

O QRS Fragmentado de Derivação Única Pode Predizer Mau Prognóstico em Pacientes STEMI Agudos com Revascularização

Single Derivation Fragmented QRS Can Predict Poor Prognosis in Successfully Revascularized Acute STEMI Patients

Zulkif Tanriverdi,¹ Huseyin Dursun,² Tugce Colluoglu,² Dayimi Kaya²

Balikligol State Hospital – Clinic of Cardiology;¹ Dokuz Eylul University - Faculty of Medicine – Department of Cardiology², Turquia

Resumo

Fundamento: A fragmentação do QRS (fQRS) é classicamente definida como a presença de morfologia empastada do QRS em pelo menos duas derivações contíguas e sua importância prognóstica tem sido demonstrada no infarto do miocárdio com elevação do ST (STEMI). No entanto, nenhum estudo investigou a significância do fQRS de derivação única (sl-fQRS) no eletrocardiograma (ECG).

Objetivos: Avaliar se o sl-fQRS é tão valioso quanto o fQRS clássico em pacientes com STEMI aguda que tiveram sucesso na revascularização com intervenção coronariana percutânea primária (ICPP).

Métodos: Incluímos 330 pacientes com um primeiro STEMI que tinham sido revascularizados com sucesso com ICPP. O eletrocardiograma do paciente foi obtido nas primeiras 48 horas, e os pacientes foram divididos em três grupos de acordo com a ausência de fQRS (não-fQRS); presença de fQRS numa única derivação (sl-fQRS); e ≥ 2 derivações com fQRS (fQRS clássico).

Resultados: A mortalidade intrahospitalar foi significativamente maior tanto em pacientes com sl-fQRS como em pacientes com ≥ 2 derivações com fQRS em comparação com pacientes com não-fQRS. Na análise da curva ROC, ≥ 1 derivação com fQRS produziu uma sensibilidade de 75% e especificidade de 57,4% para a predição de mortalidade intrahospitalar. A análise multivariada mostrou que sl-fQRS é um preditor independente de mortalidade intrahospitalar (OR: 3,989, IC 95%: 1,237-12,869, $p = 0,021$).

Conclusões: Embora o conceito de pelo menos duas derivações seja mencionado para a definição clássica de fQRS, nosso estudo mostrou que fQRS em apenas uma derivação também está associado com maus resultados. Portanto, ≥ 1 derivação com fQRS pode ser útil ao descrever os pacientes sob risco cardíaco alto em STEMI agudo. (Arq Bras Cardiol. 2017; 109(3):213-221)

Palavras-chave: Infarto do Miocárdio/diagnóstico; Intervenção Coronária Percutânea; Eletrocardiografia; Mortalidade Hospitalar; Revascularização Miocárdica.

Abstract

Background: QRS fragmentation (fQRS) is classically defined as the presence of slurred QRS morphology in at least two contiguous leads, and its prognostic importance has been shown in ST elevation myocardial infarction (STEMI). However, no study has investigated the significance of single lead fQRS (sl-fQRS) in surface electrocardiography (ECG).

Objectives: To evaluate whether sl-fQRS is as valuable as classical fQRS in patients with acute STEMI who had successful revascularization with primary percutaneous coronary intervention (pPCI).

Methods: We included 330 patients with a first STEMI who had been successfully revascularized with pPCI. The patient's electrocardiography was obtained in the first 48 hours, and the patients were divided into three groups according to the absence of fQRS (no-fQRS); fQRS presence in a single lead (sl-fQRS); and ≥ 2 leads with fQRS (classical fQRS).

Results: In-hospital mortality was significantly higher both in patients with sl-fQRS and in patients with ≥ 2 leads with fQRS compared to patients with no-fQRS. In ROC curve analysis, ≥ 1 leads with fQRS yielded a sensitivity of 75% and specificity of 57.4% for the prediction of in-hospital mortality. Multivariate analysis showed that sl-fQRS is an independent predictor of in-hospital mortality (OR: 3.989, 95% CI: 1.237-12.869, $p = 0.021$).

Conclusions: Although the concept of at least two derivations is mentioned for the classical definition of fQRS, our study showed that fQRS in only one lead is also associated with poor outcomes. Therefore, ≥ 1 leads with fQRS can be useful when describing the patients under high cardiac risk in acute STEMI. (Arq Bras Cardiol. 2017; 109(3):213-221)

Keywords: Myocardial Infarction/diagnosis; Percutaneous Coronary Intervention; Electrocardiography; Hospital Mortality; Myocardial Revascularization.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Zulkif Tanriverdi •
Balikligol State Hospital, Sanliurfa, Turquia
E-mail: ztverdi@gmail.com

Artigo recebido em 24/01/2017, revisado em 23/03/2017, aceito em 23/03/2017

DOI: 10.5935/abc.20170099

Introdução

A principal estratégia terapêutica para o infarto agudo do miocárdio com elevação do segmento ST (STEMI) é a rápida restauração do fluxo sanguíneo epicárdico na artéria relacionada ao infarto (ARI). A intervenção coronária percutânea primária (ICPp) é a intervenção terapêutica mais efetiva e recomendada para a estratégia de reperfusão.^{1,2} Estudos têm demonstrado que a reperfusão angiográfica bem-sucedida, definida como Trombólise no Infarto do Miocárdio (TIMI) fluxo 3 na ARI, está associada com bons resultados.^{3,4} No entanto, apesar da restauração bem sucedida do fluxo sanguíneo epicárdico por ICPp, uma proporção importante de pacientes com STEMI aguda continuam estando em risco substancial porque uma certa quantidade de necrose miocárdica é inevitável. Portanto, há necessidade de indicadores prognósticos adicionais.

