

FUNÇÃO DO ECGAR NA ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO PARA MCS.

Uma Revisão

Nabil El-Sherif, MD

SUNY - Downstate Medical Center &

New York harbor VA Healthcare System

Brooklyn, NY, USA

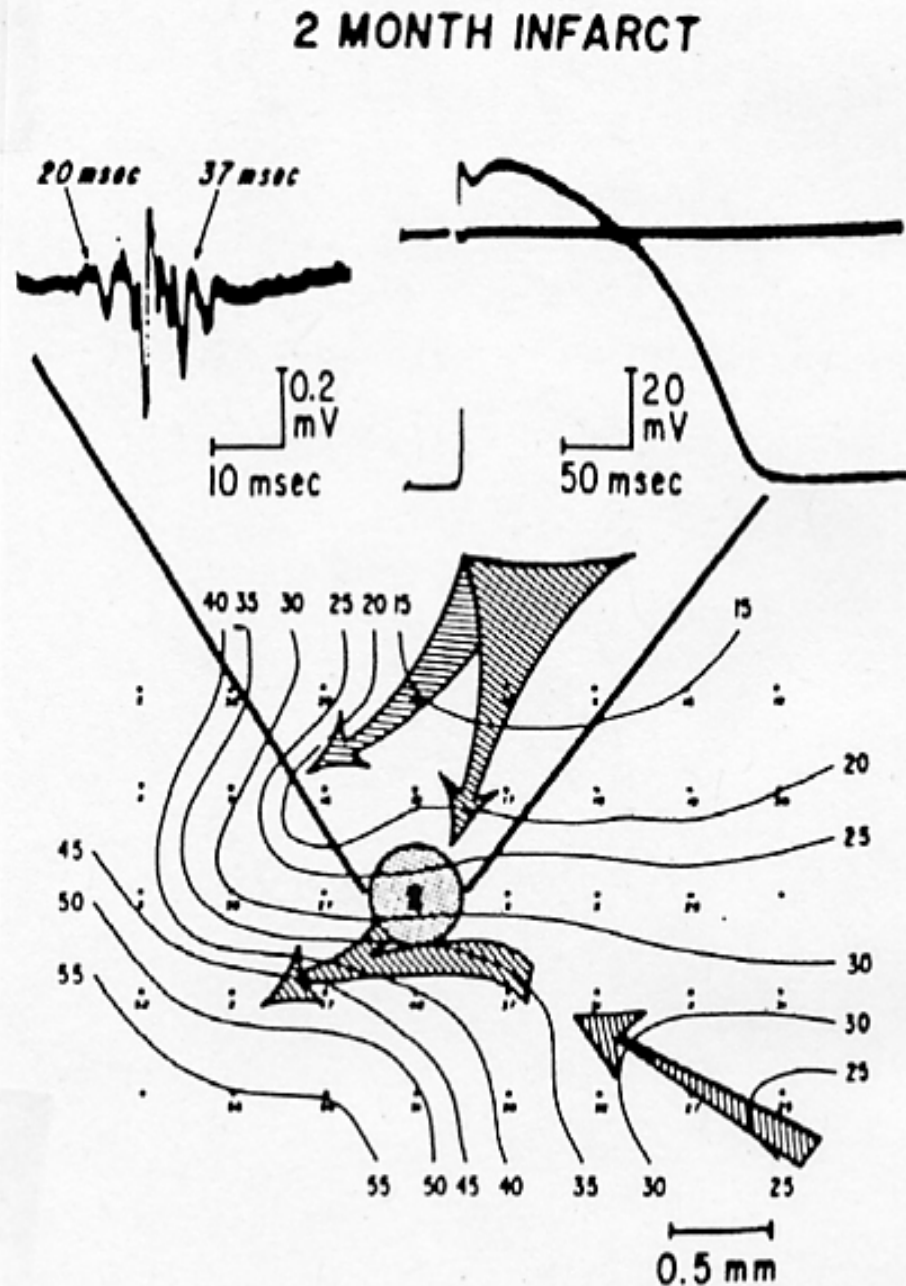
ECG Alta resolução: Uma História seletiva

- **A) O interesse foi focado no registro do His a partir do ECG de superfície (Ed Berbari: Master thesis, U. Miami, FI 1973)**
- **B) O interesse foi desviado tardiamente para o registro dos chamados “potenciais tardios”. Este interesse foi baseado, em grande parte, nos estudos experimentais na década de 1970 por El-Sherif e associados em corações de cachorros após o infarto do miocárdio que demonstravam os chamados “eletrogramas fracionados” que se transpunham ao intervalo diastólico durante a TV reentrante.**

Mapas de ativação ao redor dos eletrodos bipolares nos cachorros após 2 meses do infarto

Os eletrogramas fracionados correspondem a condução lenta e heterogênea na cicatriz do infarto com ramos de miocárdio viável.

