



Associação e comparação das alterações eletrocardiográficas  
de alto risco com os achados de lesão coronariana e o  
desfecho clínico intra-hospitalar em pacientes com  
Síndrome Coronariana Aguda

*Association and comparison of high-risk changes on electrocardiogram  
with findings of coronary lesions and in-hospital  
clinical outcomes in patients with Acute  
Coronary Syndrome*

Rodrigo Freitas do NASCIMENTO<sup>1</sup>  0000-0002-0018-0289

Reginaldo CIPULLO<sup>2</sup>  0000-0002-5237-0308

Lucas Magalhães dos REIS<sup>2</sup>  0000-0001-8496-6934

Seleno Glauber de JESUS-SILVA<sup>3</sup>  0000-0002-2205-1090

## RESUMO

### Objetivo

Associar e comparar as citadas alterações do eletrocardiograma com lesões angiocoronarianas obstrutivas e com desfecho clínico.

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Hospital e Maternidade Celso Pierro, Unidade de Terapia Intensiva Adulto. Campinas, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina de Itajubá, Hospital de Clínicas de Itajubá, Departamento de Cardiologia. Itajubá, MG, Brasil.

<sup>3</sup> Faculdade de Medicina de Itajubá, Hospital de Clínicas de Itajubá, Departamento de Cirurgia Vascular, Av. Renó Júnior, n. 368, São Vicente, 37502-138, Itajubá, MG, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: SG JESUS-SILVA. E-mail: <seleno.glauber@hctajuba.org.br>.

Como citar este artigo/How to cite this article

Nascimento RF, Cipullo R, Reis LM, Jesus-Silva SG. Associação e comparação das alterações eletrocardiográficas de alto risco com os achados de lesão coronariana e o desfecho clínico intra-hospitalar em pacientes com Síndrome Coronariana Aguda. Rev Ciênc Med. 2021;30:e214836 <https://doi.org/10.24220/2318-0897v30e2021a4836>

## Métodos

Estudo retrospectivo, observacional e transversal, com análise de prontuários eletrônicos de 165 pacientes internados com síndrome coronariana aguda e submetidos à cineangiocoronariografia, no período de abril de 2016 a março de 2017.

## Resultados

Os padrões de alto risco estiveram presentes em 22 pacientes (13,3%). Houve mais lesões estenóticas graves (>70%) de artéria descendente anterior nos casos de achados eletrocardiográficos sem supradesnivelamento de ST (42,5%), com supradesnivelamento de ST (56,5%) e de alto risco (63,6%) em relação aos casos sem alterações típicas (11,1%;  $p=0,0002$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os desfechos clínicos de óbito ( $p=0,83$ ) ou tempo de internação ( $p=0,28$ ) entre nenhum grupo de padrão eletrocardiográfico. A análise de subgrupo também não mostrou diferença estatisticamente significativa entre o tratamento instituído (clínico, endovascular ou cirúrgico) entre os casos de síndrome coronariana aguda com supradesnivelamento de ST, sem supradesnivelamento de ST ou de achados de alto risco ( $p>0,999$ ).

## Conclusão

Os padrões de alto risco estiveram associados a lesões coronarianas graves e evolução para tratamento invasivo (endovascular ou cirúrgico) de forma semelhante aos casos de infarto agudo do miocárdio com ou sem supradesnivelamento de segmento ST. Entretanto, não foi possível observar diferenças nos desfechos clínicos (tempo de internação e óbito) em nenhum dos grupos analisados.