A presença de morfologia QRS empastada em pelo menos duas derivações contíguas é aceita como a definição clássica de fQRS no eletrocardiograma de 12 derivações (ECG).⁵ Isso inclui uma onda R adicional (R'), entalhe da onda R, entalhe da porção descendente ou ascendente da onda S, ou mais de uma R' (fragmentação).⁶ Ela se origina da ativação ventricular não-homogênea devido ao miocárdio isquêmico e/ou lesionado e se desenvolve principalmente dentro das 48 horas durante o infarto agudo do miocárdio.^{5,7} A importância clínica do fQRS foi investigada em vários estudos e a presença de fQRS foi associada a mortalidade aumentada, cicatrização miocárdica, arritmias cardíacas e eventos cardíacos adversos.⁸⁻¹⁰

Embora a relação entre a presença de fQRS em pelo menos duas derivações contíguas e desfechos clínicos adversos seja bem conhecida em pacientes com infarto agudo do miocárdio,¹⁰ a importância do fQRS em uma única derivação (fQRS de derivação única, sl-fQRS) em pacientes com STEMI agudo que se submeteram a uma ICPp bem sucedida ainda não foi estudada. O objetivo do nosso estudo é investigar se sl-fQRS é de importância prognóstica em pacientes com STEMI agudo que atingiram fluxo TIMI 3 por ICPp.

Métodos

Seleção do paciente

Este estudo foi conduzido no Hospital Universitário Dokuz Eylul entre 1º de janeiro de 2009 e 1º de junho de 2014. Foram avaliados retrospectivamente os pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva coronariana com o diagnóstico de primeiro STEMI agudo e com ICPp com sucesso. Diretrizes atuais foram utilizadas para o diagnóstico de STEMI agudo.^{2,11} Os pacientes que foram admitidos com STEMI agudo pela primeira vez e revascularizados com ICPp com sucesso em nossa clínica foram incluídos neste estudo. A revascularização bem-sucedida foi definida como fluxo TIMI 3 pós-ICP na ARI, com estenose residual < 20% e ausência de trombose de stent, repetição de ICP, dissecação/ruptura coronariana ou morte. 24 pacientes com bloqueio completo do ramo, 10 pacientes com bloqueio incompleto do ramo direito e 2 pacientes com marca-passo foram excluídos do estudo. Também foram excluídos do estudo

os pacientes que tinham fQRS antes do STEMI, aqueles com duração QRS \geq 120 milissegundos, antecedentes de cirurgia de revascularização do miocárdio e pacientes que não apresentavam fluxo TIMI 3 após ICPp. Como resultado, 330 pacientes elegíveis foram incluídos neste estudo. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local e protocolo de estudo de acordo com a Declaração de Helsinque.

Eletrocardiografia

Obteve-se ECG de doze derivações com velocidade de papel de 25 mm/s, com uma gama de filtro de 0.16-100 Hz e altura de 10 mm/mV de todos os pacientes em posição supina, na admissão, após ICPp e nas 24^a e 48^a horas após a admissão hospitalar. As análises de ECG de rotina foram realizadas a olho nu e sem utilizar qualquer ampliação por dois clínicos independentes. A soma pré-ICP das elevações do ST e a soma pós-ICP das elevações do ST foram medidas e calculada a porcentagem de resolução ST total (STR).¹² O QRS fragmentado foi definido pela presença de vários padrões de RSR (duração de QRS < 120 ms) com ou sem onda Q, que incluem uma onda R adicional (R' prima) ou entalhe da onda R ou onda S, ou a presença de mais de uma R' (fragmentação) sem bloqueio típico de ramo. A presença de estes critérios em dois ou mais derivações contíguas era necessária para a definição clássica de fQRS. No entanto, também investigamos os pacientes que tinham os critérios de uma única derivação, e dividimos os pacientes em três grupos de acordo com o número de derivações fQRS às 48 horas: ausência de fQRS em qualquer derivação (não-fQRS), sua presença em uma única derivação (sl-fQRS) (Figura 1A), e sua presença em dois ou mais derivações contíguas (fQRS clássico) (Figura 1B).

Angiografia coronária

A angiografia coronária e os procedimentos de ICP foram realizados no laboratório de cateterismo através da artéria femoral/radial usando a técnica de Judkins padrão. As terapias anticoagulantes e antiplaquetárias antes da ICP foram administradas a todos os pacientes de acordo com a diretriz atual.² Os dados angiográficos foram avaliados por dois cardiologistas independentes. O sistema de classificação de fluxo TIMI foi utilizado para avaliar o fluxo sanguíneo na ARI.¹³ Os pacientes que atingiram fluxo TIMI 3 após ICPp foram incluídos neste estudo. A presença de estenose \geq 50% na artéria coronária esquerda e \geq 70% nas outras grandes artérias coronárias epicárdicas foi considerada estenose crítica.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando SPSS para Windows versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para determinar a normalidade da distribuição. Variáveis contínuas foram testadas para distribuição normal utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas foram expressas como a média \pm desvio padrão, e as variáveis categóricas foram expressas como porcentagens. As variáveis contínuas foram comparadas com a análise de variância unidirecional (ANOVA). A posteriori foram realizados testes após ANOVA para estudar as diferenças entre os grupos.

