

## Forças Anteriores Proeminentes do QRS Durante Suboclusão Transitória do Tronco da Coronária Esquerda

*Transient Prominent Anterior QRS Forces in Acute Left Main Coronary Artery Subocclusion: Transient Left Septal Fascicular Block*

Andrés Ricardo Pérez-Riera,<sup>1</sup>  Raimundo Barbosa-Barros,<sup>2</sup> Rodrigo Daminello Raimundo,<sup>1</sup> Luiz Carlos de Abreu,<sup>1</sup> Marcos Célio de Almeida,<sup>3</sup> Kjell Nikus<sup>4</sup>

Centro Universitario Saúde ABC,<sup>1</sup> Santo André, SP - Brasil

Hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart Gomes,<sup>2</sup> Fortaleza, CE - Brasil

Universidade de Brasília - Instituto de Biologia-Genética e Morfologia,<sup>3</sup> Brasília, DF - Brasil

Heart Center, Tampere University Hospital and Faculty of Medicine and Life Sciences,<sup>4</sup> Tampere – Finlândia

### Introdução

O tronco de coronária esquerda (TCE) origina-se do seio esquerdo de Valsalva, passa entre a artéria pulmonar principal e o apêndice atrial esquerdo antes de entrar no sulco coronário e bifurca-se na artéria descendente anterior esquerda (DAE) e na artéria circunflexa esquerda (CXE). Na maioria dos indivíduos, o TCE supre  $\approx 75\%$  do ventrículo esquerdo (VE).<sup>1</sup> Uma estenose significativa, que pode causar angina estável e/ou síndrome coronariana aguda, coloca o paciente em risco de insuficiência ventricular esquerda aguda fatal e arritmias malignas. O prognóstico do paciente com doença de TCE pode ser melhorado com a revascularização miocárdica (RM). Com aprimoramento técnico e medicação antitrombótica eficaz, a intervenção coronária percutânea (ICP) evoluiu como uma modalidade terapêutica alternativa. Em pacientes com doença de TCE grave com complexidade anatômica baixa a intermediária, tanto a RM quanto a ICP são métodos eficazes de revascularização com taxas comparáveis de morte, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral em longo prazo.<sup>2</sup> Os pacientes mais adequados para implante de stent no TCE são aqueles com doença ostial isolada/doença de TCE média, doença de TCE protegido e aqueles submetidos a implante de stent eletivo. Em um estudo recente, foram relatados 8% de mortalidade e 8% de taxa de revascularização da lesão-alvo durante o seguimento de um ano.<sup>3</sup>

### Descrição do caso

Um homem caucasiano de 72 anos de idade veio ao pronto-socorro com queixa de dor torácica opressiva prolongada em repouso há uma hora associada a diaforese fria e dificuldade respiratória. Ele tinha histórico de diabetes mellitus tipo 2 e

### Palavras-chave

Oclusão Coronária; Tronco Arterial; Síndrome Coronária Aguda; Fibrinolíticos; Intervenção Coronária Percutânea; Angina Estável; Eletrocardiografia/métodos.

**Correspondência:** Andrés Ricardo Pérez-Riera •  
Rua Nicolau Barreto, 258. CEP 04583-000, São Paulo, SP – Brasil  
E-mail: riera@uol.com.br, arperezriera@gmail.com  
Artigo recebido em 18/11/2018, revisado em 30/05/2019, aceito em 18/08/2019

**DOI:** <https://doi.org/10.36660/abc.20180363>

dislipidemia, detectada quatro anos antes. Dois meses antes, ele tinha apresentado dor precordial opressiva a esforços moderados, que desaparecia rapidamente com repouso. A Figura 1 mostra o ECG na admissão e a Figura 2-A um ECG realizado 30 dias antes. A angiografia coronariana mostrou suboclusão (estenose de 91 a 99% de diâmetro) na porção média do TCE (Figura 2-B). A RM foi proposta imediatamente, mas o paciente recusou. Ele foi submetido à ICP com implante de stent farmacológico (SF) com sucesso, sem complicações intra-hospitalares. Durante os 6 meses de seguimento, não foi necessária revascularização da lesão-alvo no TCE. O paciente permaneceu assintomático mesmo com esforço físico e os vários ECGs de seguimento foram normais.