**Palavras-chave:** Cateterismo cardíaco. Eletrocardiograma. Síndrome coronariana aguda.

## ABSTRACT

### Objective

*To associate and compare the aforementioned changes on electrocardiogram with obstructive coronary artery lesion and clinical outcome.*

### Methods

*A retrospective, observational, and cross-sectional study, with analysis of electronic medical records of 165 patients admitted with acute coronary syndrome and undergoing coronary angiography, from April 2016 to March 2017.*

### Results

*High-risk patterns were present in 22 patients (13.3%). There were more severe stenotic lesions (>70%) of the DA artery in cases of electrocardiographic findings without ST segment (42.5%), with SST (56.5%), and high risk (63.6%) compared to cases without typical changes (11.1%;  $p=0.0002$ ). There was no statistically significant difference between the death ( $p=0.83$ ) or length hospitalization period ( $p=0.28$ ) clinical outcomes in any of the electrocardiographic pattern groups. The subgroup analysis also showed no statistically significant difference between the treatment of choice (clinical, endovascular, or surgical) in the cases of acute coronary syndrome with ST segment, without ST segment, or high risk ( $p>0.999$ ).*

### Conclusion

*High-risk patterns were associated with severe coronary lesions and progression to invasive treatment (endovascular or surgical) in a similar way to cases of acute myocardial infarction with or without ST-segment elevation. However, it was not possible to observe any differences in the clinical outcomes (hospitalization period and death) in any of the groups analyzed.*

**Keywords:** *Cardiac catheterization. Electrocardiogram. Acute coronary syndrome.*

## INTRODUÇÃO

O Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) Com Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMCSST), o IAM Sem Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMSSST) e a Angina Instável (AI) são as três apresentações da Síndrome Coronariana Aguda (SCA) [1,2]. Os dois primeiros são caracterizados por típica elevação e/ou queda dos biomarcadores de lesão miocárdica creatinoquinase fração MB (CKMB e troponina), enquanto a AI representa a dor torácica típica de isquemia miocárdica, sem alterações de tais biomarcadores [3,4]. O Eletrocardiograma (ECG) é o pilar principal no diagnóstico inicial de pacientes com SCA suspeita, permitindo a categorização do paciente em três grupos principais, baseada no padrão do traçado: IAMCSST, IAMSSST e AI, e síndrome de dor torácica indiferenciada (ECG não diagnóstico) [5-7]. De acordo com a literatura, 40 a 60% dos pacientes com IAM possuem doença arterial coronariana multiarterial [8].

A elevação do segmento ST na derivação aVR tem sido associada a lesão coronariana grave e prediz doença arterial coronariana esquerda principal e/ou triarterial em pacientes com SCA. Elevação de ST maior ou igual a 0,05mV em aVR é geralmente acompanhada de depressão de ST maior ou igual a 0,05mV em duas ou mais derivações precordiais contíguas [9,10]. A inversão de onda T na derivação aVL, quando associada a outras alterações de onda T, possui baixo valor preditivo para lesões de segmento médio da artéria descendente anterior, enquanto inversão de onda T isolada em aVL apresenta uma alta especificidade [11]. Outro padrão eletrocardiográfico corresponde a pacientes com AI e inversão bifásica das ondas T em derivações precordiais no ECG, de V2-V3 ou V2-V4, associado a achados angiocoronariográficos de estenose proximal da artéria descendente anterior [12].

Pacientes com SCA apresentando esses três padrões eletrocardiográficos acima, denominados de alto risco (supradesnivelamento de ST em aVR, onda T invertida em aVL e onda T bifásica de V2-V4), deveriam ser encaminhados para estudo invasivo precoce, com a possibilidade de intervenção urgente e prevenção de complicações isquêmicas [13]. Paralelamente, comparado à elevação isolada do segmento ST, o Bloqueio de Ramo Esquerdo (BRE) é outra alteração do ECG que está associada a uma prevalência mais alta de fatores de risco cardiovasculares, lesão de órgão-alvo, edema pulmonar e choque cardiogênico (Killip III/IV) [14].

As alterações de ECG de alto risco, quando presentes em pacientes com SCA, estão relacionadas a lesões coronarianas graves e a desfechos clínicos desfavoráveis. Entretanto, não estão claras quais alterações coronarianas são mais prevalentes nos padrões de alto risco, nem bem definidos os desfechos clínicos em pacientes admitidos com SCA em nosso meio. Uma investigação mais detalhada poderia tornar possível a identificação mais precoce de lesões coronarianas potencialmente graves e, conseqüentemente, intervenções que previnam complicações isquêmicas. Portanto, o presente estudo teve por objetivo analisar a associação entre as alterações eletrocardiográficas de alto risco e os achados da angiocoronariografia e os desfechos clínicos em pacientes admitidos com SCA.