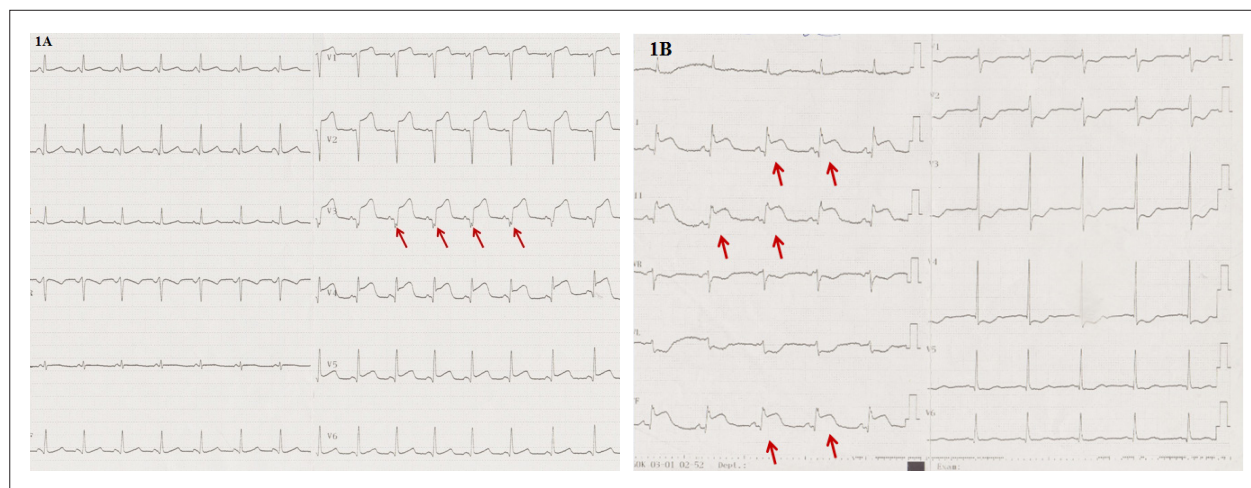


Figure 1 – A) Exemplo de ECG de fQRS de chumbo único em um paciente com MI anterior. B) Exemplo ECG de ≥ 2 derivações com fQRS em um paciente com IM inferior.

As variáveis categóricas foram comparadas com o qui-quadrado ou os testes exatos de Fisher. A análise de correlação entre variáveis contínuas foi feita pelo método de Pearson. Utilizou-se uma curva de característica de operação do receptor (ROC) para determinar o melhor número de corte das derivações com fQRS na predição da mortalidade intra-hospitalar. Realizou-se análise de regressão logística multivariada para determinar os preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar. Considerou-se que um valor de $p < 0,05$ era estatisticamente significativo.

Resultados

Trezentos e trinta pacientes submetidos a uma ICP bem-sucedida foram incluídos neste estudo. As características iniciais dos pacientes estão listadas na Tabela 1.

Nosso grupo de estudo foi dividido em três grupos de acordo com o número de derivações com fQRS: sem derivação com fQRS; apenas uma derivação com fQRS; ≥ 2 derivações com fQRS. O maior número de derivações com fQRS no ECG foi significativamente relacionado com menor fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) ($p < 0,001$), menor ratio de STR ($p < 0,001$), maior CK-MB máxima e troponina ($p < 0,001$ e $p < 0,001$), maior número de vasos com estenose crítica ($p < 0,001$), maior frequência de doença de três vasos ($p < 0,001$) e maior taxa de mortalidade intra-hospitalar ($p = 0,002$) (Tabela 2).

Para melhor elucidar a importância de sl-fQRS, estes pacientes foram comparados com aqueles com não-fQRS e aqueles com ≥ 2 derivações com fQRS. Os pacientes com sl-fQRS apresentaram menor FEVE ($41,0 \pm 8,6$ vs. $44,7 \pm 7,5$, $p = 0,007$), menor ratio de STR ($63,9 \pm 28,3$ vs. $74,9 \pm 15,5$, $p = 0,009$), maiores níveis de troponina máxima ($38,9 \pm 24,0$ versus $29,2 \pm 18,3$, $p = 0,019$), e uma taxa mais elevada de doença de três vasos ($24,4\%$ vs. $9,5\%$, $p = 0,007$) do que os pacientes com não-fQRS. Da mesma forma, pacientes com ≥ 2 derivações com fQRS também apresentaram menor FEVE, menor ratio de STR, maiores valores de troponina máxima e maior taxa de doença de três vasos do que pacientes com sl-fQRS

(Figura 2). A mortalidade hospitalar foi significativamente maior em pacientes com sl-fQRS em comparação com pacientes com não-fQRS ($13,3\%$ vs $4,5\%$, $p = 0,039$), mas não foi diferente entre os pacientes com sl-fQRS e aqueles com ≥ 2 derivações com fQRS (Figura 3).

A análise de correlação mostrou que à medida que o número de derivações de fQRS aumentou, a troponina máxima ($r = 0,389$, $p < 0,001$) e o número de vasos com estenose crítica ($r = 0,399$, $p < 0,001$) aumentaram significativamente; Inversamente, STR ($r = -0,506$, $p < 0,001$) e FEVE ($r = -0,520$, $p < 0,001$) diminuíram significativamente.

Na análise da curva ROC, ≥ 1 derivações com fQRS resultou em um valor de área sob curva (AUC) de 0,707 (IC 95%: 0,605-0,809, $p < 0,001$), o que demonstrou uma sensibilidade de 75% e especificidade de 57,4% para a previsão da mortalidade intra-hospitalar (Figura 4A). Quando nosso grupo de estudo foi dividido em dois grupos de acordo com este valor de corte, a mortalidade intra-hospitalar foi significativamente maior para o grupo com ≥ 1 derivações com fQRS (Figura 4B).

Realizaram-se análises de regressão logística multivariada para determinar os preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar. Estima-se que o odds ratio (OR: 3,989, intervalo de confiança de 95% [IC]: 1,237-12,869, $p = 0,021$), ≥ 2 derivações com fQRS (OR: 4,288, IC 95%: 1,739-10,618, $p = 0,002$) e a idade (OR: 1,074, IC 95%: 1,039-1,110, $p < 0,001$) foram preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar (Tabela 3). Quando os pacientes foram incluídos como não-fQRS e ≥ 1 derivações com fQRS em outro modelo, a idade (OR: 1,076, IC95%: 1,041-1,113, $p < 0,001$) e ≥ 1 derivações com fQRS (OR: 4,429, IC 95%: 1,851-10,595, $p = 0,001$) revelaram-se preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar.

Discussão

O principal achado do nosso estudo foi que a mortalidade intra-hospitalar foi significativamente maior em pacientes com sl-fQRS em comparação com pacientes com não-fQRS.

