC 1993 ; 22.**
- **0 Eventos a 90 días (muerte, infarto o necesidad de revascularización)**  
**Hilton et al JACC 1994 ; 23**
- **3% de revascularización. No eventos duros (muerte o infarto)**  
**Tatum et al. Ann. Emerg.Med 1997; 29**
- **Seguimiento 2,7 años :**
  - **Sobrevida 97 %**
  - **Sobrevida libre de IAM 91 %**
  - **Sobrevida libre de IAM y revascularización 82 %**



## COMPARACIÓN ENTRE IMÁGENES DE PERFUSIÓN Y TROPONINAS

### **SENSIBILIDAD PARA DETECCIÓN DE ENFERMEDAD CORONARIA SEVERA:**

- MIBI-Spect 75 %
- Troponina I 12 %

### **PREDICCIÓN DE REVASCULARIZACIÓN :**

- MIBI-Spect 81 %
- Troponina I 17 %.

### **TIEMPO DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN :**

- MIBI-Spect : 2 hs
- Troponina I : 8 – 12 hs



## COMPARACIÓN ENTRE IMÁGENES DE PERFUSIÓN Y TROPONINAS

- **MIBI-Spect detecta más tempranamente el IAM, con una sensibilidad final similar para ambos métodos.**
- **MIBI-Spect identificó mayor número de ptes con enfermedad coronaria severa y aquellos con necesidad de revascularización.**
- **Troponina I fue mas específica para detección de IAM.**
- **Ambos métodos brindan información complementaria y aditiva.**



1

**DIAGNÓSTICO**

**Utilidad en Emergencias para detectar IAM**

**PERFUSIÓN MIOCÁRDICA**

**MARCADORES ENZIMÁTICOS**

**Detección inmediata de anomalía.**

**Requieren 12-18 hs para sensibilidad óptima.**

**Anormal en todos los casos de hipoflujo coronario.**

**Se elevan en el IAM. Sólo se eleva en el 32% de AI.**

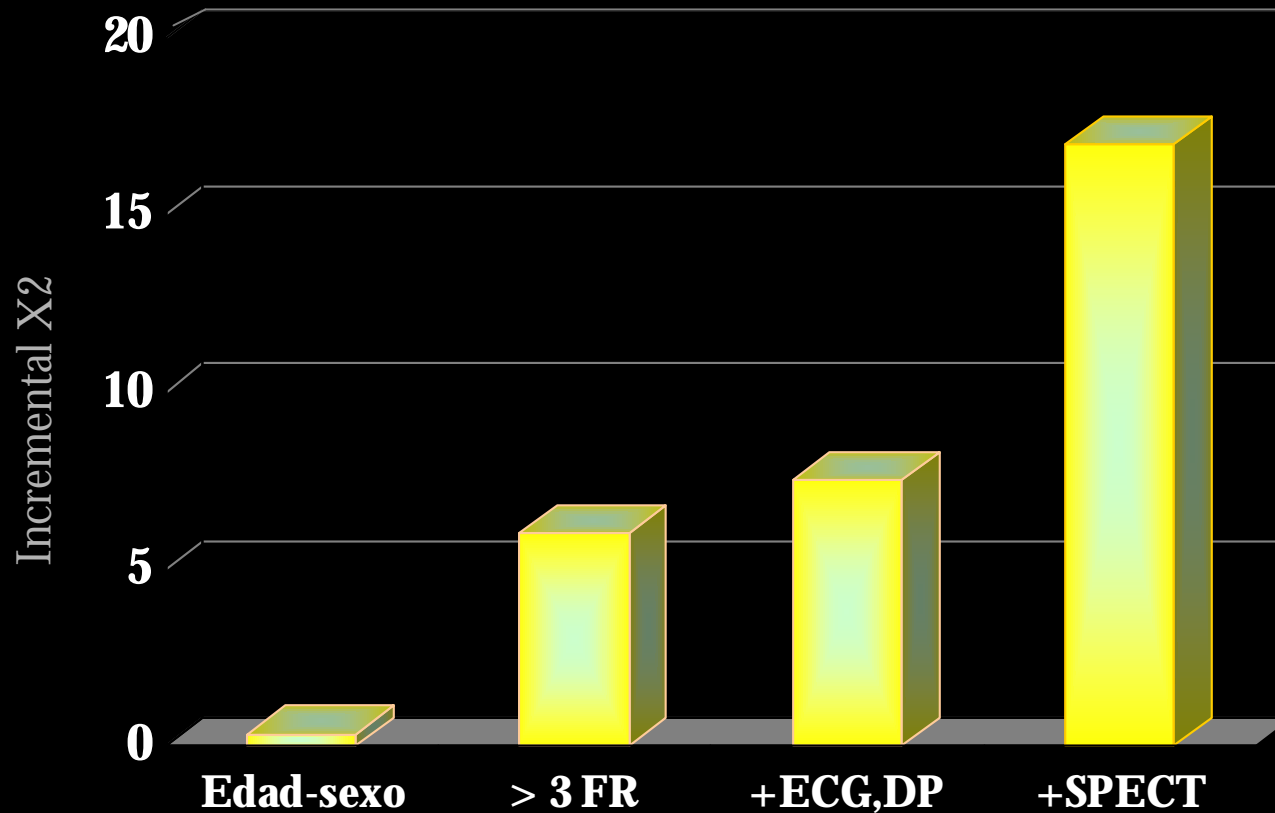
**Emergencias: 92% sensibilidad en IAM**