### Discussão

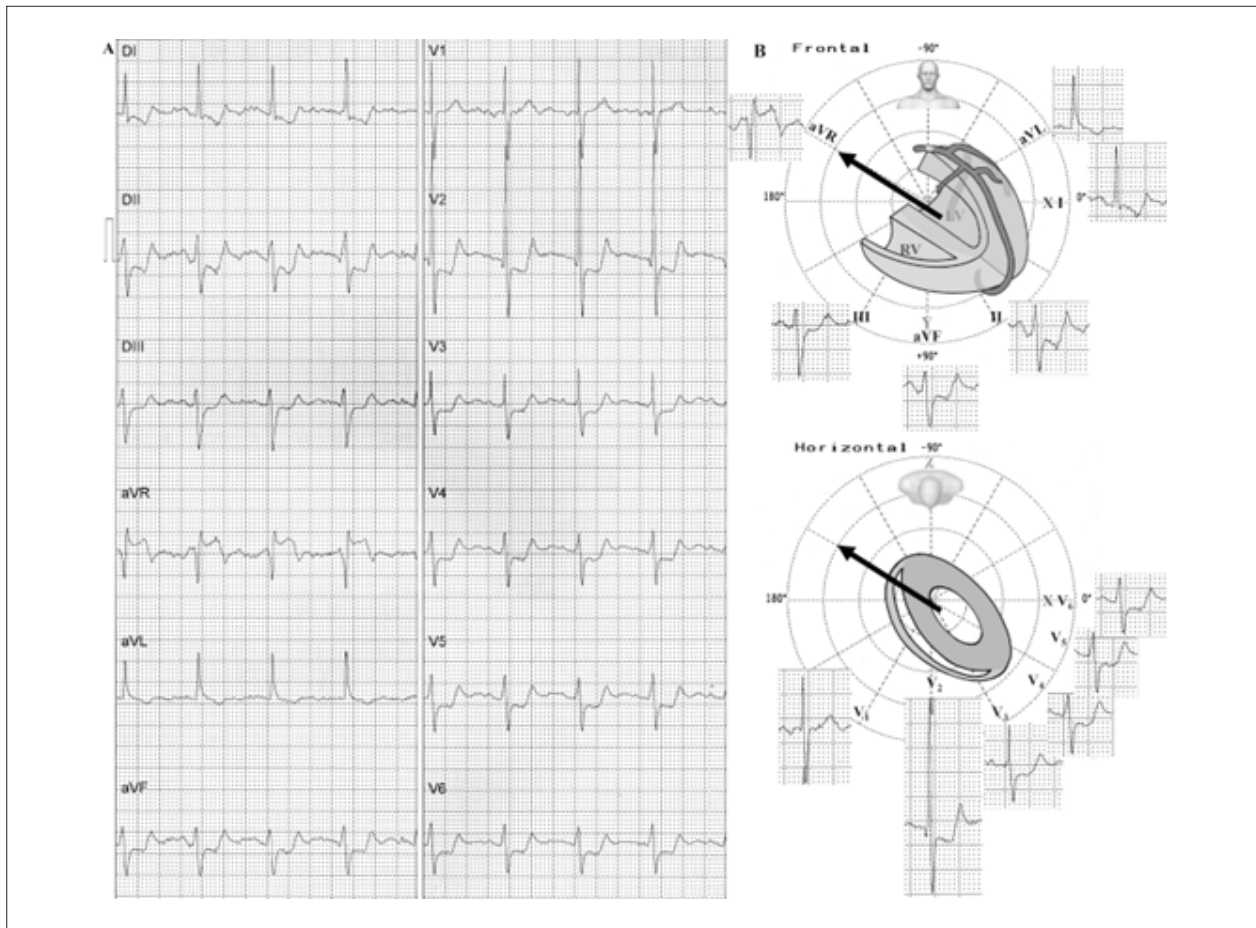
Um eletrocardiograma realizado devido a sintomas de angina estável 30 dias antes da internação hospitalar mostrou um padrão sugestivo de doença de TCE e possivelmente algum grau de suboclusão transitória do tronco da coronária esquerda (LSFB, do inglês *transient left septal fascicular block*).<sup>4,5</sup> Esses “achados mínimos” no cenário de angina estável devem alertar o médico sobre a possibilidade de isquemia miocárdica grave em pacientes sem uma explicação lógica para os achados do ECG, como hipertrofia ventricular esquerda com *strain* na cardiopatia estrutural. Ambas as características do ECG são evidentes, com achados isquêmicos mais pronunciados no ECG realizados na admissão quando o paciente apresentava síndrome coronariana aguda.