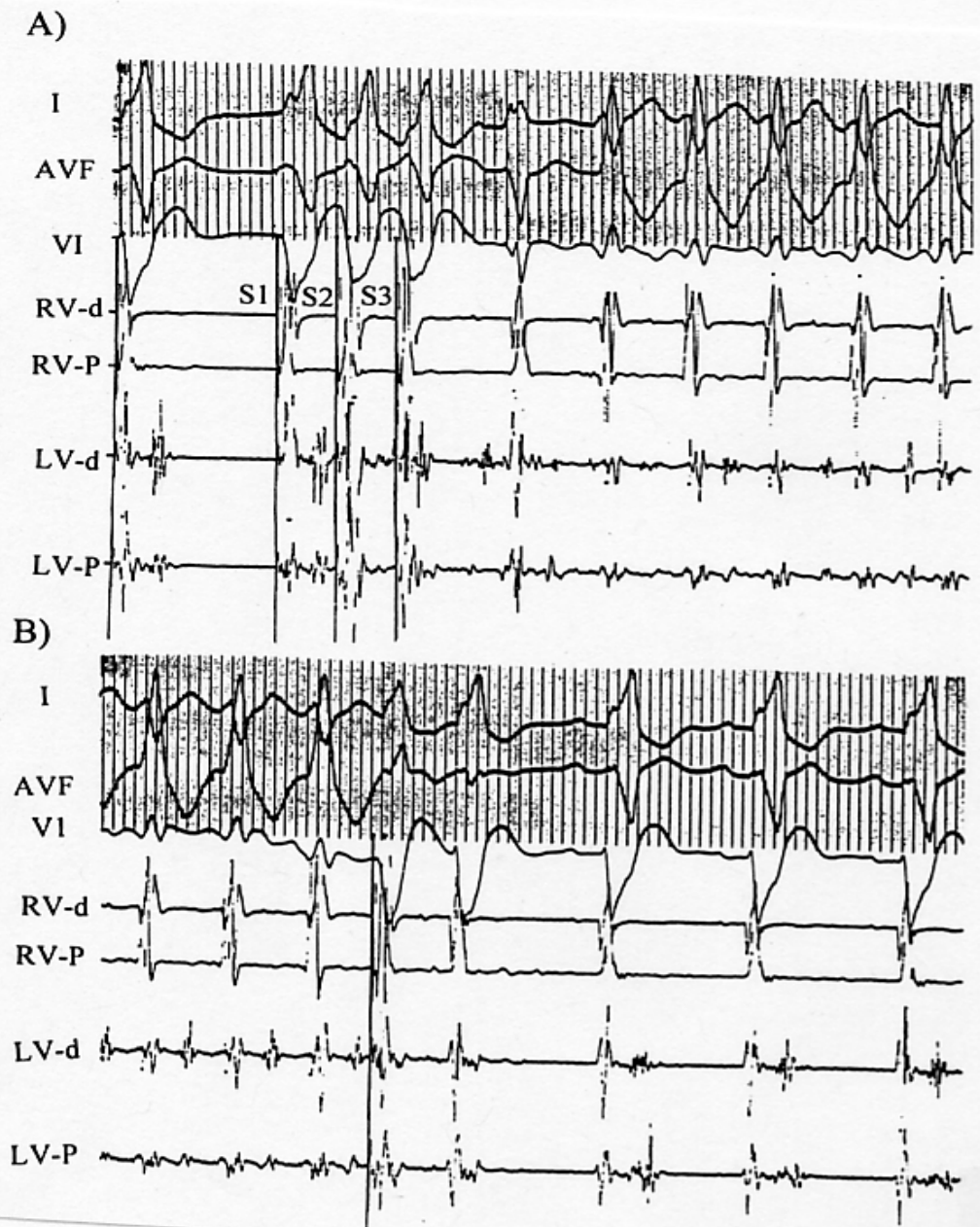
Gardner et al, *Circulation* 1985;72:596-611



Registros dos eletrogramas bipolares do VD e VE de um paciente com TV monomórfica induzida demonstrando os potenciais tardios dos locais do VE durante o ritmo sinusal e potenciais fracionados diastólicos transpondo o intervalo diastólico durante a TV.

Na B) um estímulo prematuro que termina a TV não é seguido de potenciais tardios.