**Emergencias: 39% sensibilidad en IAM**



1

## RADIONUCLEÍDOS EN SCA



**Valor del SPECT para predecir eventos CV ante sospecha SCA  
en servicio de Emergencias**

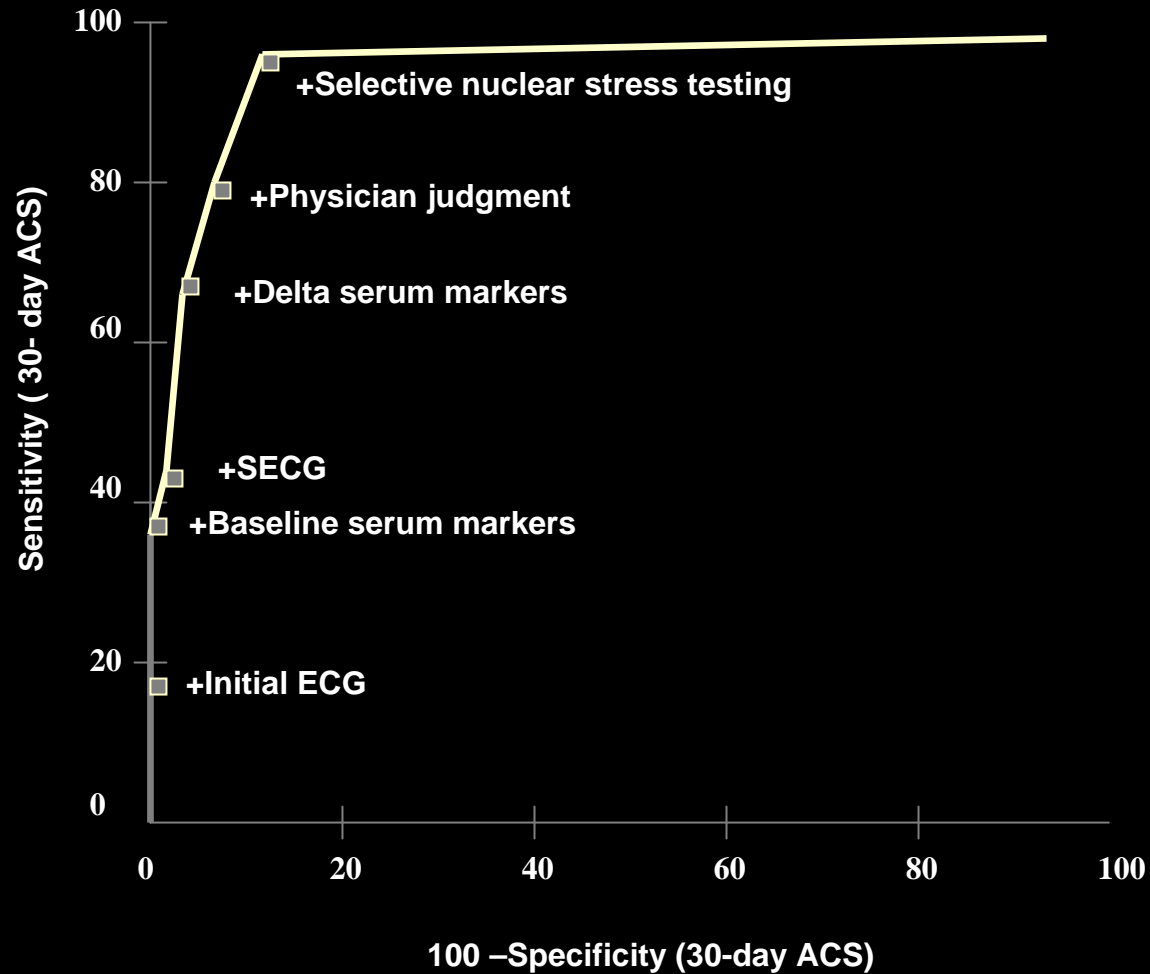
*Heart 2004;90 (Suppl V): v16-25*



# RADIONUCLEÍDOS EN SCA



## ROC Curve of incremental value of each stage of ACS





1

## Análisis costo-beneficio de las i.p.m

Estudio ERASE

2475 pac.

SCA probable

Estrategia convencional

Estrategia guiada por IPM

**Reducción 20% RR en el riesgo de hospitalizaciones innecesarias (OR= 0,68 P= 0,001).**

**Reducción en un 14 % los costos de atención hospitalaria.**



# 1 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LAS I.P.M

Stowers y col

SCA probable

→ Dolor en curso

→ ECG no Dx

Estrategia convencional

Estrategia guiada por IPM

## ▪ RESULTADOS:

- Reducción de costos ( 1843 U\$S).
- Estadía hospitalaria ( y en UCIC) más breves.
- Menor cantidad de procedimientos invasivos.
- Sin diferencias en el pronóstico a 30 días de seguimiento.



## IMPACTO DE LA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA TC 99M SESTAMIBI EN EL MANEJO CLÍNICO DEL DOLOR PRECORDIAL.

- Reducción en un 34 % el total de admisiones.**
- Reducción en un 59 % de admisiones en UCIC.**
- Se evitó el alta en 7 % de los ptes que cursaban un S.C.A.**
- 17 % fue internado por los hallazgos de las I.P.M.**
- Se redujo en un 40 % las tasas de angiografía.**



## CONCLUSION

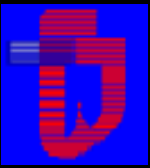
**Las imágenes de perfusión miocárdica han demostrado su utilidad:**

- **Sensible**
- **Específico**
- **Costo-efectivo**
- **Permite un alta temprana y segura.**
- **Admisión apropiada de los ptes de alto riesgo.**
- **Reduce la posibilidad de externar a pacientes con I.A.M .**