Tabela 1 – Características basais dos pacientes

	(n = 330)
Idade (anos)	60,2 ± 13,2
Sexo M/F	259/71
Hipertensão (%)	151 (45,8)
Diabetes Mellitus (%)	77 (23,3)
Duração da dor torácica na admissão (min.)	169,5 ± 184,3
Tempo de porta para balão (min.)	21,5 ± 4,6
FEVE (%)	40,8 ± 8,7
CK-MB Máximo	145,2 ± 103,3
Troponina Máxima	38,2 ± 23,7
Número de derivações STE	5,0 ± 1,6
Número de derivações de STD	3,1 ± 1,6
Nenhuma derivação com fQRS (%)	179 (54,2)
Uma derivação com fQRS (%)	45 (13,6)
≥ 2 derivações com fQRS (%)	106 (32,1)
Número médio de derivações com fQRS	1,2 ± 1,8
Localização IM	
Anterior (%)	178 (53,9)
Não-anterior (%)	152 (46,1)
Soma Pre-ICP de STE	10,6 ± 7,0
Soma Pós-ICP de STE	3,7 ± 3,1
Ratio STR (%)	65,1 ± 25,0
Artéria relacionada ao infarto	
LAD (%)	178 (53,9)
CX (%)	53 (16,1)
RCA (%)	99 (30)
Tipo de stent	
BMS (%)	94 (28,5)
DES (%)	236 (71,5)
Inibidores da glicoproteína IIb-IIIa (%)	29 (8,8)
Número de vasos com estenose crítica	1,8 ± 0,8
Doença de três vasos (%)	80 (24,2)
Mortalidade intra-hospitalar (%)	32 (9,7)

BMS: stent de metal nu; CK-MB: creatinina quinase-MB; CX: artéria circunflexa; DES: stent farmacológico; F: feminino; fQRS: QRS fragmentado; LAD: artéria descendente anterior esquerda; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; M: masculino; IM: infarto do miocárdio; min: minuto; ICP: intervenção coronária percutânea; RCA: artéria coronária direita; STD: depressão do ST; STE: elevação do ST; STR: resolução do ST

Além disso, a relação FEVE e STR foi significativamente menor, enquanto que os níveis máximos de troponina e frequência de doença de três vasos foram significativamente mais elevados em doentes com sl-fQRS do que nos que não tinham fQRS. Nosso estudo mostrou que sl-fQRS e/ou ≥ 1 derivação com fQRS são preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar, mesmo se é atingido fluxo TIMI grau 3 por ICP primária em pacientes com STEMI agudo.

A fragmentação significativa de QRS no ECG foi definida como a presença de morfologia de QRS empastada

em duas ou mais derivações contíguas e apenas uma derivação com fQRS não foi aceita como presença de fQRS.⁵ Portanto, a importância da presença de fQRS em ≥ 2 derivações tem sido geralmente investigada em estudos e tem sido verificado que prediz eventos de mau prognóstico em pacientes com STEMI agudo.^{14,15} A importância do fQRS também tem sido investigada em doença arterial coronariana e cardiomiopatia não isquêmica em meta-análise prévia realizada por Rosengarten et al.,¹⁶ Eles também usaram a definição clássica para a presença

Tabela 2 – Comparação das características clínicas, eletrocardiográficas e angiográficas dos pacientes de acordo com o número de derivações com fQRS

	não-fQRS (n = 179)	sl-fQRS (n = 45)	fQRS Clássico (n = 106)	p*
Idade (anos)	59,7 ± 13,1	57,9 ± 14,3	62,1 ± 12,8	0,149
Sexo M/F	140/39	35/10	84/22	0,972
Hipertensão (%)	77 (43)	20 (44,4)	54 (50,9)	0,423
Diabetes Mellitus (%)	34 (19)	12 (26,7)	31 (29,2)	0,120
Duração da dor torácica na admissão (min.)	159,9 ± 174,2	172,7 ± 155,7	184,4 ± 210,7	0,550
Tempo de porta para balão (min.)	21,5 ± 4,7	21,6 ± 5,2	21,4 ± 4,2	0,986
FEVE (%)	44,7 ± 7,5	41,0 ± 8,6	34,2 ± 6,4	< 0,001
CK-MB Máximo (ng/ml)	111,1 ± 84,9	122,4 ± 89,9	212,3 ± 105,3	< 0,001
Troponina Máxima (ng/ml)	29,2 ± 18,3	38,9 ± 24,0	53,2 ± 24,1	< 0,001
Número de derivações STE	5,1 ± 1,6	4,9 ± 1,8	4,9 ± 1,6	0,785
Número de derivações de STD	3,0 ± 1,7	3,0 ± 1,6	3,2 ± 1,6	0,632
Número médio de derivações com fQRS	0,0 ± 0,0	1,0 ± 0,0	3,3 ± 1,6	< 0,001
Localização IM				
Anterior (%)	103 (57,5)	21 (46,7)	54 (50,9)	0,320
Não-anterior (%)	76 (42,5)	24 (53,3)	52 (49,1)	
Ratio STR (%)	74,9 ± 15,5	63,9 ± 28,3	49,1 ± 28,0	< 0,001
Tipo de stent				
BMS (%)	59 (33)	12 (26,7)	23 (21,7)	0,121
DES (%)	120 (67)	33 (73,3)	83 (78,3)	
Inibidores da glicoproteína IIb-IIIa (%)	17 (9,5)	4 (8,9)	8 (7,5)	0,854
Número de vasos com estenose crítica	1,5 ± 0,7	1,8 ± 0,8	2,2 ± 0,8	< 0,001
Doença de três vasos (%)	17 (9,5)	11 (24,4)	52 (49,1)	< 0,001
Mortalidade intra-hospitalar (%)	8 (4,5)	6 (13,3)	18 (17)	0,002

BMS: stent de metal nu; fQRS clássico, ≥ 2 derivações com fQRS; CK-MB: creatinina quinase-MB; DES: stent farmacológico; F: feminino; fQRS: QRS fragmentado; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; M: masculino; IM: infarto do miocárdio; min: minuto; QRS: sl-fQRS, QRS fragmentado de uma derivação; STD: depressão do ST; STE: elevação do ST; STR: resolução do ST. * Foram realizados testes de ANOVA e qui-quadrado para estudar diferenças entre os três grupos. O teste a posteriori (Tukey) foi realizado após ANOVA para estudar diferenças entre grupos para não-fQRS vs. sl-fQRS, não-fQRS vs. fQRS clássico e sl-fQRS vs. fQRS clássico.

de fQRS e excluíram estudos que usaram uma definição alternativa para fQRS. Eles encontraram que o fQRS estava associado à mortalidade por todas as causas e à ocorrência de morte súbita cardíaca. No entanto, pensamos que esta definição clássica pode levar a ignorar alguns pacientes que realmente têm alto risco. Isso ocorre porque não há nenhum estudo mostrando a importância da presença de fQRS em uma única derivação em pacientes com STEMI agudo. Até onde sabemos, o nosso estudo é o primeiro que demonstrou a importância do sl-fQRS em pacientes com STEMI agudo que foram submetidos a uma ICPp bem-sucedida.