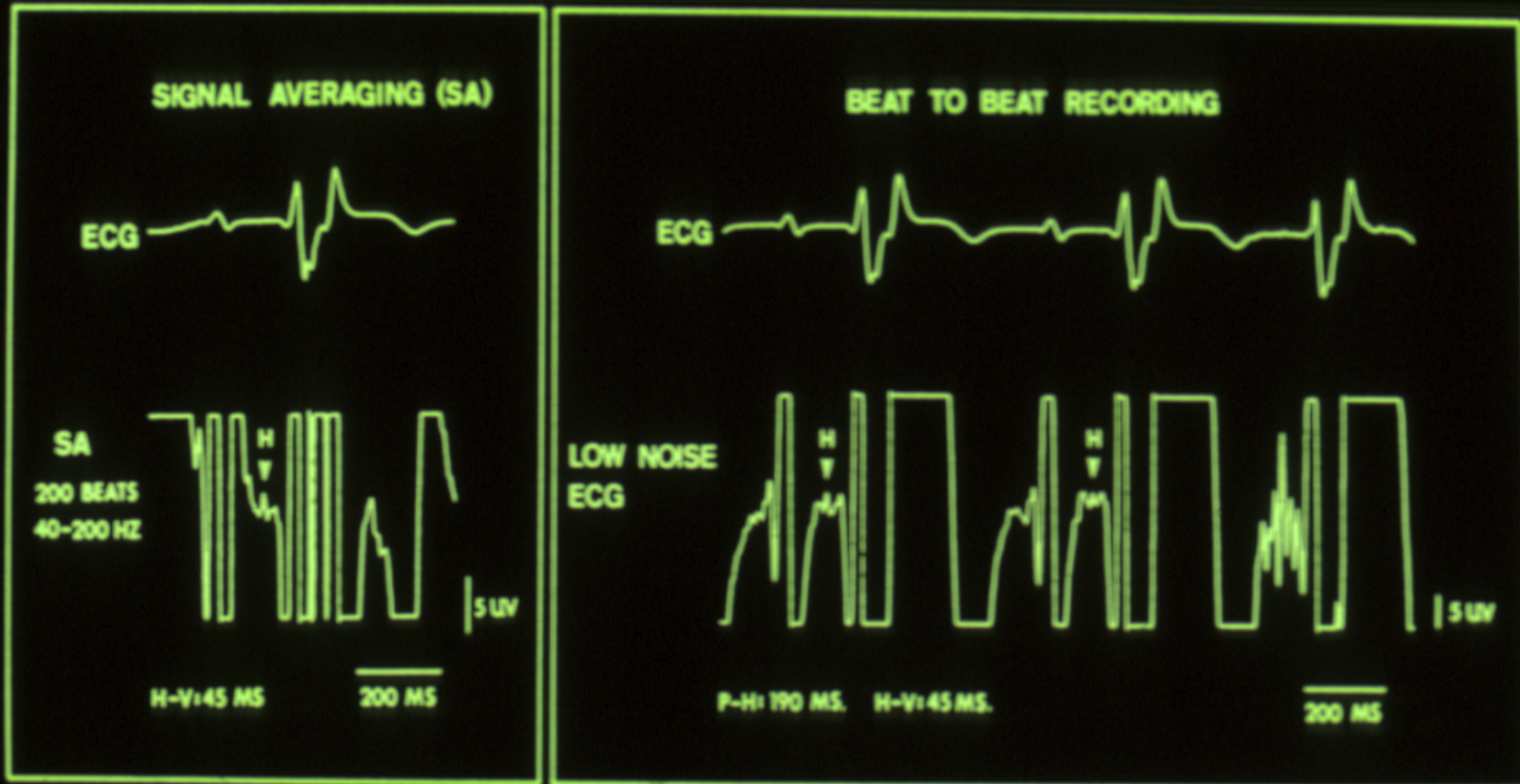
(El-Sherif, In: Interventional Electrophysiology, 1996, Saksena & Luderitz, eds).