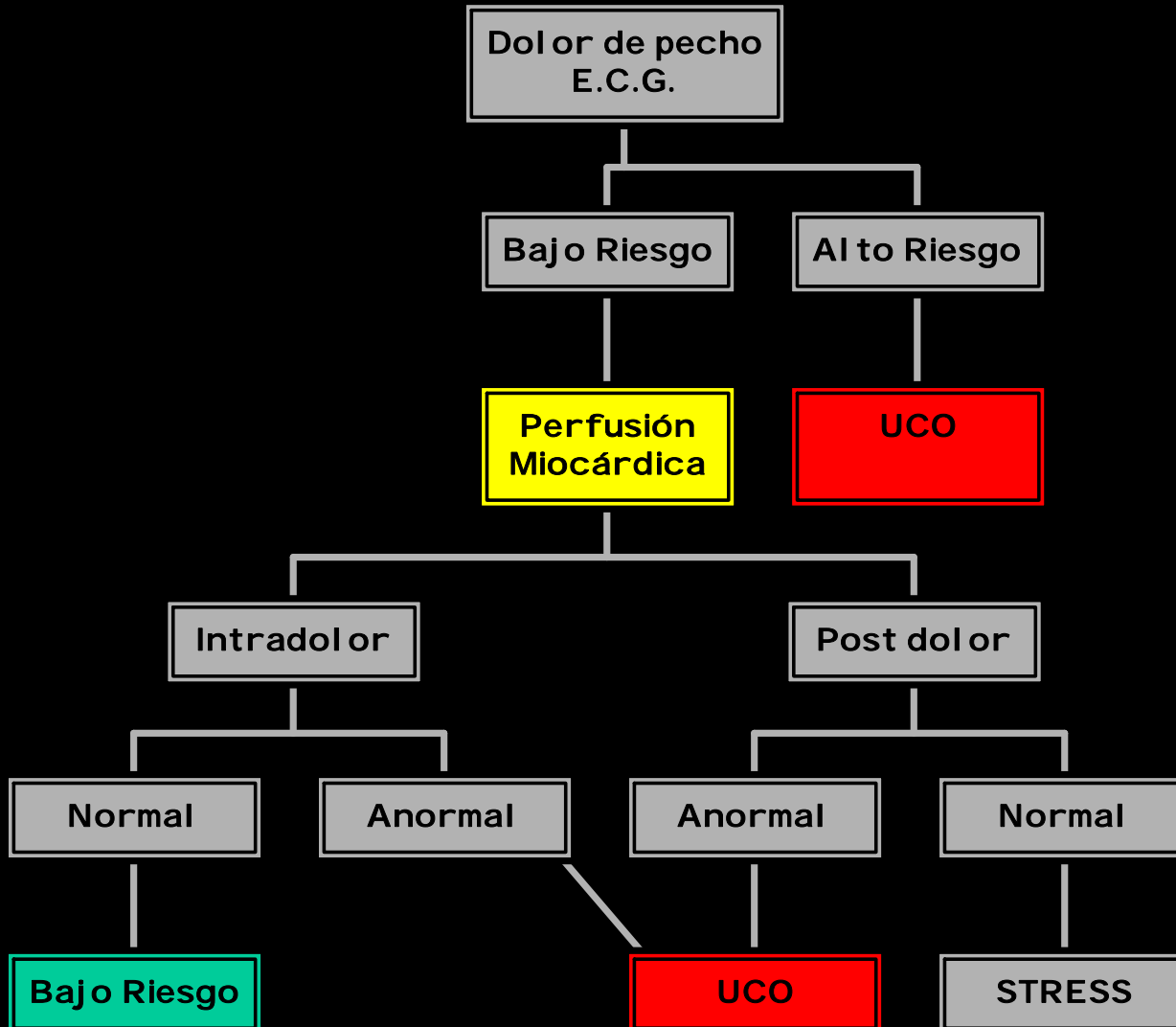


## LIMITACIONES

- Adecuada cooperación entre depto de emergencias y serv. de medicina nuclear.**
- Tiempo de inyección del radioisótopo lo más temprano posible.**
- Disponibilidad del radiofármaco.**
- Disponibilidad del serv. de med. Nuclear las 24 hs.**



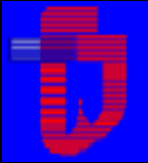
# ALGORITMO DE PERFUSION MIOCARDICA EN DEPTO DE EMERGENCIAS





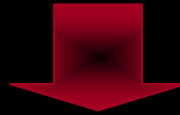
## RECOMENDACIONES EN EMERGENCIAS ANTE SOSPECHA DE SCA

INDICACIÓN	TEST	CLASE	EVIDENCIA
EVALUACIÓN DE RIESGO EN SCA POSIBLE CON ECG Y MARCADORES INICIALES NO DX.	PERFUSIÓN MIOCÁRDICA REPOSO	I	A
DX DE ENF. CORONARIA EN SCA POSIBLE (DOLOR PRECORDIAL CON ECG, MARCADORES Y PERFUSIÓN EN REPOSO NORMALES)	MISMO DÍA PRUEBA DE REPOSO/ ESFUERZO	I	B
IMÁGENES DE RUTINA EN ISQUEMIA/NECROSIS PREVIAMENTE DOCUMENTADOS	PERFUSIÓN MIOCÁRDICA REPOSO	III	C



VALORACIÓN DEL SCA SIN SUPRADESNIVEL DEL ST

GUIDELINE UA/NON ST MI



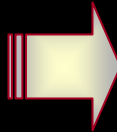
**Estrategia invasiva temprana en  
pacientes con indicadores de alto  
riesgo.**



OBJETIVO

Determinar el rol de las IPM en los distintos espectros de SCA:

Sospecha de SCA



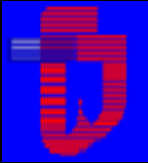
SCA confirmado

AI/ SCA sin ↑ ST

SCA con ↑ ST

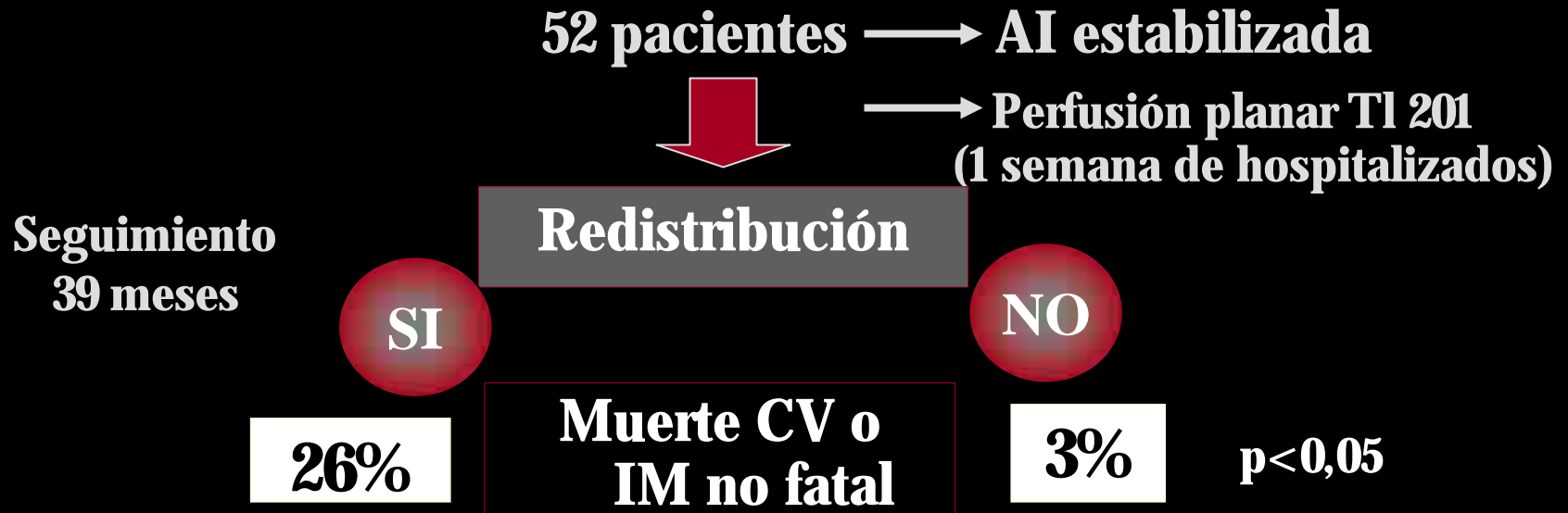
Brinda información en relación a:

- PERFUSIÓN DE REPOSO Y ESFUERZO
- FUNCIÓN DE V.I.