Vários manuscritos sucessivos do nosso grupo e de outros mostraram que uma grande proporção de casos com LSFB, manifestado por forças anteriores proeminentes do QRS, é causada por obstrução proximal crítica da DAE antes de seu primeiro ramo perfurante septal.<sup>6-9</sup> Como a DAE é uma continuação do TCE, uma obstrução significativa do TCE pode levar à isquemia na porção média e no território apical do ventrículo esquerdo, onde fica o fascículo septal esquerdo, causando a LSFB.

Na presença de LSFB, a sequência de ativação ventricular começa apenas em dois pontos:

- A base do músculo papilar anterolateral (MPA) da válvula mitral dependente do fascículo anterior esquerdo (FAE) na parede parasseptal anterior, logo abaixo da inserção do MPA (vetor  $1_{AM}$ );

## Relato de Caso

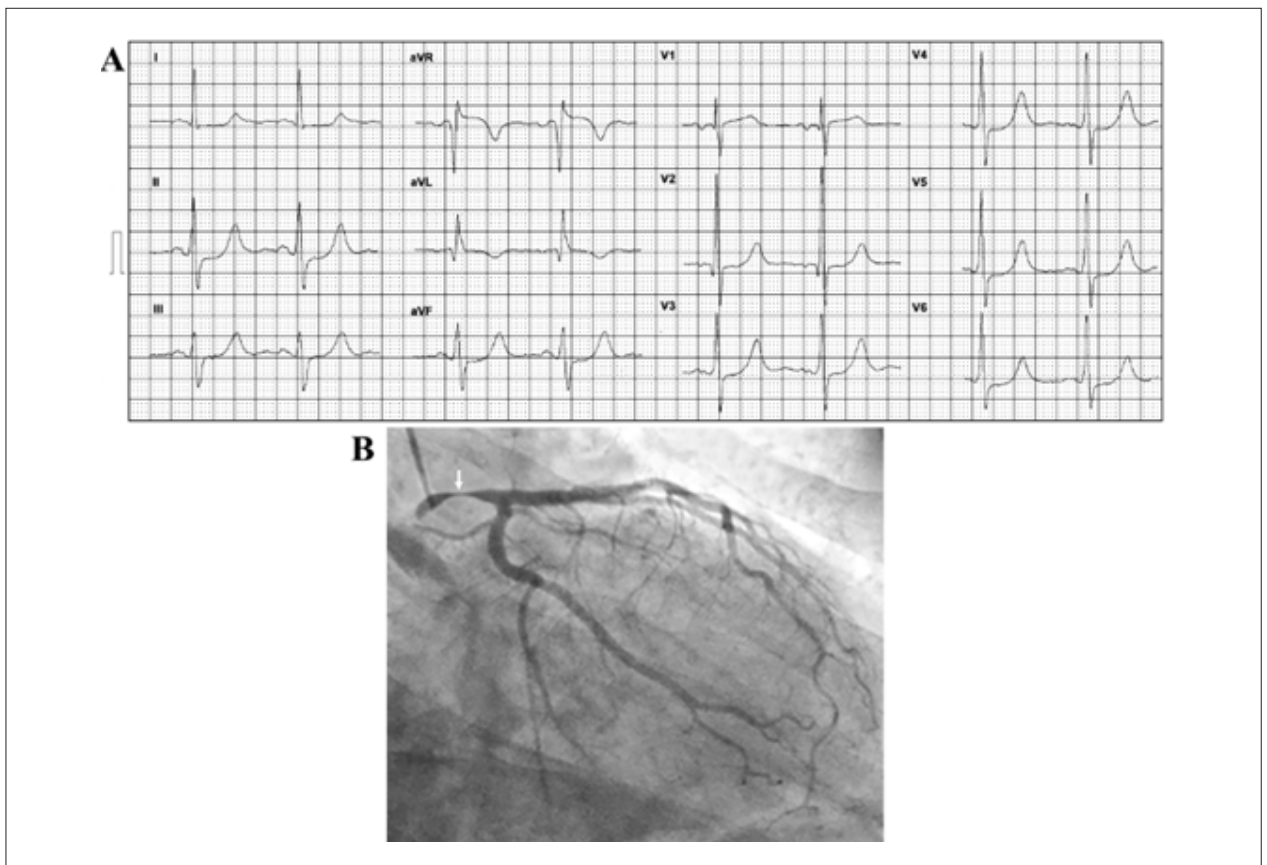


**Figura 1** - ECG na admissão (A) e o vetor de lesão nos planos frontal e horizontal (B). A) Infradesnivelamento generalizado do segmento ST em I, II, III (II > III) e VF e das ondas V2 a V6. Infradesnivelamento difuso do segmento ST nas derivações infero-laterais ( $\geq 7$  derivações com Infradesnivelamento do segmento ST) e supradesnivelamento recíproco do segmento ST na derivação aVR. Além disso, bloqueio fascicular anterior esquerdo (BFAE) atípico, eixo QRS  $-40^\circ$ , SIII > SII e ausência de onda q inicial em I e aVL pela ausência do primeiro vetor do septo médio esquerdo (no BFAE típico, os primeiros vetores de 10-20 ms são direcionados para  $+120^\circ$ ). 