O ECGAR

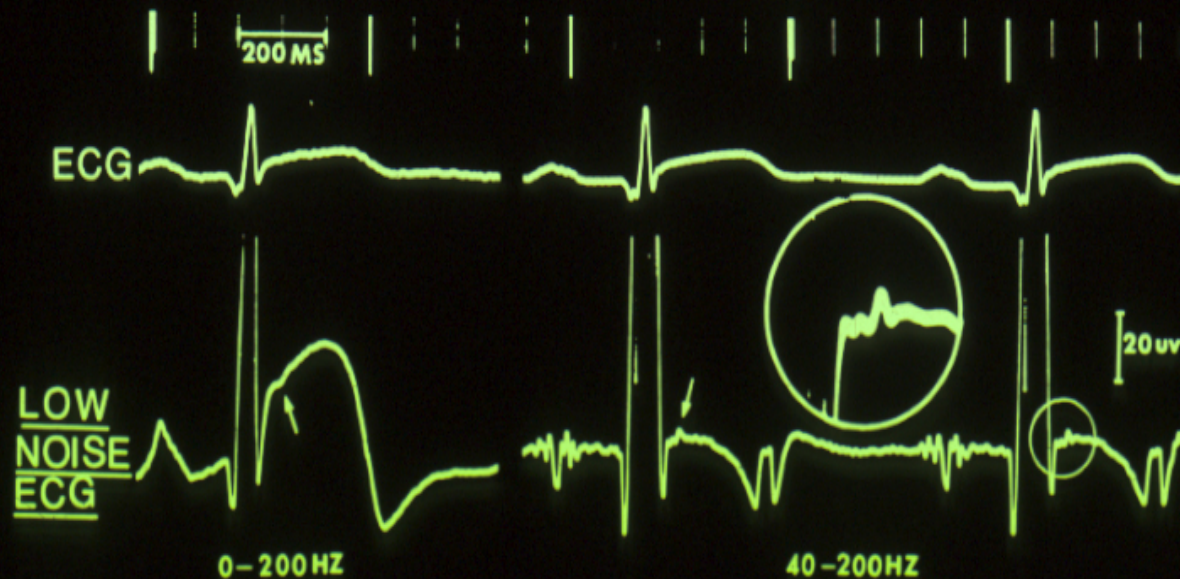
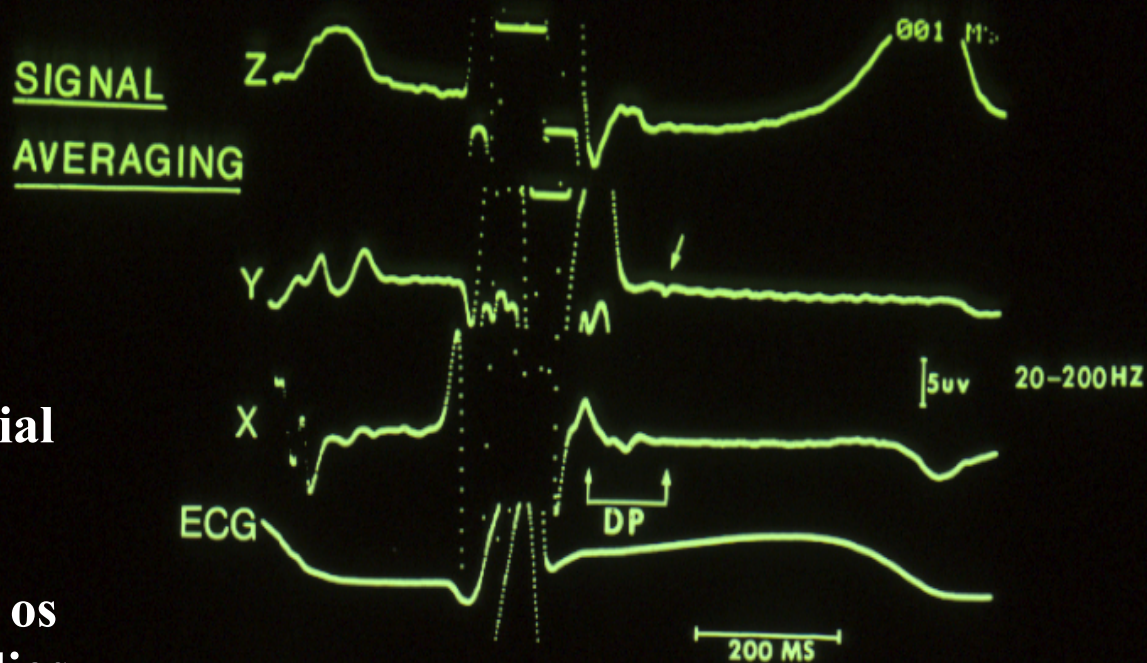
Técnicas de Registro

- ❖ Média do grupo ou temporal
(proporção dos sinais)
 - *análise no domínio do tempo*
 - *análise no domínio da frequência*
- ❖ Proporção Espacial



Comparação entre ECGAR e ECGAR espacial, o último demonstra o registro de batimento a batimento. Ambos os registros mostram o eletrograma do His.

**ECGAR e
ECGAR espacial
do mesmo
paciente
demonstrando os
potenciais tardios**



Limitação da análise do domínio do Tempo do ECGAR

- Sensível ao ajuste do filtro
- Sensível ao local do IAM: ↑ falso + em IAM inferior do VE; ↑ falso – IAM anterior do VE

Lista de seleção cronológica das diferentes técnicas da análise do domínio de frequência no ECGAR