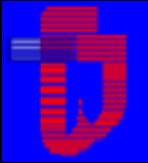


VALORACIÓN DEL SCA SIN SUPRADESNIVEL DEL ST

BROWN Y COL

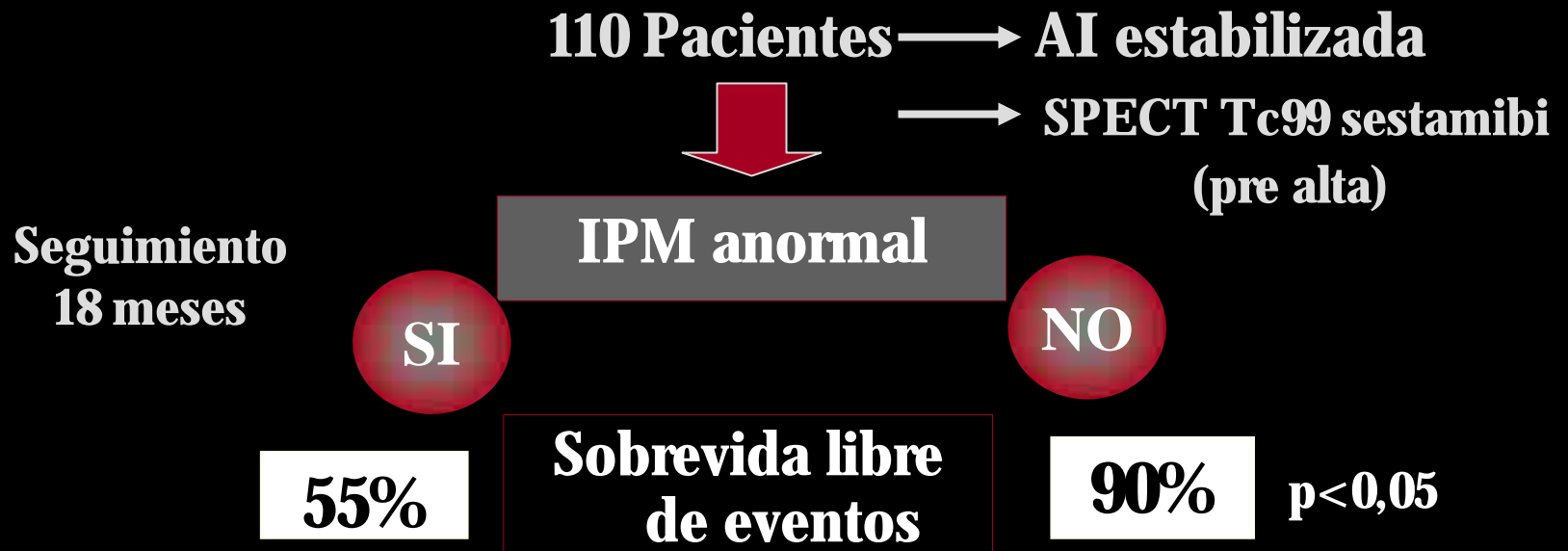


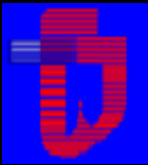
**Redistribución Tl 201: el más potente predictor independiente de eventos en el seguimiento en análisis multivariado.**



VALORACIÓN DEL SCA SIN SUPRADESNIVEL DEL ST

STRATTMAN Y COL





VALORACIÓN DEL SCA SIN SUPRADESNIVEL DEL ST

ESTRATEGIA INVASIVA  
(CCG + revascularización)

ESTRATEGIA CONSERVADORA  
(Test de stress p/ valorar isquemia)

FRISC-II

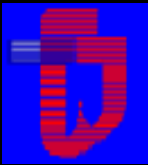
VANQWISH

TACTIS TIMI - 18

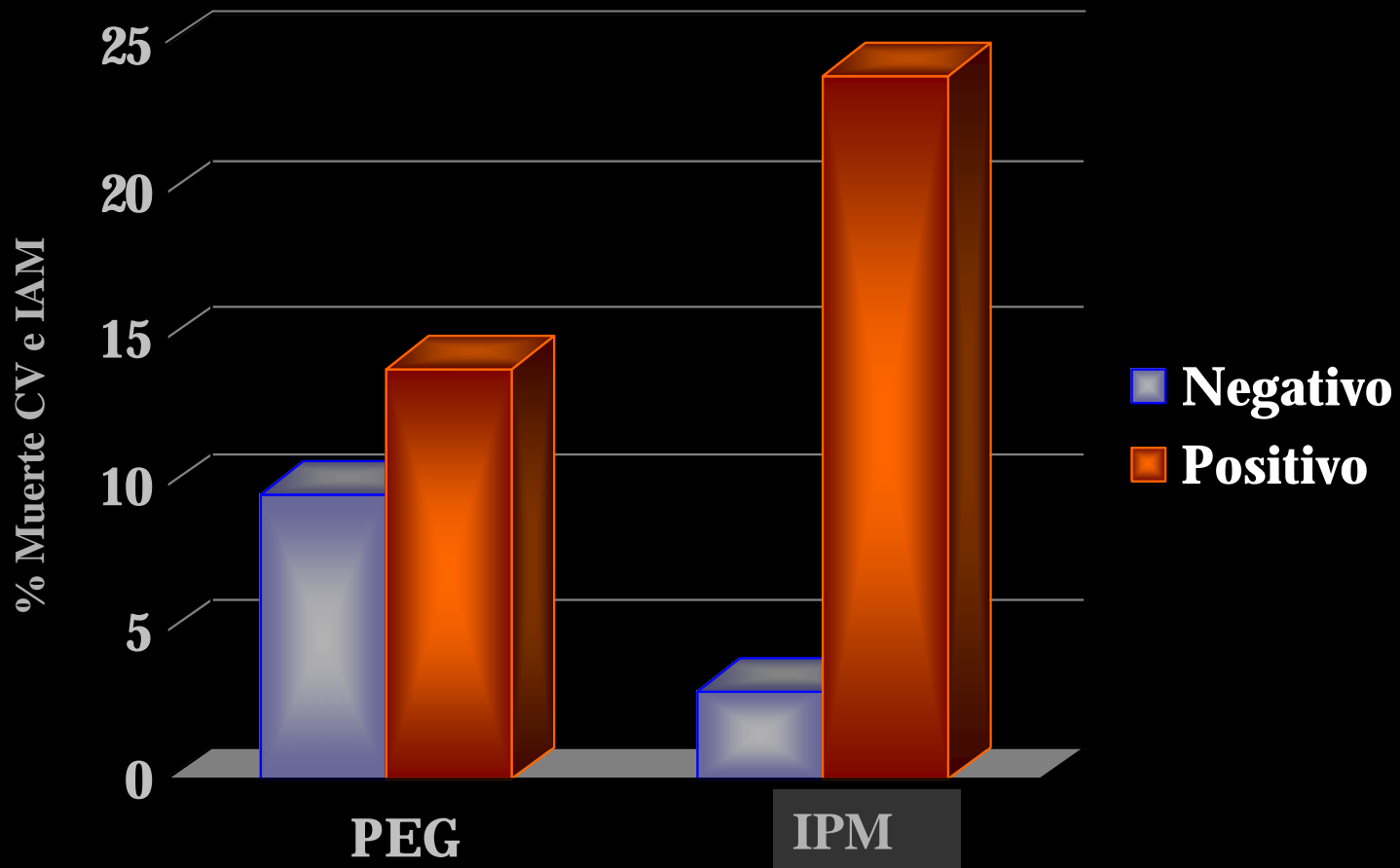
TIMI III - B

ICTUS

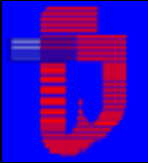
***“Dada la ausencia de consenso para emplear estrategia invasiva en todos los SCA, la idea de determinar isquemia reversible y FVI continúa siendo útil.”***



## RADIONUCLEÍDOS EN SCA



Datos que avalan la estrategia conservadora en SCA sin elevación del ST. Brown y col.