Sabe-se que o fluxo final de TIMI ≤ 2 após ICPp está fortemente associado a maus resultados.³ Portanto, esses pacientes não foram incluídos em nosso estudo para evitar o efeito do fluxo TIMI ≤ 2 sobre a mortalidade. Todos os pacientes em nosso estudo são os pacientes que foram submetidos a uma ICPp bem-sucedida, o que significa que esses pacientes tinham menor miocárdio necrótico, de modo que o fluxo angiográfico

TIMI 3 tinha sido alcançado. Apesar da revascularização bem-sucedida com ICPp, a taxa de mortalidade intra-hospitalar do nosso estudo foi de 9,7%. Isto pode ser devido ao pequeno número de pacientes com relação ao volume de ICPp e a taxa relativamente maior de IM anterior (53,9%).

As características clínicas, duração da dor torácica e localização do IM foram semelhantes nos três grupos. No entanto, verificou-se que a mortalidade intra-hospitalar foi significativamente maior nos pacientes com sl-fQRS em comparação com os pacientes com não fQRS, e ≥ 1 derivação com fQRS obteve sensibilidade de 75% e especificidade de 57,4% para a predição de mortalidade hospitalar. Além disso, sl-fQRS foi preditor independente de mortalidade intra-hospitalar. Como mostramos que o sl-fQRS foi um preditor independente de mortalidade intra-hospitalar, construímos um novo modelo de regressão, no qual os pacientes foram incluídos como não-fQRS e ≥ 1 derivação com fQRS. Encontramos que ≥ 1 derivação com fQRS foi preditor independente de mortalidade. Mais importante ainda, o odds ratio de ≥ 1 derivação com fQRS (4,429) foi

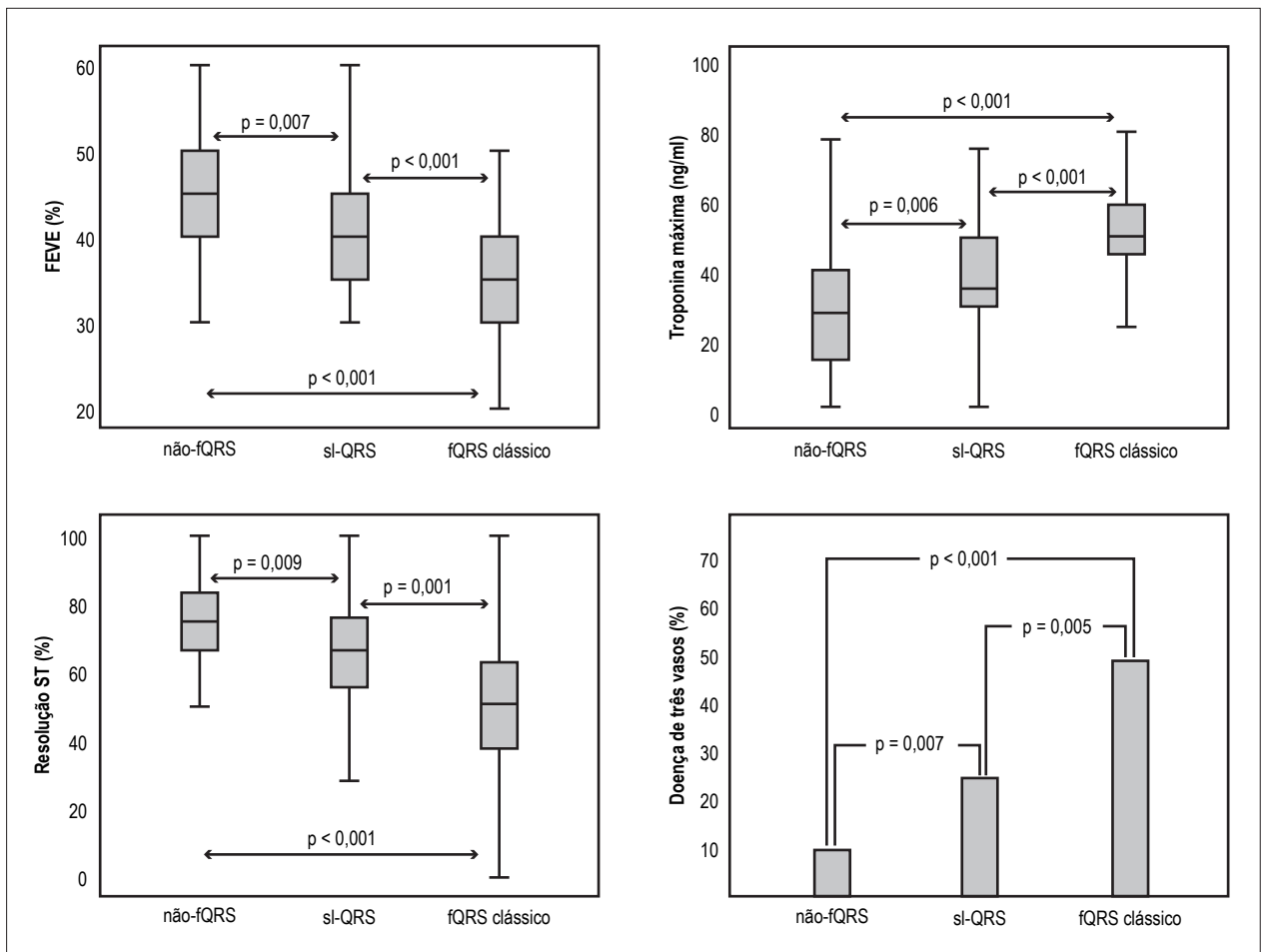


Figura 2 – Comparações entre os grupos em termos de FEVE, troponina máxima, resolução ST e frequência de doença de três vasos. FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; fQRS: QRS fragmentado.