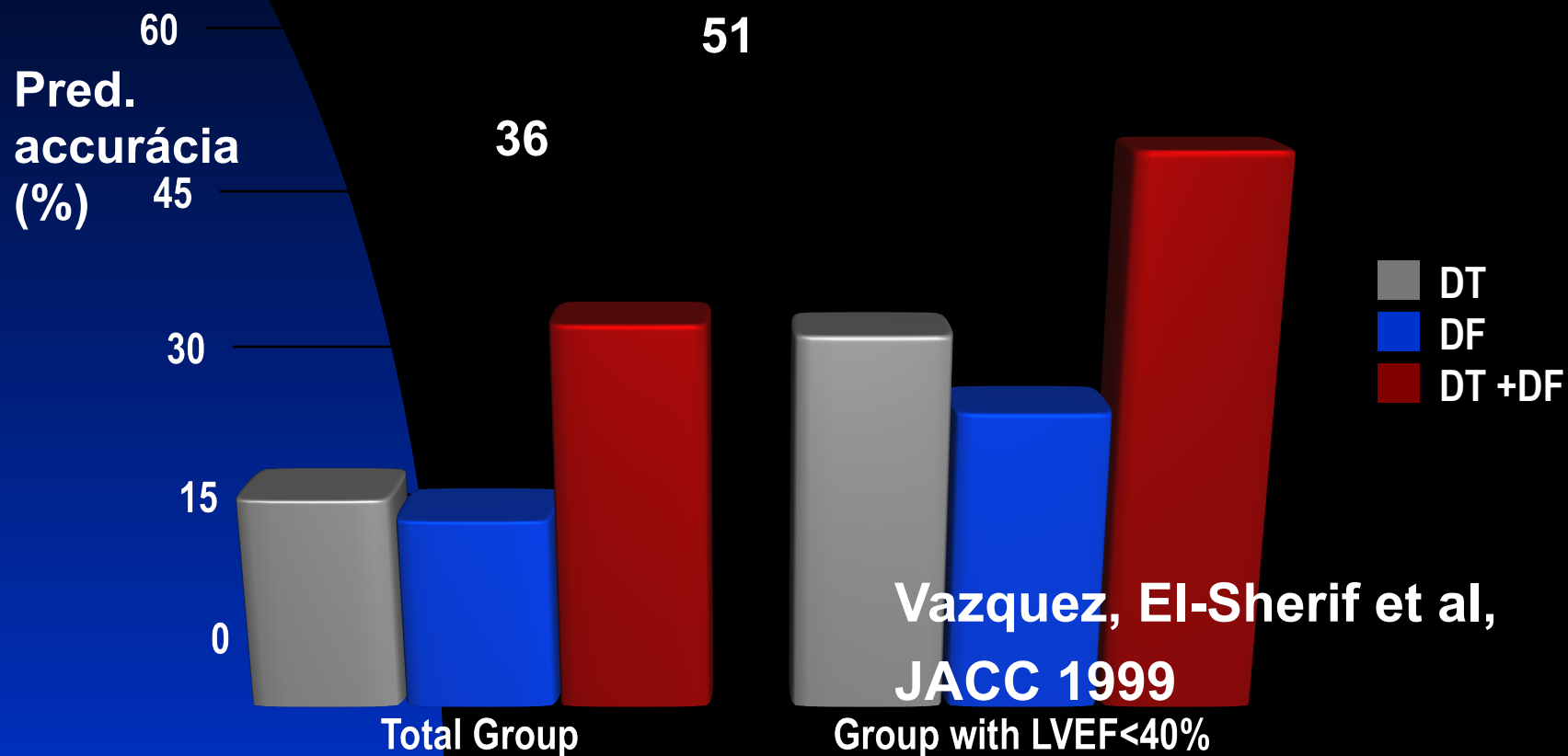
- Cain et al Análise espectral (razão da área)
- Berbari et al Mapa Spectrotemporal
- Haberl et al Mapa Spectrotemporal
- (o fator de mortalidade)
- Kelen/ El-Sherif Análise de turbulência espectral
- Malek et al Decomposição de Wavelet
- Chan Análise Espectro de Aceleração

ECGAR

Análise do domínio da frequência: porque não é utilizada mais frequentemente?

- ♥ **Requer cálculos estatísticos complexos**
- ♥ **Não está padronizado**
- ♥ **Seu valor adicional, com respeito a análise técnicas mais estabelecidas do domínio do tempo, não está completamente definido.**

Melhora do valor diagnóstico da análise combinada dos domínios do tempo e da frequência para eventos antiarrítmicos em 602 pacientes pós-IAM.



Diferentes critérios de ECGAR podem ser necessários para diferentes cenários clínicos

- Critérios do domínio do tempo para potenciais tardios (RMS40, LAS40) são mais preditivos de TV monomórfica espontânea e/ou induzida.
- Os critérios de duração do QRS são mais preditivos de eventos arrítmicos malignos (TV/FV polimórfica com hipotensão) no período pós-infarto. Isto foi demonstrado primeiramente subestudode ECGAR do CAST(El-Sherif et al, JACC 1995)

O ECGAR COMO ESTRATIFICADOR DE RISCO DE MCS NOS ESTUDOS CLÍNICOS MULTICÊNTRICOS

- CAST
- CABG-PATCH
- MUSTT
- MADIT-II

Valor Prognóstico do ECGAR após IAM (subestudo do CAST)

População: 1211 pts com IAM (critério do CAST)
sem critérios de exclusão baseados
no Holter ou FEVE