VALORACIÓN DEL SCA SIN SUPRADESNIVEL DEL ST

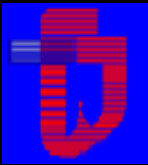
■ **CONSENSO GENERAL: SCA ALTO RIESGO**  **CCG**

■ **CONSENSO SCA RIESGO INTERMEDIO O BAJO**

 **Perfusión miocárdica para evaluar isquemia**

GUIA ACC/AHA – INDICACIÓN CLASE I :

- **Perfusión miocárdica/stress para detectar isquemia residual.**
- **Ventriculograma radioisotópico para evaluar FVI.**



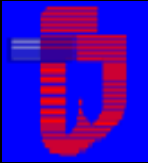
# RADIONUCLEÍDOS EN SCA



## ACC/AHA/ASNC Practice Guidelines

### RECOMENDACIONES AI/IAM NO ST (DX, RIESGO, PRONÓSTICO Y TERAPIA)

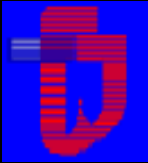
INDICACIÓN	TEST	CLASE	EVIDENCIA
Evaluar isquemia inducible en la "arteria responsable" o áreas al ejadas en pac. de riesgo bajo o intermedio	Perfusión esfuerzo con gated spect si fuera posible	I	B
Identificar extensión/severidad isquemia inducible en ai estabilizada con tto médico o de diagnóstico incierto	Perfusión esfuerzo con gated spect si fuera posible	I	A
Significado hemodinámico de estenosis coronaria post ccg.	Perfusión miocárdica con stress	I	B



**ACC/AHA/ASNC Practice Guidelines**

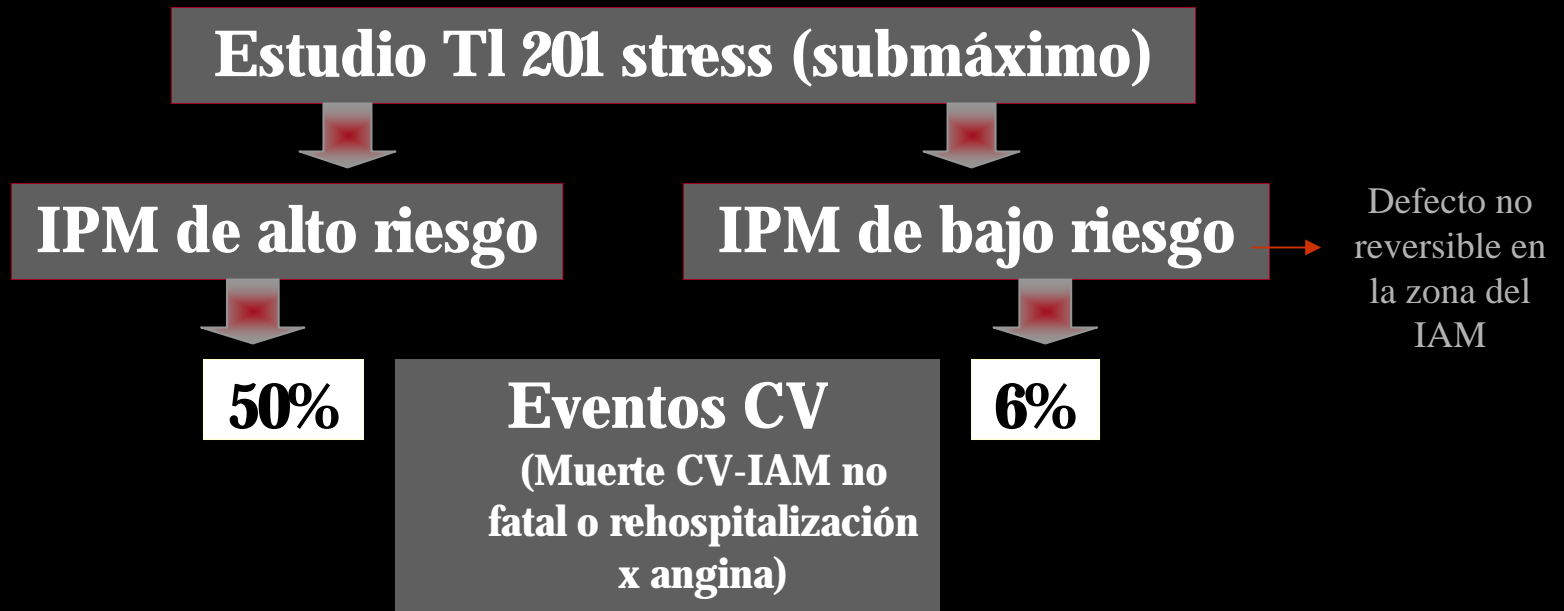
RECOMENDACIONES AI/IAM NO ST (DX, RIESGO, PRONÓSTICO Y TERAPIA)

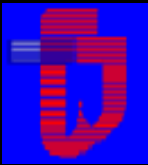
INDICACIÓN	TEST	CLASE	EVIDENCIA
Eval uación FVI basal	Ventricul ograma o perfusión esfuerzo con gated spect	I	B
Eval uar extensión/ severidad en sospecha de síntomas de isquemia en curso y ecg no dx	Perfusión miocárdica reposo	Ila	B



ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO POST IAM

GIBSON Y COL (ERA PRETROMBOLÍTICA)

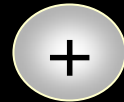




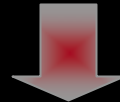
ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO POST IAM

SHAW Y COL

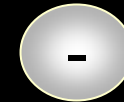
Isquemia inducida por stress



7.1%



Mortalidad



1.6%

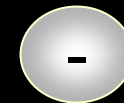
Defectos múltiples en + de 1 territorio



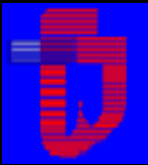
16.7%



Mortalidad/IM



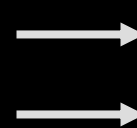
2%



## VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

BROWN Y COL

451 pacientes



1er IAM no complicado

SPECT Tc99sestamibi



Dipiridamol  
2-4 días post IAM

Stress físico submáx.  
pre alta (6 a 12 días)