4 B) Plano frontal (PF): o vetor de lesão ST (seta) é direcionado para cima e para a direita, apontando para a derivação aVR ( $-150^\circ$ ). Quando esse vetor está localizado entre  $-90^\circ$  e  $\pm 180^\circ$  no PF, é indicativo de obstrução do TCE em até 100% dos casos<sup>5</sup>, infradesnivelamento do segmento ST nas derivações inferiores com STII > STIII; Plano horizontal: o vetor de lesão de ST é direcionado para a direita e esquerda (seta), perpendicular a V1. Infradesnivelamento do segmento ST de V2 a V6.

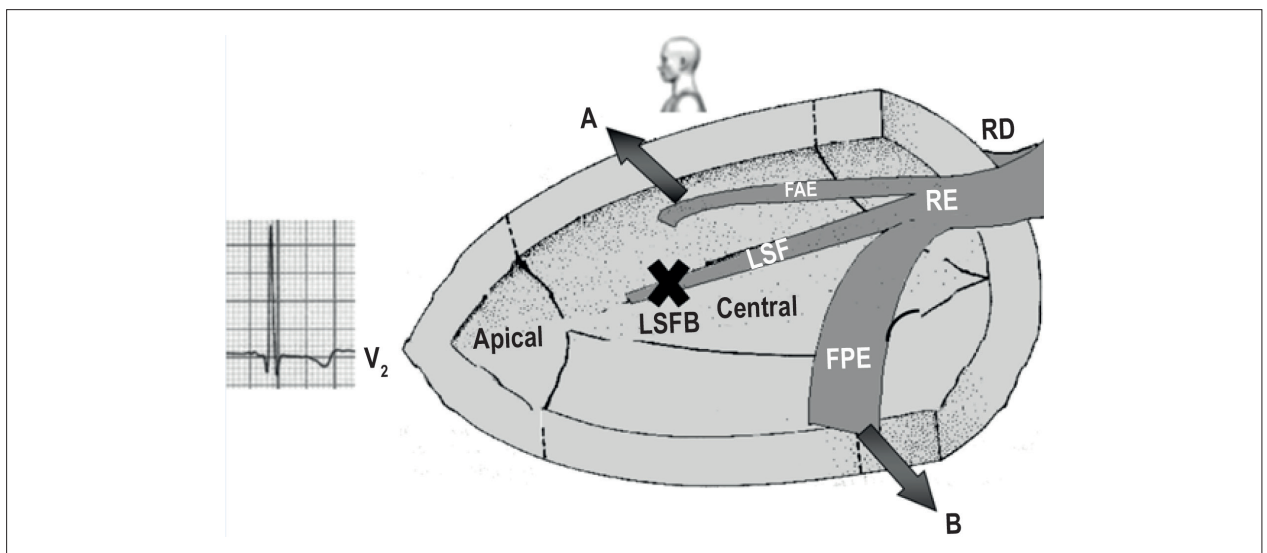
• A base do músculo papilar posteromedial (MPP) da válvula mitral depende do fascículo posterior esquerdo (FPE). Está localizado na parede parasseptal posterior, a cerca de um terço da distância do ápice até a base (vetor posteroinferior -  $1_{PI}$ ). Esses dois vetores iniciais têm direções opostas e se cancelam com predominância mínima do vetor  $1_{PI}$  direcionado para trás (Figura 3). Isso explica a ausência da convexidade inicial normal à direita do loop QRS (despolarização ventricular) no plano horizontal, dependente do vetor septal  $1_{AM}$  (ou vetor Penalzo-Tranchesi).<sup>10</sup> Em seguida, o estímulo é direcionado para a região médio-septal ou parasseptal esquerda, bloqueada por inúmeras áreas do sistema de Purkinje, deslocando as forças para a frente e para a esquerda, resultando em forças anteriores proeminentes (FAP). A Figura 4 mostra dois casos em que a anatomia trifascicular do ramo esquerdo do feixe de His é evidente. Ironicamente, ambos os casos vêm da escola de eletrocardiografia que cunhou o conceito bifascicular do ramo esquerdo do feixe de His.<sup>11</sup>