ECGAR: análise do domínio do tempo
(QRS, LAS, RMS40 com filtro de 25-
e 40-Hz)

Follow-up: 12 meses

Eventos Arrítmicos 44 (41 mortes súbitas, 3
TV não fatais)

Valor Prognóstico do ECGAR após o IAM (subestudo do CAST)

<u>Variáveis</u>	<u>Chi²</u>	<u>Probabilidade</u>
QRSD/25 Hz	32.4	.0000
RMS40/25 Hz	4.1	.0433
LAS/25 Hz	23.8	.0000
QRSD/40 Hz	37.1	.0000
RMS40/40 Hz	4.5	.0344
LAS/40Hz	10.3	.0001

El-Sherif et al, JACC 1995

ECGAR domínio do tempo: valor prognóstico nos pacientes pós-infarto (subestudo do CAST)

- ♥ A duração do QRS ≥ 120 ms com filtro de 40-Hz filter foi o parâmetro mais significativo
- ♥ Na análise multivariada, incluindo dados clínicos, dados de Holter, fração de ejeção do VE, e ECGAR, o aumento da duração do QRS foi o fator preditivo mais importante de eventos arrítmicos ($p < 0.0002$)

El-Sherif et al, JACC 1995

Prevalência de ECGAR anormal nos pts pós-IAM com ou sem trombólise/ptca (subestudo do CAST)

Trombólise/PTCA

Sem thombólise/PTCA

34 (9%)

63 (15%)*

* $p < 0.02$

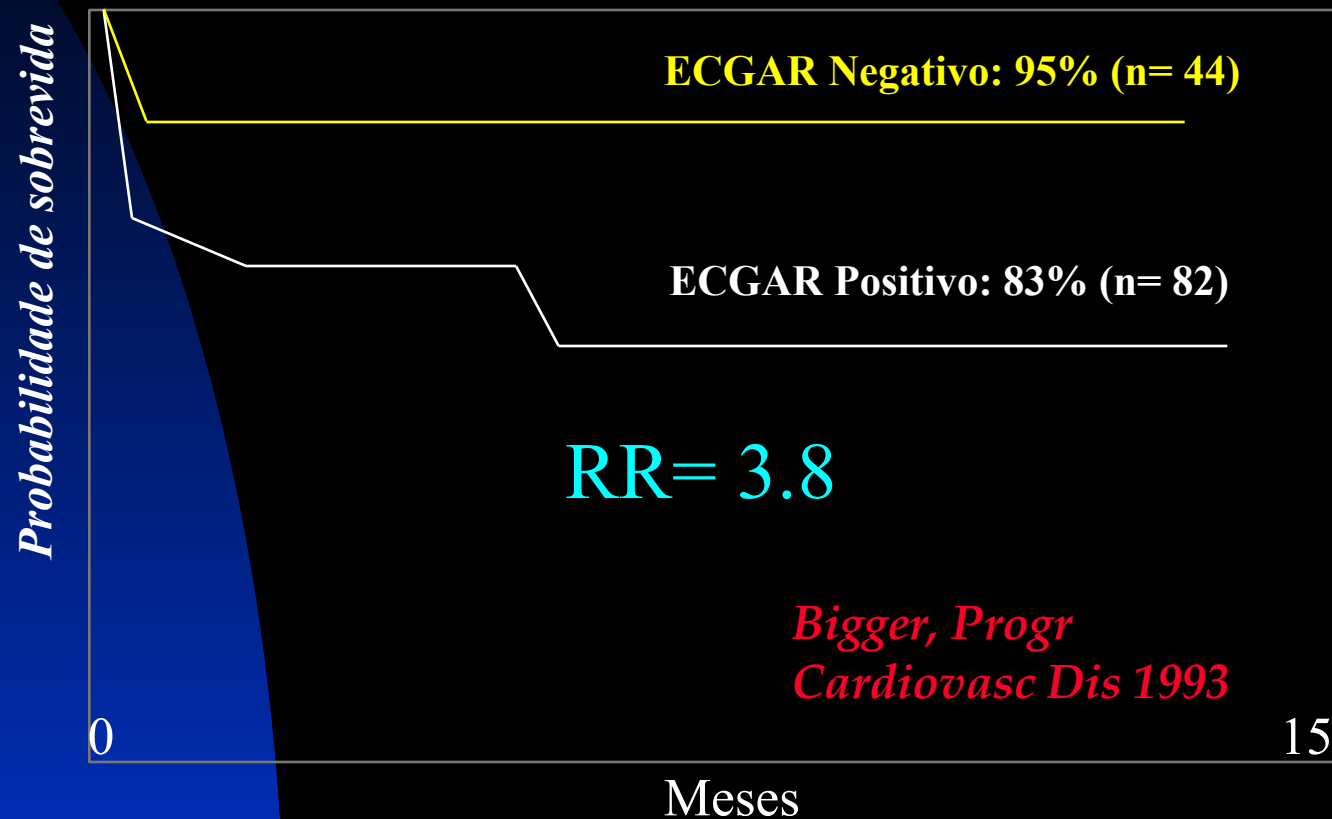
329

361



*Denes, El-Sherif et al,
Am J Cardiol 1994*

Acurácia Preditiva do ECGAR para morte após RM: resultados do estudo piloto CABG-PATCH