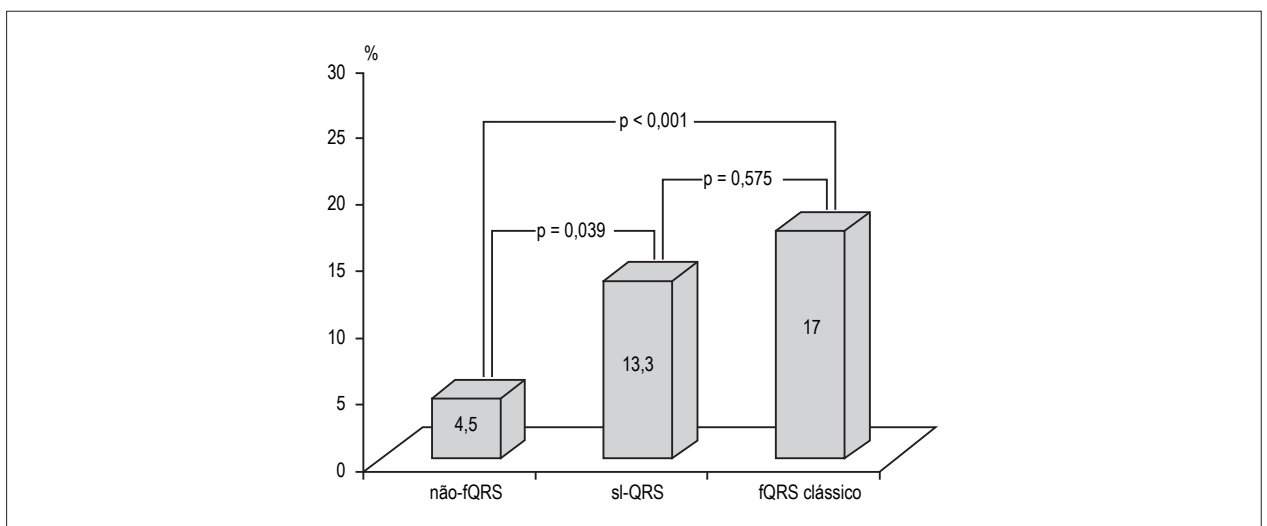


Figura 3 – Comparações entre os grupos em termos de mortalidade intra-hospitalar. QRS fragmentado.

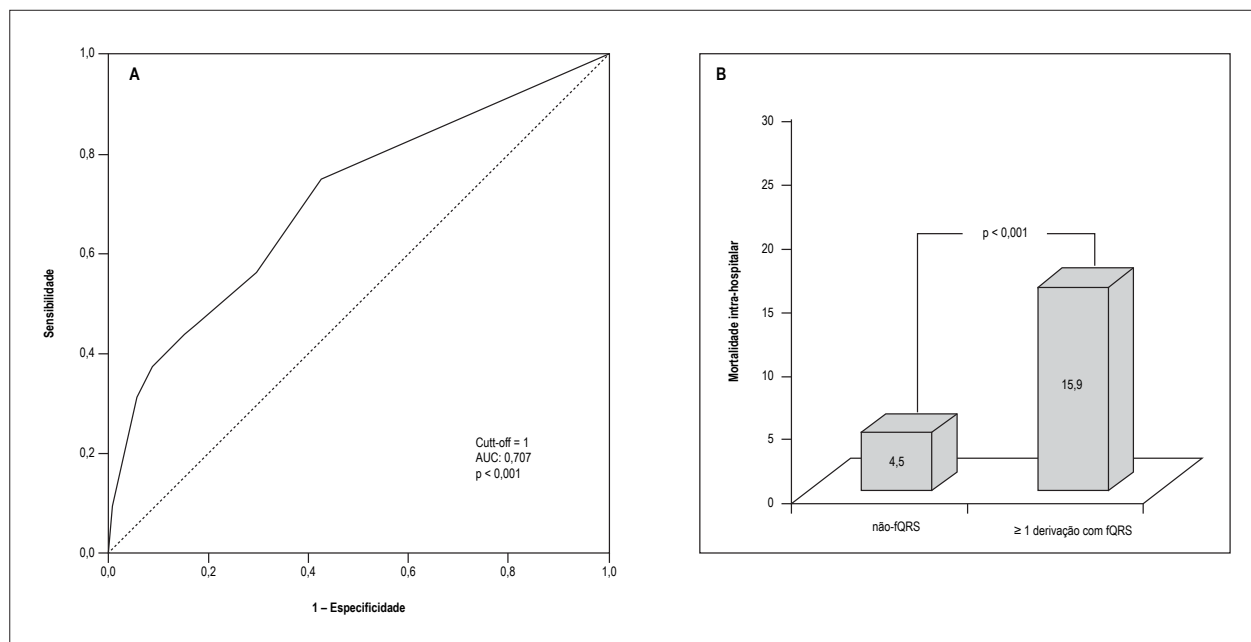


Figura 4 – A) Curva ROC para determinar o melhor corte para o número de derivações com fQRS na predição de mortalidade intra-hospitalar. B) Taxa de mortalidade intra-hospitalar em não-fQRS e ≥ 1 derivação com grupos fQRS.

Tabela 3 – Análise de regressão logística multivariada mostrando os preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar

	Preditores	OR	95% IC	p
Modelo 1*	Idade	1,074	1,039-1,110	< 0,001
	sl-fQRS	3,989	1,237-12,869	0,021
	≥ 2 derivações com fQRS	4,298	1,739-10,618	0,002
Modelo 2†	Idade	1,076	1,041-1,113	< 0,001
	≥ 1 derivação com fQRS	4,429	1,851-10,595	0,001

Coefficiente β , β ; IC: intervalo de confiança; OR: odds ratio; SE: erro padrão.