## MÉTODOS

Estudo retrospectivo, observacional e transversal, com análise de prontuários eletrônicos de 165 pacientes internados por SCA e submetidos à cineangiocoronariografia, no período de abril de 2016 a março de 2017 no Hospital de Clínicas de Itajubá. O referido hospital faz parte da Rede de Referência de Alta Complexidade em cardiologia intervencionista no sul de Minas Gerais. O projeto deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Itajubá, Certificado de Apresentação de Apreciação Ética n. 69491917.4.0000.5559, por meio do número 062235/2017.

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade maior de 18 anos, admitidos via pronto atendimento com quadro clínico de SCA, com ECG de entrada de 12 derivações e exame de cineangiocoronariografia realizado na mesma internação. Foram excluídos pacientes com prontuários incompletos e ECG ilegível. Foram anotados como desfechos clínicos o tipo de tratamento realizado (clínico, cirúrgico ou endovascular), o tempo de internação e a mortalidade intra-hospitalar. Os ECG foram realizados em aparelhos distintos, conforme disponibilidade no setor de internação em que o paciente apresentou manifestações anginosas, em amplitude “N” e velocidade de 25mm/s. A análise dos ECGs foi realizada por dois especialistas em cardiologia cegados quanto às lesões coronarianas encontradas e à evolução clínica. Os pacientes foram divididos em quatro grupos, conforme classificação do Quadro 1.

**Quadro 1** – Grupos de classificação eletrocardiográfica dos pacientes da amostra. Hospital de Clínicas de Itajubá, 2017-2018.

Grupo	Descrição
Alterações de Alto Risco	Supradesnivelamento de ST $\geq 0,05$ mV em aVR associado a infra desnivelamento de ST $\geq 0,05$ mV em duas ou mais derivações precordiais (supra de aVR) OU Inversão bifásica de onda T em V2-V3 ou V2-V4 (plus-minus de T) OU Inversão isolada de onda T na derivação aVL (T invertida em aVL).
Ausência de alterações isquêmicas clássicas	Ausência de onda Q patológica OU Ausência de desvios do segmento ST (ST na linha de base, infra desnivelamento até 0,5mm ou supradesnivelamento até 1mm) OU Ausência de inversão de onda T (T concordante com o QRS ou T oposta ao QRS até 1mm de profundidade).
Sem supra desnivelamento de ST	Infra desnivelamento do segmento ST $> 0,5$ mm OU Inversão de onda T $> 1$ mm em duas ou mais derivações contíguas.
Com supra desnivelamento de ST	Supra desnivelamento do segmento ST $> 1$ mm OU Onda Q patológica em duas ou mais derivações contíguas OU Bloqueio de ramo esquerdo

Os exames de angiocoronariografia foram realizados por cardiologistas intervencionistas titulados, em equipamento de hemodinâmica XPro AngixII (XPRO Sistemas Ltda, Belo Horizonte, Brasil) com campo de 12”. As imagens foram analisadas em estação de trabalho de alta resolução e os laudos, emitidos conforme padrão do serviço. Os achados foram classificados conforme presença de lesão obstrutiva de artéria Descendente Anterior (DA) e/ou lesão obstrutiva multiarterial. As lesões de artéria DA foram graduadas de zero a 4 (nenhuma lesão, menor que 50%, de 50% a 69%, de 70% a 99%, e oclusão, respectivamente). Lesão multiarterial foi considerada sempre que mais de um tronco principal ou seus ramos encontrava-se acometido.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica. Os dados de distribuição normal foram expressos como média e desvio-padrão, enquanto as variáveis categóricas, como porcentagem. A análise inferencial foi obtida por meio do teste de Qui-quadrado de Pearson para variáveis dicotômicas e da Análise de Variância (ANOVA) 1-fator ou teste de Kruskal-Wallis, com análise de subgrupos para variáveis categóricas não binárias se necessário. A significância estatística foi considerada para valores de  $p < 0,05$ . Foi utilizado o *software* GraphPad Prism v. 8 (San Diego, California, EUA).