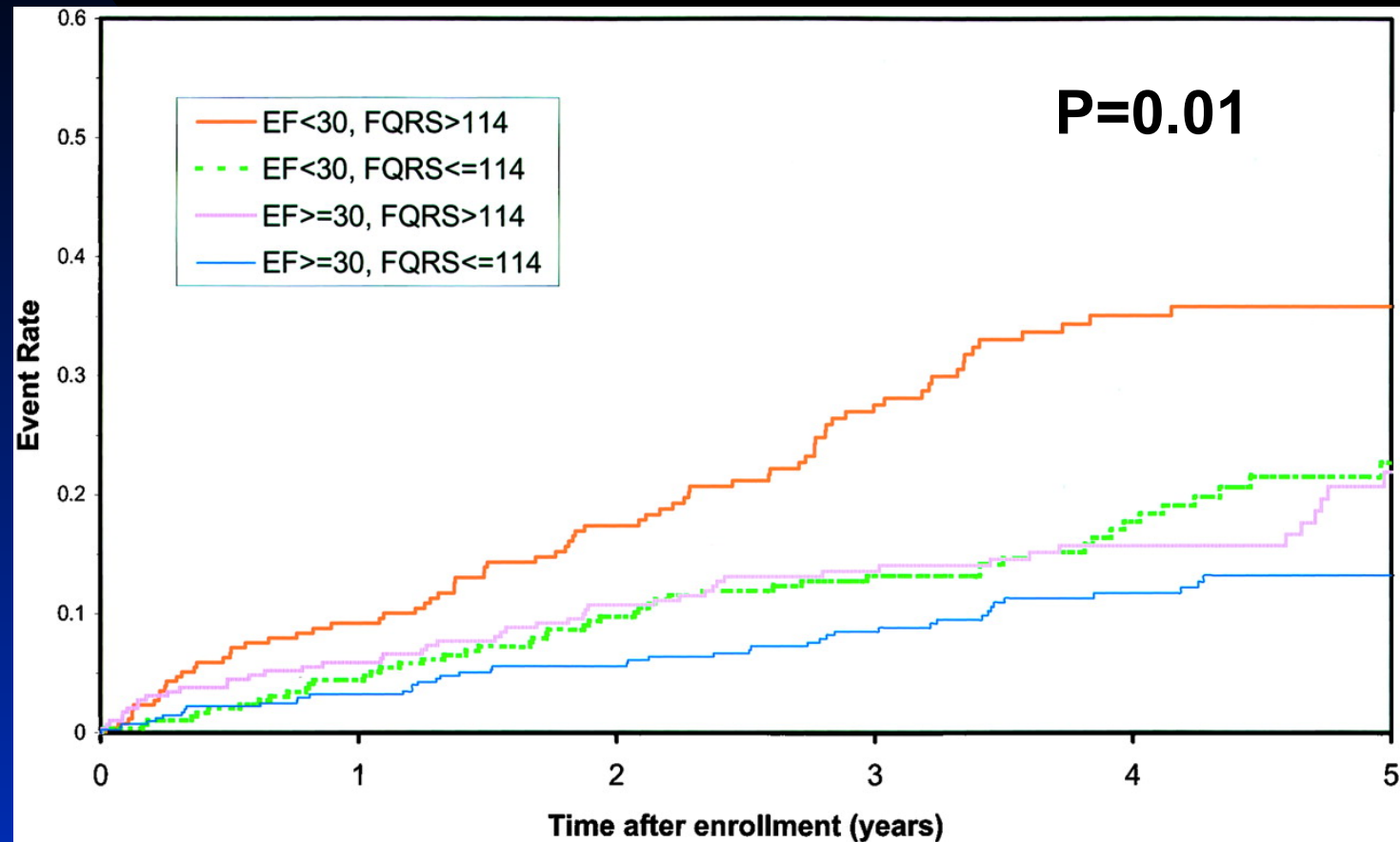
O estudo CABG-PATCH foi baseado nos resultados encorajadores do estudo Piloto. Contudo, os resultados do estudo principal são negativos.