### Suprimento de sangue dos fascículos esquerdos

• FAE: o suprimento sanguíneo para o FAE do ramo esquerdo (RE) teve origem em 50% dos casos não apenas no ramo septal anterior da DAE, mas também da artéria nodal atrioventricular (AV), um ramo da artéria coronária direita (ACD) em 90% dos casos, e na CXE em 10%.<sup>12</sup> Assim, dados anatômicos confirmam a observação de que a oclusão do segmento proximal da DAE não é um pré-requisito para a ocorrência de bloqueio fascicular anterior esquerdo (BFAE). O aparecimento de BFAE durante o infarto agudo do miocárdio não é sinal de coexistência de estenose significativa da DAE ou de doença arterial coronariana mais grave ou extensa. Nesses pacientes, outros mecanismos, como o grau da circulação colateral coronariana, podem ter um papel importante na ocorrência desse distúrbio de condução e corroboram os relatos experimentais e clínicos de que o BFAE pode estar relacionado a lesões afetando o feixe de His por meio de uma dissociação longitudinal dessa estrutura.<sup>13</sup>



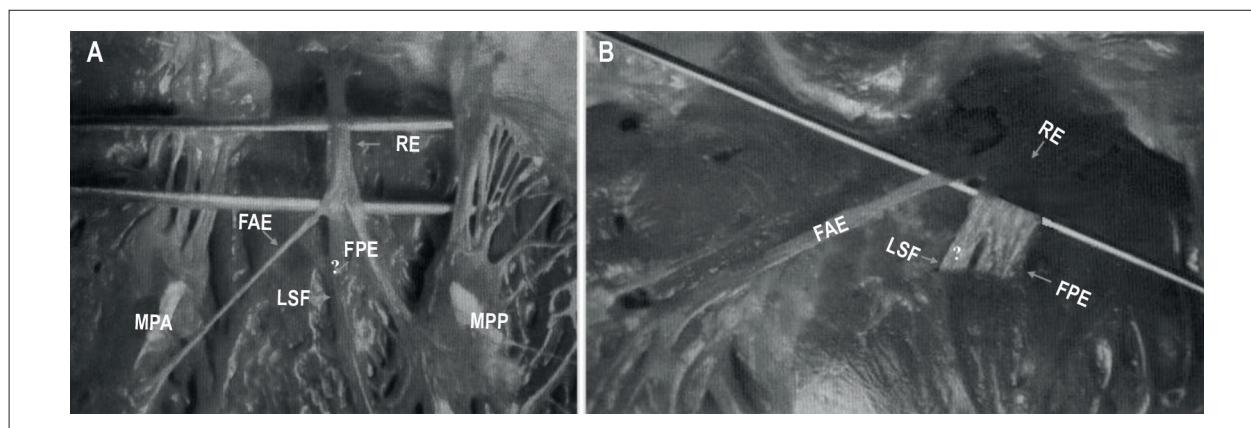
**Figura 2** – A) ECG realizado 30 dias antes: aumento atrial esquerdo, forças anteriores proeminentes do QRS em V2 com padrão de qRs em V1-V2, voltagem da onda R em V2 > 15 mm (23 mm), tempo de pico da onda R prolongado nas derivações precordiais direitas ( $\geq 35$  ms), supradesnivelamento do segmento ST em aVR ( $\geq 1$  mm), infradesnivelamento mínimo do segmento ST nas derivações inferiores e de V3 a V6; essas alterações discretas podem levantar a suspeita de doença de TCE e algum grau de LSFb. Nota: este ECG foi considerado “normal” pelo clínico!! B) Angiografia coronariana na projeção oblíqua craniana anterior direita: nesta projeção, observa-se uma suboclusão crítica do TCE (seta) na porção média.