Stress físico submáx.  
pre alta (6 a 12 días)

**Predictores de eventos en el seguimiento: reversibilidad en las IPM e IM previo.**

**IPM dipiridamol predicen eventos a corto y largo plazo en forma muy temprana, con mayor valor pronóstico que el stress físico submáximo.**

**La extensión y severidad del defecto y su reversibilidad fueron predictores de muerte CV e IM recurrente.**



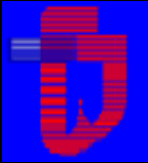
## VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

**Defectos de perfusión  
pequeños fijos.**

**I.P.M. con  
marcadores de alto  
riesgo**

**CCG +  
revascularización**

**Varios estudios estratificaron los pacientes en subgrupos de bajo o alto riesgo basados en tamaño del defecto de perfusión.**



## VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

### INSPIRE

*Adenosine Sestamibi SPECT Post Infarction Evaluation*

- Utilidad de las IPM en estratificación de riesgo post IAM y cambios en terapéutica.

**728 pacientes** → Sobrevivientes IAM no complicado



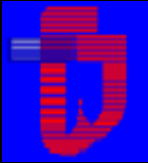
**Adenosine sestamibi gated SPECT**

**BAJO RIESGO**  
DP <20%

**RIESGO INTERMEDIO**  
DP >20 - DPI <10%

**ALTO RIESGO**  
DP >20 - DPI >10%

**(De acuerdo al defecto de perfusión y FVI)**



VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

**INSPIRE**

*Adenosine Sestamibi SPECT Post Infarction Evaluation*

**BAJO RIESGO**

**RIESGO INTERMEDIO**

**ALTO RIESGO**

**Fey > 35%**

**Fey < 35%**

**Tto médico intensivo**

**ATC/CRVM**

**CCG**

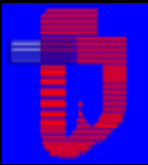
**Adenosine sestamibi gated SPECT (6-8 sem)**

**CRVM o Tto médico**

**Seguimiento de 1 año**

**Resultados similares en reducción de isquemia**

*J Nucl Cardiol 2005; 11:458-69*



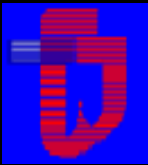
VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

INSPIRE

*Adenosine Sestamibi SPECT Post Infarction Evaluation*

Revascularización coronaria y eventos

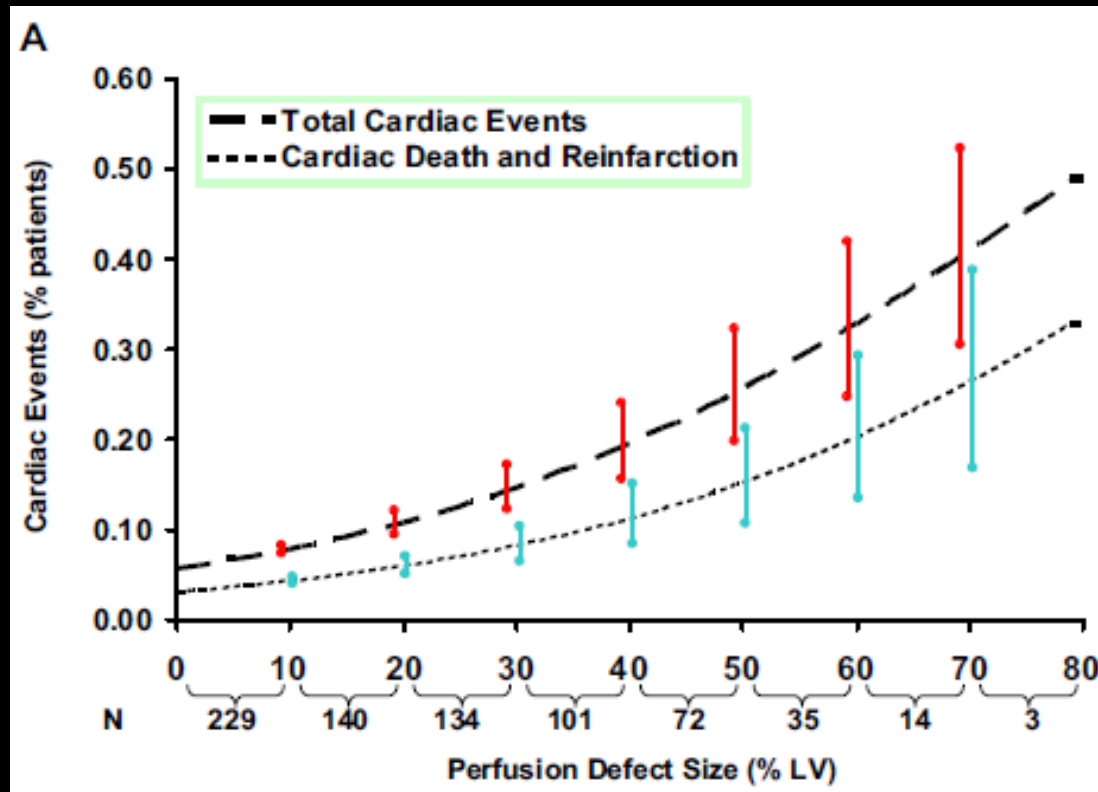
<b>INSPIRE risk group</b>	<b>Coronary revascularization (%)</b>	<b>No coronary revascularization (%)</b>	<b>P value</b>
Low	6.9	7.0	.97
Intermediate	13.9	14.7	.84
High	10.0	32.0	.049