* Variáveis inseridas: Idade, Hipertensão, Diabetes mellitus, Duração da dor torácica na admissão, Tempo de porta para balão, Tipo de stent, CK-MB, Troponina, Número de derivações de ST elevadas e ST deprimidas, localização do IM, sl-fQRS, ≥ 2 derivações com fQRS, Número de lesões afetadas estreiteza > 70%, escore de resolução do segmento ST.

† Variáveis inseridas: Idade, Hipertensão, Diabetes Mellitus, Duração da dor torácica na admissão, Tempo de porta para balão, Tipo de stent, CK-MB, Troponina, Número de derivações ST elevadas e ST deprimidas, Localização MI, ≥ 1 derivação com fQRS, Número de lesões afetadas estreiteza > 70%, escore de resolução do segmento ST.

maior do que o odds ratio de ≥ 2 derivações com fQRS (4,298). Embora estudos anteriores tenham demonstrado que a presença de fQRS em duas ou mais derivações contíguas foi associada ao aumento da mortalidade hospitalar,¹⁰ este é o primeiro estudo demonstrando a relação entre sl-fQRS, ≥ 1 derivação com fQRS e mortalidade intra-hospitalar. Celikyurt et al.,¹⁷ encontraram que o número de derivações com fQRS foi o único preditor de resposta à terapia de resincronização cardíaca e o melhor número de corte de derivações com fQRS para distinguir entre pacientes respondedores e não respondedores foi um. Esses achados sugerem que a presença de fQRS mesmo em apenas uma derivação pode ser de significância prognóstica. Além disso, a mortalidade intra-hospitalar em nosso estudo foi semelhante entre os pacientes com sl-fQRS e aqueles com ≥ 2 derivações com fQRS. Isto também sugere que sl-fQRS poderia

ser um achado tão significativo quanto o fQRS clássico em pacientes com STEMI agudo.

Só um relato de caso anterior avaliou a associação entre fQRS em apenas uma derivação e a cicatriz miocárdica.¹⁸ Na apresentação deste caso, fQRS na derivação V3 sozinha, sem outras anormalidades eletrocardiográficas, pode ocorrer porque o infarto do miocárdio foi limitado a uma área estreita do ápice do ventrículo esquerdo. No entanto, não há outras informações na literatura sobre a importância do fQRS em uma derivação sozinha em pacientes com STEMI agudo. Neste estudo, detectamos que os pacientes com sl-fQRS apresentaram menor FEVE, maiores valores de troponina máxima e maior taxa de doença de três vasos do que pacientes com não-fQRS. Portanto, pode-se sugerir que a presença de fQRS mesmo em uma derivação também está

associada à necrose de certa quantidade de tecido miocárdico. Nós pensamos que mais estudos com maiores tamanhos de amostra são necessários para melhor esclarecer o mecanismo e o significado clínico de fQRS em uma derivação sozinha.

Sabe-se que a presença de fQRS está associada a STR menor em pacientes com STEMI agudo.^{19,20} A patência da artéria coronária foi avaliada com fluxo TIMI em práticas clínicas, porém estudos recentes mostraram que STR é um marcador mais forte do que o fluxo angiográfico de TIMI para avaliar a reperfusão tecidual e prever resultados cardíacos.^{21,22} Embora o fluxo TIMI 3 tenha sido fornecido em todos os pacientes neste estudo após ICPp, achamos que o STR é menor nos pacientes com sl-fQRS quando comparado aos pacientes sem derivação com fQRS. Consequentemente, podemos concluir que os pacientes com STEMI agudo que têm apenas uma derivação com fQRS também mostrarão uma reperfusão fraca no nível celular mesmo que o fluxo TIMI de grau 3 seja atingido pela ICP primária.

O QRS fragmentado é um parâmetro novo de ECG que é usado frequentemente na prática diária e que está ganhando importância.²³ No entanto, o número de derivações de fQRS tem atraído recentemente um interesse maior. Embora não haja nenhum estudo mostrando a importância da presença de fQRS em uma única derivação, o significado clínico da distorção de QRS em apenas uma derivação, a qual é outro achado ECG importante em STEMI agudo,²⁴ foi investigado em um estudo recentemente publicado. Semelhante ao nosso estudo, este estudo primeiro demonstrou que a distorção QRS em apenas uma derivação foi associada com maior tamanho do infarto.²⁵

Com base nestes resultados, sugerimos que a presença de fQRS em uma única derivação também tem importância prognóstica. Este número de corte de derivações com fQRS precisará ser validado em estudos prospectivos maiores.

Uma das principais limitações deste estudo é que não utilizamos o grau de perfusão miocárdica TIMI ou o grau de rubor miocárdico, que são os outros parâmetros de reperfusão angiográfica. Esses parâmetros poderiam proporcionar benefícios adicionais ao nosso estudo. Além disso, os achados deste estudo não podem ser

generalizados para todos os pacientes com STEMI agudo, uma vez que os pacientes submetidos a terapia trombolítica, aqueles com duração QRS ≥ 120 milissegundos e aqueles para os quais não foi o primeiro STEMI agudo, não foram incluídos no estudo.

Conclusão

O conceito de pelo menos duas derivações é mencionado para a definição clássica de fQRS, e somente uma derivação com fQRS não foi aceita para a presença de fQRS. No entanto, mostramos pela primeira vez que sl-fQRS está associado a maior extensão de miocárdio necrótico, aumento da mortalidade hospitalar e maior risco. Portanto, ao invés do conceito de pelo menos duas derivações, a presença de fQRS em apenas uma derivação e/ou ≥ 1 derivação com fQRS também pode ser suficiente ao descrever os pacientes sob alto risco cardíaco. Mais estudos são necessários para entender a importância do sl-fQRS.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Análise e interpretação dos dados e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Tanriverdi Z, Dursun H, Colluoglu T, Kaya D; Obtenção de dados: Tanriverdi Z, Colluoglu T, Kaya D; Análise estatística: Tanriverdi Z, Dursun H, Kaya D; Redação do manuscrito: Tanriverdi Z, Kaya D.

Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Referências

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet*. 2003;361(9351):13-20.
2. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömsstrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569-619.
3. Mehta RH, Harjai KJ, Cox D, Stone GW, Brodie B, Boura J, et al. Clinical and angiographic correlates and outcomes of suboptimal coronary flow in patients with acute myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(10):1739-46.
4. Simes RJ, Topol EJ, Holmes DR Jr, White HD, Rutsch WR, Vahanian A, et al. Link between the angiographic substudy and mortality outcomes in a large randomized trial of myocardial reperfusion. Importance of early and complete infarct artery reperfusion. GUSTO-I Investigators. *Circulation*. 1995;91(7):1923-8.
5. Das MK, Khan B, Jacob S, Kumar A, Mahenthiran J. Significance of a fragmented QRS complex versus a Q wave in patients with coronary artery disease. *Circulation*. 2006;113(21):2495-501.
6. Pietrasik G, Zareba W. QRS fragmentation: diagnostic and prognostic significance. *Cardiol J*. 2012;19(2):114-21.
7. Michael MA, El Masry H, Khan BR, Das MK. Electrocardiographic signs of remote myocardial infarction. *Prog Cardiovasc Dis*. 2007;50(3):198-208.
8. Das MK, Saha C, El Masry H, Peng J, Dandamudi G, Mahenthiran J, et al. Fragmented QRS on a 12-lead ECG: a predictor of mortality and cardiac events in patients with coronary artery disease. *Heart Rhythm*. 2007;4(11):1385-92.

9. Pietrasik G, Goldenberg I, Zdzienicka J, Moss AJ, Zareba W. Prognostic significance of fragmented QRS complex for predicting the risk of recurrent cardiac events in patients with Q-wave myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2007;100(4):583-6.
10. Güngör B, Özcan KS, Karataş MB, Şahin İ, Öztürk R, Bolca O. Prognostic value of QRS fragmentation in patients with acute myocardial infarction: a meta-analysis. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;21(6):604-12.
11. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, et al. Writing Group on the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2012;33(20):2551-67.
12. de Lemos JA, Antman EM, Giugliano RP, McCabe CH, Murphy SA, Van de Werf F, et al. ST-segment resolution and infarct-related artery patency and flow after thrombolytic therapy. Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) 14 investigators. *Am J Cardiol.* 2000;85(3):299-304.
13. Chesebro JH, Knatterud G, Roberts R, Borer J, Cohen LS, Dalen J, et al. Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial, Phase I: A comparison between intravenous tissue plasminogen activator and intravenous streptokinase. Clinical findings through hospital discharge. *Circulation.* 1987;76(1):142-54.
14. Xu Y, Qiu Z, Xu Y, Bao H, Gao S, Cheng X. The role of fQRS in coronary artery disease. A meta-analysis of observational studies. *Herz.* 2015;40(Suppl 1):8-15.
15. Dursun H, Tanriverdi Z, Gul S, Colluoglu T, Kaya D. The usefulness of fQRS and QRS distortion for predicting reperfusion success and infarct-related artery patency in patients who underwent thrombolytic therapy. *Coron Artery Dis.* 2015;26(8):692-8.
16. Rosengarten JA, Scott PA, Morgan JM. Fragmented QRS for the prediction of sudden cardiac death: a meta-analysis. -
17. Celikyurt U, Agacdikten A, Sahin T, Al N, Kozdag G, Vural A, et al. Number of leads with fragmented QRS predicts response to cardiac resynchronization therapy. *Clin Cardiol.* 2013;36(1):36-9.
18. Kawano Y, Tamura A, Kotoku M, Kadota J. Fragmented QRS in lead V₃ alone leading to a diagnosis of asymptomatic myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2013;165(2):e24-e25.
19. Kocaman SA, Çetin M, Kırış T, Erdoğan T, Çanga A, Durakoğlugil E, et al. The importance of fragmented QRS complexes in prediction of myocardial infarction and reperfusion parameters in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2012;40(3):213-22.
20. Tanriverdi Z, Dursun H, Kaya D. The Importance of the number of leads with fQRS for predicting in-hospital mortality in acute STEMI patients treated with primary PCI. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;21(4):413-9.
21. Schröder R, Wegscheider K, Schröder K, Dissmann R, Meyer-Sabellek W. Extent of early ST segment elevation resolution: a strong predictor of outcome in patients with acute myocardial infarction and a sensitive measure to compare thrombolytic regimens. A substudy of the International Joint Efficacy Comparison of Thrombolytics (INJECT) trial. *J Am Coll Cardiol.* 1995;26(7):1657-64.
22. Shah A, Wagner GS, Granger CB, O'Connor CM, Green CL, Trollinger KM, et al. Prognostic implications of TIMI flow grade in the infarct related artery compared with continuous 12-lead ST-segment resolution analysis. Reexamining the 'gold standard' for myocardial reperfusion assessment. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(3):666-72.
23. Eyuboglu M, Ekinci MA, Karakoyun S, Kucuk U, Senarslan O, Akdeniz B. Fragmented QRS for risk stratification in patients undergoing first diagnostic coronary angiography. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(4):299-304.
24. Yalcinkaya E, Yuksel UC, Celik M, Kabul HK, Barcin C, Gokoglan Y, et al. Relationship between neutrophil-to-lymphocyte ratio and electrocardiographic ischemia grade in STEMI. *Arq Bras Cardiol.* 2015;104(2):112-9.
25. Valle-Caballero MJ, Fernández-Jiménez R, Díaz-Munoz R, Mateos A, Rodríguez-Álvarez M, Iglesias-Vázquez JA, et al. QRS distortion in pre-reperfusion electrocardiogram is a bedside predictor of large myocardium at risk and infarct size (a METOCARD-CNIC trial substudy). *Int J Cardiol.* 2016 Jan 1;202:666-73.