## RESULTADOS

Entre os 165 pacientes internados com SCA, 108 eram do sexo masculino. A média de idade foi de 64,5±11,5 anos. O tempo de internação médio foi de 5,9±4,6 dias (mínimo de 1 e máximo de 27 dias). Os padrões de alto risco estiveram presentes em 22 pacientes (13,3%). A Tabela 1 mostra as características demográficas gerais, os achados de ECG e de angiocoronariografia, e o desfecho da amostra.

A Tabela 2 mostra a distribuição das variáveis clínicas em cada grupo de risco eletrocardiográfico. Foi possível observar maior prevalência de lesões estenóticas graves de artéria DA nos casos de achados eletrocardiográficos sem SST, com SST e de alto risco em relação aos casos sem alterações típicas. Entretanto, a análise de subgrupo não mostrou prevalência estatisticamente maior de lesões de DA dos pacientes de alto risco em relação aos demais casos de SCA com SST ou sem SST. Não houve diferença

**Tabela 1** – Características demográficas gerais, achados de eletrocardiograma e de angiocoronariografia dos pacientes admitidos com síndrome coronariana aguda (n=165). Hospital de Clínicas de Itajubá, 2017-2018.

Variável	Anos±DP	
Idade	64,1±11,5	
	N	%
Gênero		
Masculino	108	65,5
Feminino	57	34,5
Diagnóstico		
Angina instável	40	24,2
IAMSSST	65	39,4
IAMCSST	60	36,4
ECG		
Sem alterações clássicas	27	16,4
Sem SST	47	28,5
Com SST	69	41,8
Alto risco	22	13,2
Lesão multiarterial		
Sim	67	40,6
Não	98	59,4
Lesão de artéria DA		
Ausência	53	32,1
<50%	9	5,5
50 a 69%	27	16,4
70 a 99%	51	30,9
Oclusão	25	15,2
Tratamento instituído		
Clínico	65	39,4
Endovascular	80	48,5
Cirúrgico	20	12,1
Desfecho		
Alta hospitalar	153	92,7
Óbito	12	7,3
	Média±DP	Mín-Máx
Dias de internação	5,9±4,6	1-27

Notas: DA: Descendente anterior; DP: Desvio Padrão; IAMCSST: Infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento de segmento ST; IAMSSST: Infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento de segmento ST; SST: Supradesnivelamento de segmento ST.

estatisticamente significativa entre os desfechos clínicos de óbito ou tempo de internação entre nenhum grupo de padrão eletrocardiográfico. A análise de subgrupo também não mostrou diferença estatisticamente significativa entre o tratamento instituído (clínico, endovascular ou cirúrgico) entre os casos de SCA com SST, sem SST ou de achados de alto risco.

**Tabela 2** – Associação e comparação entre variáveis clínicas e os padrões de ECG encontrados em pacientes apresentando síndrome coronariana aguda (n = 165).