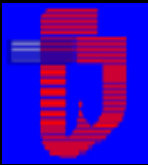


## VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

### INSPIRE

*Adenosine Sestamibi SPECT Post Infarction Evaluation*





## VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

### INSPIRE

*Adenosine Sestamibi SPECT Post Infarction Evaluation*

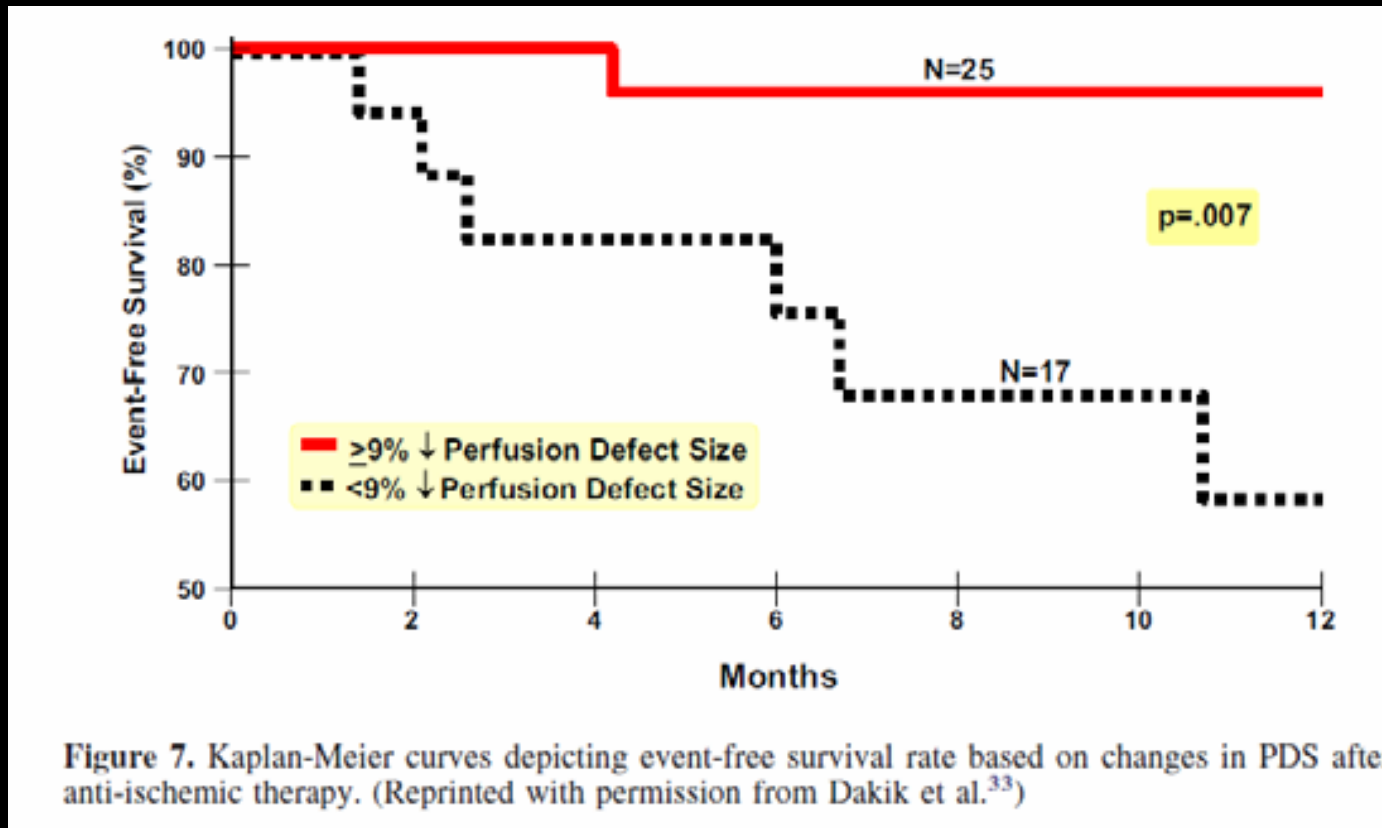
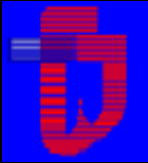
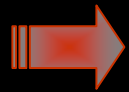


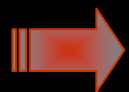
Figure 7. Kaplan-Meier curves depicting event-free survival rate based on changes in PDS after anti-ischemic therapy. (Reprinted with permission from Dakik et al.<sup>33</sup>)



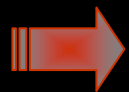
## UTILIDAD DE LAS IPM POST IAM



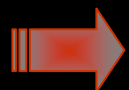
**Valoración del tamaño del IAM.**



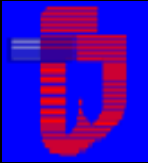
**Determinación del miocardio salvado post terapia de reperfusión.**