Função do ECGAR no MUSTT

♥ Um ECGAR anormal (definido como: $QRSD > 114 \text{ ms}$, $RMS_{40-250} < 20 \mu\text{V}$ at 40-250 Hz) foi um preditor forte para tanto eventos arrítmicos como mortalidade cardíaca. A “combinação não invasiva de ECGAR anormal e fração de ejeção reduzida pode ter utilidade para selecionar os pacientes de alto risco para intervenção”

Gomes JA et al, Circulation 2001

A curva de Kaplan-Meier da estimativa de morte arritmica ou parada cardíaca pelo resultados do ECGAR e fração de ejeção do estudo Multicenter Unsustained Tachycardia Trial (MUSTT)



Gomes JA et al, Circulation 2001

Pacientes do MADIT II

Duração QRS ≤ 120 ms (63%)

duração QRS > 120 ms (37%)

Mortalidade= 33%

ECGAR- (31%)

Mortalidade: 7%

ECGAR+ (32%)

Mortalidade: 20%

*Apresentado por W. Zareba
on behalf of MADIT II
Investigators at Heart Rhythm
Sessions, May 2004*

Sobrevida livre de eventos nos 400 dias estratificadas por testes nos pacientes com arritmia ventricular suspeitada ou conhecida

Gold et al, JACC 2000

	Eventos (n)	Relativo Risk	Log-rank P value	Probabilidade de sobrevida	
				Positivo	Negative
<u>Desfecho arritmico</u>					
TWA	12	6.14	<0.029	78.8%	96.6%
EEF	15	4.64	<0.009	76.7%	95.0%
ECGAR	15	3.43	<0.01	77.5%	93.4%
<u>Desfecho Arritmico ou morte</u>					
TWA	15	8.03	<0.004	74.1%	96.8%
EEF	19	2.88	<0.038	75.4%	91.5%
ECGAR	17	2.52	<0.035	78.4%	91.4%

A comparação entre TWA, EEF, E ECGAR neste estudo multicêntrico mostrou poder preditivo positivo e negativo mais ou menos similar.

Avaliação combinada da alternância de onda T (TWA) e potenciais tardios(LPs) para prever eventos arrítmicos após o IAM Ikeda et al, JACC 2000

“The combination of TWA and LPs was associated with a high predictive accuracy for arrhythmic events after AMI”

Sens	Spec	+AP	-AP	Total AP	P value	
TWA	93%	59%	28%	98%	64%	0.006
LPs	53%	85%	38%	91%	80%	0.0008
FE	60%	78%	32%	92%	75%	0.004
TWA+LPs	53%	91%	50%	92%	85%	0.0001
TWA+FE	60%	84%	39%	92%	80%	0.0005
LPs+FE	40%	86%	33%	89%	79%	0.001
TWA+LPs+FE	40%	91%	43%	90%	83%	0.001

n= 102 casos; AP= acurácia predita

Valor Prognóstico do ECGAR para eventos arrítmicos após IAM: metanálise

<u>População:</u>	4493 pts com IAM em 14 estudos prospectivos
<u>ECGAR:</u>	Dentro de um mês do IAM
<u>Seguimento:</u>	13 meses
<u>ECGAR anormal:</u>	29%
<u>Eventos Arrítmicos:</u>	7%

*Turitto et al, in: Non-invasive
Electrocardiology in Clinical Practice.
Futura, 2001*

Valor Prognóstico do ECGAR para eventos arítmicos após IAM: metanálise

VARIAÇÃO MÉDIA

Valor predictivo +: 17%

8-29

Valor predictivo -: 96%

96%

81-99

*Turitto et al, in: Non-invasive
Electrocardiology in Clinical Practice.
Futura, 2001*

Valor Prognóstico do ECGAR para eventos arrítmicos após IAM: estatística dos 22 estudos e 9883 pacientes (média de seguimento: 22 meses)

Seguimento (meses)	22
Eventos arrítmicos (%)	7.2
Sensibilidade (%)	65
Especificidade (%)	76
Acurácia preditiva + (%)	18
Risco relativo	6.9
Razão de chances	12.4

Bailey et al, JACC 2001

Estado Futuro do ECGAR como estratificador de risco de MCS

- Até o momento, a FEVE diminuída é o principal indicador para terapia de profilática primária com CDI (CMS, 3/05). Esta posição tem pelo menos duas limitações: uma, é redundante nos pacientes com FEVE reduzida que podem morrer de falência de bomba (pelo menos 50%); duas, ignora o paciente com FEVE mais preservada que tem maior risco de MCS.
- O ECGAR, em combinação com um ou mais estratificadores de risco, e.g., TWA, marcadores de desbalanço autonômico, marcadores bioquímicos, etc, podem no futuro otimizar a seleção de pacientes para profilaxia primária com CDI. Contudo, uma coleção de dados prospectivos tanto por registro inspirado pela decisão do CMS a favor da baixa FEVE ou por estudo multicêntrico (e.g., o estudo M2 Risk), podem ser necessários para definir um melhor algoritmo de estratificação. De risco.



OBRIGADO

NABIL EL-SHERIF