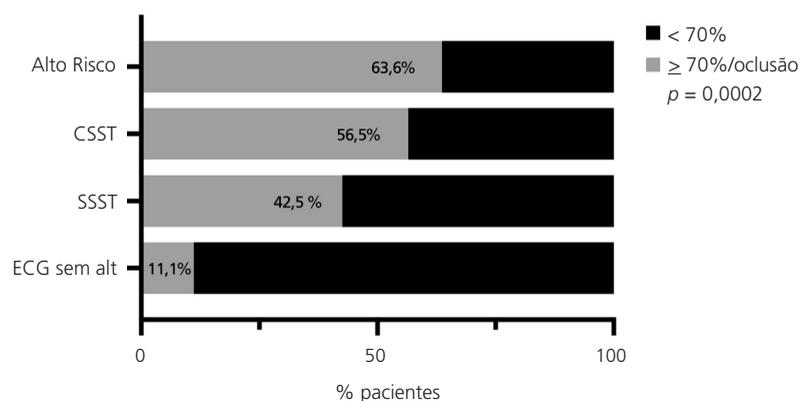
Variáveis clínicas N (%)	ECG sem alterações clássicas	Sem SST	Com SST	Alto risco	p (gl)
Idade (anos ± DP)	63,4 ± 12,2	65,3 ± 11,0	63,6 ± 11,8	66,6 ± 11,1	0,67*
Gênero					
Masculino	15 (13,9)	32 (29,6)	50 (46,3)	11 (10,2)	0,162 (3 gl)†
Feminino	12 (21,1)	15 (26,3)	19 (33,3)	11 (19,3)	
Diagnóstico					
Angina instável	4 (10)	7 (17,5)	21 (52,5)	8 (20)	0,254 (6 gl)†
IAMSSST	10 (15,4)	22 (33,9)	25 (38,5)	8 (12,3)	
IAMCSST	13 (21,7)	18 (30)	23 (38,3)	6 (10)	
Lesão multiarterial					
Sim	5 (7,5)	26 (38,8)	25 (37,3)	11 (16,4)	0,012 (3 gl)†
Não	22 (22,5)	21 (21,4)	44 (44,9)	11 (11,2)	
Lesão de artéria DA					
Ausência	19 (35,9)	10 (18,9)	19 (35,9)	5 (9,4)	0,0237*§
< 50%	1 (11,1)	4 (44,4)	4 (44,4)	0 (0)	
50 a 69%	4 (14,8)	13 (48,2)	7 (25,9)	3 (11,1)	
70 a 99%	3 (5,9)	16 (31,4)	22 (43,1)	10 (19,6)	
Oclusão	0 (0)	4 (16)	17 (68)	4 (16)	
Tratamento instituído					
Clínico	20 (30,8)	18 (27,7)	21 (32,3)	6 (9,2)	0,0009*§
Endovascular	6 (7,5)	21 (26,3)	43 (53,8)	10 (12,5)	
Cirúrgico	1 (5,0)	8 (40,0)	5 (25,5)	6 (30,0)	
Desfecho					
Alta hospitalar	26 (17,0)	44 (28,8)	63 (41,2)	20 (13,1)	0,830 (3 gl)
Óbito	1 (8,3)	3 (25,0)	6 (50,0)	2 (16,7)	
Tempo de internação (dias ± DP)	4,9 ± 3,5	6,8 ± 5,6	5,5 ± 3,8	6,3 ± 5,5	0,280*

Notas: \*ANOVA 1-fator; †Qui-Quadrado de Pearson; ‡Teste de Kruskal-Wallis; §diferença entre subgrupos (Alto risco x CSST e SSST) pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, p = ns; DA: Artéria Descendente Anterior; IAMSSST: Infarto Agudo do Miocárdio Sem Supradesnivelamento de Segmento ST; IAMCSST, Infarto Agudo do Miocárdio com Supra Desnivelamento de Segmento ST; gl: Graus de Liberdade; DP: Desvio Padrão.

As lesões eletrocardiográficas de alto risco apresentaram 63,6% de prevalência para lesões de artéria descendente anterior de grande repercussão hemodinâmica ( $\geq 70\%$  ou oclusão) (Figura 1), não sendo observada diferença estatisticamente significativa em relação aos demais grupos de IAM (com SST e sem SST). As lesões de alto risco apresentaram incidências semelhantes aos demais grupos (com SST e sem SST) em relação à presença de lesão multiarterial (Figura 2).