**Determinación de viabilidad en zonas infartadas.**

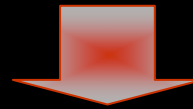


**Detección de isquemia miocárdica inducible dentro o fuera de la zona del infarto.**



ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO POST IAM

MAYOR DETERMINANTE DE LA SOBREVIDA



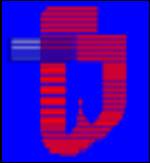
TAMAÑO FINAL DEL INFARTO

FEY VI

VALORES DE CPK  
MB

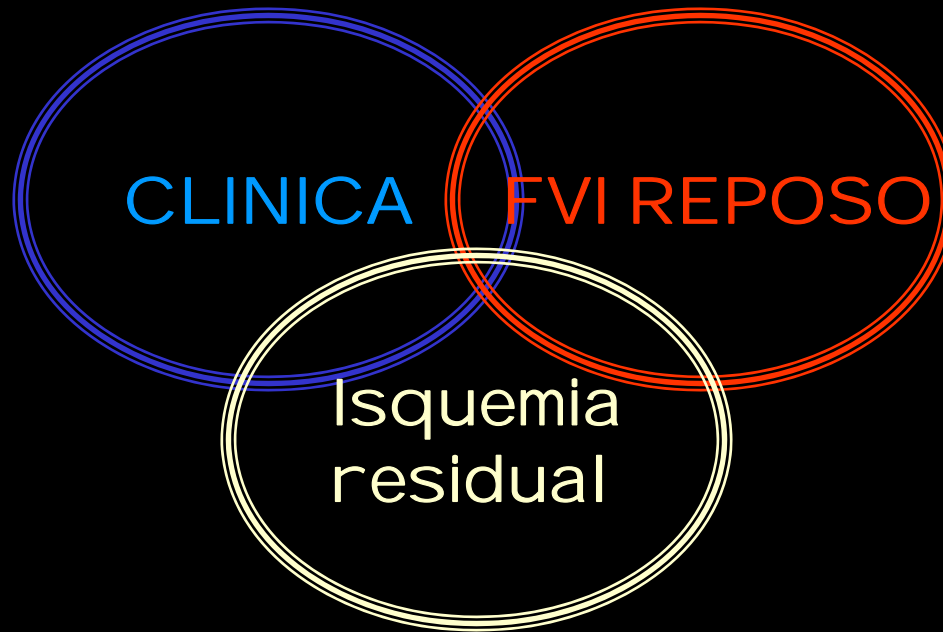
MOTILIDAD  
PARIETAL  
REGIONAL

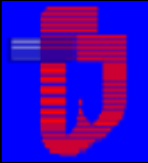
EXTENSIÓN DEL  
DEFECTO DE  
PERFUSIÓN



VALORACIÓN DEL SCA CON SUPRADESNIVEL DEL ST

PRONÓSTICO





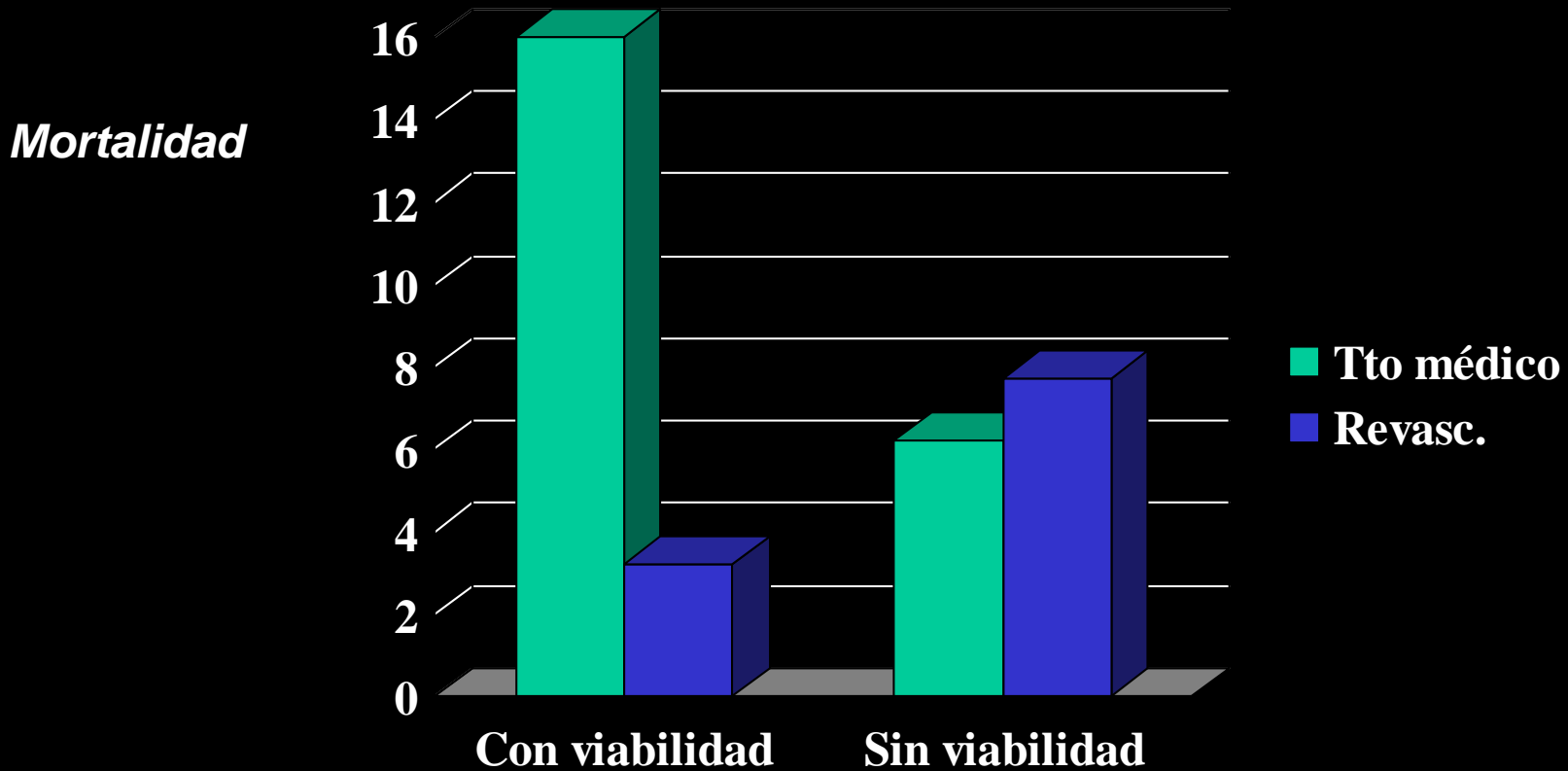
## UTILIDAD DE LA CÁMARA GAMMA POST IAM

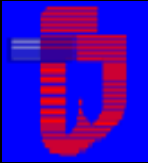
### ESTUDIOS DE PERFUSIÓN DE ALTO RIESGO (PRE ALTA):

- DEFECTOS REVERSIBLES DENTRO O ALEJADOS DE LA ZONA DEL IAM
  - PATRÓN DE ENFERMEDAD DE MÚLTIPLES VASOS.
- DEFECTO NO REVERSIBLE CORRESPONDIENTE A IAM DE GRAN TAMAÑO
  - DILATACIÓN DEL VI DURANTE EL STRESS.
- AUMENTO DE LA CAPTACIÓN PULMONAR DE TALIO.
  - FEY VI DE REPOSO < 40% (SPECT GATILLADO).



## UTILIDAD DE LA DETECCIÓN DE VIABILIDAD POST IAM





**ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO POST IAM**

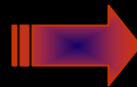
**VIABILIDAD MIOCÁRDICA**

**Util para distinguir miocardio hibernado de injuria miocárdica irreversible en pac. con disfunción global o regional del VI.**

**Identifica pac. con enf. coronaria y disfunción VI que se benefician con terapia de revascularización.**

**Su valoración es de importancia vital para la toma de decisiones/conductas médicas.**

**A > n° de segmentos  
viables preqcos**



**> incremento de FVI en el POP**



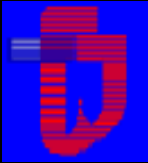
# RADIONUCLEÍDOS EN SCA



*ACC/AHA/ASNC Practice Guidelines*

## RECOMENDACIONES POST IAM ↑ST (RIESGO, PRONÓSTICO Y TERAPIA)

Pacientes	Indicación	Test	Clase	Evidencia
Todos	FVI de reposo	Ventriculograma de reposo o SPECT gatilado	I	B
Terapia trombolítica sin CCG	Detección de isquemia inducible y miocardio en riesgo	Perfusión esfuerzo con SPECT gatilado si fuera posible	I	B
IAM con supra ST	Evaluación tamaño IAM y miocardio viable	Perfusión de reposo o stress con SPECT gatilado	I	B
	Evaluación de FVD por sospecha IAM VD	Ventriculograma radioisotópico	Ila	B

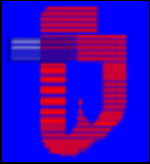


## CONCLUSIONES

**Estudios de perfusión con stress físico o farmacológico en SCA no complicado permiten estratificar los pac. en grupos de alto/bajo riesgo y guiar conductas terapéuticas.**

**Evaluación por imágenes a sólo 2-3 días post IAM con stress farmacológico (dipiridamol) es segura y brinda información pronóstica a largo plazo.**

**Los predictores pronósticos más importantes (defecto total de perfusión, reversibilidad del defecto y FVI reposo) pueden determinarse con un estudio de perfusión miocárdica con SPECT gatillado.**



**GRACIAS**