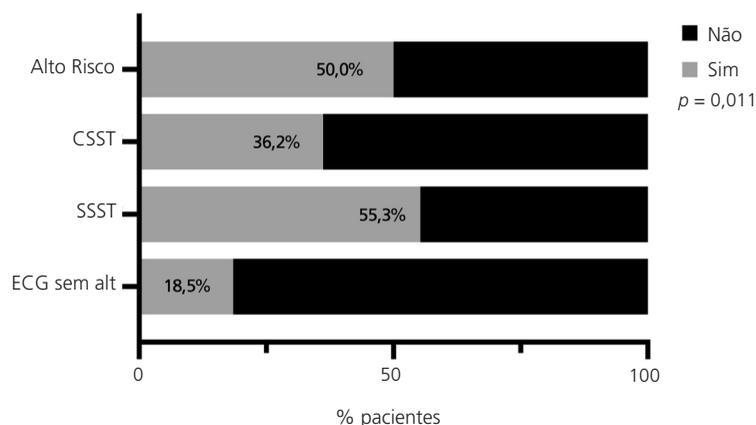
## DISCUSSÃO

O principal objetivo do estudo foi correlacionar potenciais alterações isquêmicas eletrocardiográficas (padrões de alto risco) com achados angiocoronariográficos específicos e alguns desfechos clínicos, em pacientes com SCA. Não foi possível observar diferenças nas variáveis estudadas quando comparados os grupos de pacientes com SST, sem SST e os casos de traçado eletrocardiográfico de alto risco.



**Figura 1** – Representação gráfica da distribuição dos grupos de achados eletrocardiográficos segundo grau de lesão de artéria descendente anterior ( $\leq 70\%$  ou  $\geq 70\%$ /oclusão) em pacientes admitidos com síndrome coronariana aguda (n = 165).

Nota: CSST: Com Supra desnivelamento de Segmento ST; SSST; Sem Supra desnivelamento de Segmento ST.



**Figura 2** – Representação gráfica da distribuição dos grupos de achados eletrocardiográficos segundo a presença ou não de lesão multiarterial coronária (duas ou mais artérias acometidas) em pacientes admitidos com síndrome coronariana aguda (n = 165).

Nota: CSST: Com Supra desnivelamento de Segmento ST; SSST; Sem Supra desnivelamento de Segmento ST.

Sabe-se que pacientes com SCA sem lesão angiográfica identificada têm menos dor torácica típica, maior necessidade de suporte ventilatório e maior mortalidade do que os pacientes com lesão identificada. Além disso, a mortalidade em 30 dias na SCA é de 2% a 3%, a cirurgia de revascularização miocárdica é realizada em 6,1% dos casos, e em 2,7% o diagnóstico não é comprovado, tendo mortalidade de 1,36% [15-18]. Portanto, a identificação mais precoce de alterações eletrocardiográficas que apontem para obstruções coronarianas em artérias principais de grandes territórios miocárdicos ou obstruções multiarteriais é necessária. Tais lesões têm potencial de ocasionar impactos clínicos graves, como tempo de internação prolongado, maior necessidade de suporte intensivo, maior necessidade de intervenção cirúrgica, mais complicações isquêmicas elétricas e mecânicas, e maior mortalidade.

Estudos recentes têm alertado para a importância do reconhecimento precoce de pacientes com quadro de SCA e ECG com padrões de alto risco, visto o potencial de presença de lesões coronarianas graves, risco de evolução para complicações isquêmicas e necessidade de intervenções invasivas mais precoces. Os achados do

presente estudo convergem em relação àqueles encontrados na literatura recente, mostrando grande relação das alterações eletrocardiográficas de alto risco com lesões graves de DA, lesão multiarterial e necessidade de tratamento cirúrgico [19,20], de forma semelhante aos achados presentes com pacientes com IAM com e sem supradesnivelamento de segmento ST.

Os resultados encontrados no grupo com potenciais alterações isquêmicas (padrões de alto risco) poderiam ter sido semelhantes aos observados no grupo de ECG sem alterações isquêmicas clássicas, visto que ECG normal, na SCA, é aquele que não apresenta padrões previamente estabelecidos para isquemia coronariana. Dessa forma, os resultados obtidos poderiam ter rebaixado o grupo denominado padrão de alto risco a uma categoria de características eletrocardiográficas sem nenhum significado clínico e angiográfico na SCA. No entanto, os resultados observados elevaram tal grupo a uma categoria de achados eletrocardiográficos mais relacionados a lesões graves de artéria DA, lesões multiarteriais e tratamento invasivo, quando comparado ao grupo ECG normal. Portanto, os grupos com padrões de alto risco mostraram-se estar em um patamar de gravidade semelhante em relação aos grupos clássicos sem supradesnivelamento de ST e com supradesnivelamento de ST.

Assim como os achados do presente artigo, estudos realizados nos últimos anos têm sido unânimes quanto à associação entre padrões eletrocardiográficos de alto risco e lesões coronarianas graves [9-13], o que pode ser exemplificado pela inclusão do achado de supradesnivelamento de ST em aVR, como equivalente a IAMCSST, no último consenso universal sobre o tema [1]. No entanto, há divergências quanto à localização da lesão coronariana, variando entre isquemia miocárdica difusa e obstruções da artéria DA [5,21]. Além disso, os trabalhos recentes sobre alterações eletrocardiográficas de alto risco têm focado principalmente nas suas correlações com obstruções coronarianas, carecendo de mais dados sobre seus impactos clínicos, como prognóstico [9].

Dentre as limitações do presente estudo, pode-se citar ser retrospectivo e unicêntrico, portanto com número limitado de pacientes e com curto período de análise. Alguns prontuários não apresentaram dados completos acerca de dados clínicos de fatores de risco, motivo pelo qual não foram incluídos na análise. Também não foi realizada análise comparativa entre os cardiologistas para aferir a acurácia do diagnóstico do ECG e o grau de concordância interna.

Como essas potenciais alterações eletrocardiográficas isquêmicas não são submetidas a rastreamento sistemático na prática clínica de prontos atendimentos e em unidades de terapia intensiva, fica a observação de que possíveis lesões graves coronarianas estão passando despercebidas. Isso pode ter impacto negativo na evolução dos pacientes com síndrome coronariana aguda. Estudos prospectivos, com melhor sistematização de coleta de dados e acompanhamento pelo menos a médio prazo, devem ser realizados para definir melhor a real importância dos achados de alto risco e o impacto clínico que eles possuem.

## CONCLUSÃO

Os achados eletrocardiográficos de alto risco em pacientes portadores de síndrome coronariana aguda estiveram associados a lesões coronarianas graves e evolução para tratamento invasivo (endovascular ou cirúrgico) de forma semelhante aos casos de IAM com ou sem supradesnivelamento de segmento ST. Entretanto, não foi possível observar diferenças nos desfechos clínicos (tempo de internação e óbito) em nenhum dos grupos analisados.

## REFERÊNCIAS

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS. Fourth universal definition of myocardial infarction. ESC/ACC/AHA/WHF. Am Coll Cardiol. 2018;(138):618-51.

2. Chapman AR, Adamson PD, Mills NL. Assessment and classification of patients with myocardial injury and infarction in clinical practice. *Heart*. 2017;103(1):10-8. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2016>
3. Anand A, Shah ASV, Beshiri A, Jaffe AS, Mills NL. Global adoption of high-sensitivity cardiac troponins and the universal definition of myocardial infarction. *Clin Chem*. 2019;65(3):484-9. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.298059>
4. Chapman AR, Lee KK, McAllister DA, Cullen L, Greenslade JH, Parsonage W, *et al*. Association of high-sensitivity cardiac troponin I concentration with cardiac outcomes in patients with suspected acute coronary syndrome. *Jama*. 2018;319(11):11-68. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1913971>
5. Birnbaum Y, Wilson JM, Fiol M, Luna AB, Eskola M, Nikus K. ECG diagnosis and classification of acute coronary syndromes. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2014;19(1):4-14. <https://doi.org/10.1111/anec.12130>
6. Popov V, Yavitsya A, Bulanova N, Ivanov G, Khamidova K, Panchenkova L, *et al*. Criteria for short and long-term prognosis in hospitalized patients based on the ecg signal characteristics at admission: rationale and study design. *Georgian Med News*. 2019;(295):84-9.
7. Hoh JM, U RB, Rajabali AN. Correlation of ECG findings with age, sex, co-morbid conditions and angiographic presentation among acute myocardial infarction patients in South India. *J Ass Physicians India*. 2019;67(11):22-4.
8. Pomezova TP, Lykov YV, Komarova IS, Dyatlov NV, Zhelnov VV. Clinical and laboratory features of primary acute myocardial infarction in patients with obstructive and non-obstructive coronary atherosclerosis. *Kardiologija*. 2019;59(105):41-51. <https://doi.org/10.18087/cardio.2640>
9. Nabati M, Emadi M, Mollaalipour M, Bagheri B, Nouraei M. ST-segment elevation in lead aVR in the setting of acute coronary syndrome. *Acta Cardiol*. 2016;71(1):47-54.
10. Misumida N, Kobayashi A, Fox JT, Hanon S, Schweitzer P, Kanei Y. Predictive value of ST-segment elevation in lead aVR for left main and/or three-vessel disease in Non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2016;21(1):91-7. <https://doi.org/10.1111/anec.12272>
11. Nakanishi N, Goto T, Ikeda T, Kasai A. Does T wave inversion in lead aVL predict mid-segment left anterior descending lesions in acute coronary syndrome? A retrospective study. *Bri Med J Open*. 2016;6(2):e010268. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010268>
12. Akhtar P, Rizvi SN, Tahir F, Saleem D, Mulla J, Saghir T. Angiocardiographic findings in patients with biphasic T-wave inversion in precordial leads. *J Pak Med Assoc*. 2012;62(6):548-51.
13. Birnbaum I, Birnbaum Y. High-risk ECG patterns in ACS: need for guideline revision. *J Electrocardiol*. 2013;46(6):535-9. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2013.06>
14. Wegmann C, Pfister R, Scholz S, Markhof A, Wanke S, Kuhr K, *et al*. Diagnostic value of left bundle branch block in patients with acute myocardial infarction: a prospective analysis. *Herz*. 2015;40(8):1107-14. <https://doi.org/10.1007/s00059-015-4326-z>
15. Zhu T, Huitema A, Alemayehu M, Allegretti M, Chomicki C, Yadegari A, *et al*. Clinical presentation and outcome of patients with ST-segment elevation myocardial infarction without culprit angiographic lesions. *Cardiovasc Revasc Med*. 2015;16(4):217-20.
16. Lomakin NV, Buryachkovskaya LI, Sumarokov AB, Gerasimov AN, Gabbasov ZA. Acute coronary syndrome registry of high risk patients: 30-day outcome. *Kardiologija*. 2019;59(11):14-20. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.11.n723>
17. Tang XF, Song Y, Xu JJ, Wang HH, Jiang L, Jiang P, *et al*. Clinical characteristics and prognosis between male and female patients with premature coronary artery disease after intervention. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2019;47(10):798-805. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2019.10.006>
18. Piegas LS, Avezum A, Guimarães HP, Muniz AJ, Reis HJL, Santos ES, *et al*. Comportamento da síndrome coronariana aguda: resultados de um registro brasileiro. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(6):502-10. <https://doi.org/10.5935/abc.20130101>
19. Macias M, Peachey J, Mattu A, Brady WJ. The electrocardiogram in the ACS patient: high-risk electrocardiographic presentations lacking anatomically oriented ST-segment elevation: review. *Am J Emerg Med*. 2016;34(3):611-7. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.11.047>
20. Lipinski MJ, Mattu A, Brady WJ. Evolving electrocardiographic indications for emergent reperfusion: review. *Cardiol Clin*. 2018;36(1):13-26. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2017.08.002>
21. Tamura A. Significance of lead aVR in acute coronary syndrome. *World J Cardiol*. 2014;6(7):630-7. <https://doi.org/10.4330/wjc.v6.i7.630>

Recebido: 7 fevereiro, 2020

Versão final: 11 setembro, 2020

Aprovado: 11 novembro, 2020