**Figura 3** – Esboço mostrando a ativação ventricular inicial nos casos de LSFb. Ramo esquerdo do feixe de His com suas três divisões, em uma projeção sagital esquerda. O FAE termina na base do MPP da válvula mitral. O FPE termina na base do MPP da válvula mitral. Como os vetores de ativação dependem dos fascículos anterossuperior (A) e posteroinferior (B) vão em direções opostas, eles se cancelam, com predominância mínima do FPE. Esse fenômeno explica a frequente onda q inicial nas derivações precordiais direitas na presença de BFPE. Observe a ausência do primeiro vetor  $1_{AM}$  dependente do LSF. RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; FAE: fascículo anterior esquerdo; FPE: fascículo posterior esquerdo; LSF: fascículo septal esquerdo; LSFB: bloqueio fascicular do septo esquerdo.



## Relato de Caso



**Figura 4** - Vista lateral endocárdica do SIV no coração humano.<sup>11</sup> Neste exemplo, o LSF se origina do ramo esquerdo (RE) principal. Além disso, o FAE conduz ao MPA da válvula mitral e o FPE diretamente ao MPP da válvula mitral (A). Figura extraída do livro original de Rosenbaum,<sup>11</sup> o LSF se origina do FPE. Rosenbaum considerou esses como “falsos tendões” originando-se do FPE (B). RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; FAE: fascículo anterior esquerdo; FPE: fascículo posterior esquerdo; LSF: fascículo septal esquerdo; LSFb: bloqueio fascicular do septo esquerdo.

• FPE: a ampla natureza do FPE, sua localização protegida na via de entrada do ventrículo esquerdo e seu suprimento duplo de sangue<sup>14</sup> tornam o bloqueio fascicular posterior esquerdo (BFPE) isolado muito raro.<sup>15</sup> O MPP onde o FPE termina é suprido por ramos arteriais que terminam na superfície diafragmática do VE e, mais comumente, por uma junção de ramos terminais da LCX e da ACD. Quando a LCX supre quase toda a superfície diafragmática do VE (10% dos corações humanos), seus ramos fornecem todo o suprimento sanguíneo para o MPP. O FPE é irrigado em 10% dos casos apenas pela DAE, em 40% dos casos pela DAE e ACD e em 50% dos casos apenas pela ACD.

• Fascículo septal esquerdo (FSE): é irrigado exclusivamente pela artéria perfurante septal da DAE, que supre 2/3 da porção superior do septo interventricular (SIV) neste local. A maior parte do suprimento de sangue para o SIV é fornecida pela DAE. Os ramos no septo da artéria descendente posterior raramente penetram mais de 10 mm do epicárdio (um pouco mais que a espessura normal da parede livre do VE), de modo que, para fins práticos, é possível considerar todo o suprimento sanguíneo do SIV derivado de quatro a seis ramos perfurantes septais de tamanho quase igual a da DAE (Tabela 1).

No recente artigo de consenso brasileiro, foram estabelecidos os seguintes critérios para LSFb. Eles são os seguintes, com modificações e comentários esclarecedores do nosso grupo:

• Presença de forças anteriores proeminentes (FAP) do QRS, sendo transitórias em traçados sequenciais. A natureza transitória das FAPs e as derivações envolvidas indicam uma alta probabilidade de obstrução proximal crítica da artéria coronária descendente anterior esquerda (DAE). Quando esse padrão é observado no cenário da síndrome coronariana aguda ou durante um teste de esforço, deve ser considerada uma angiografia coronariana urgente;

- Duração normal do QRS ou aumento discreto (até 110 ms) quando não associado a outros bloqueios;
- Linhas do plano frontal inalteradas;
- Tempo de pico da onda R em V1 e V2  $\geq 40$  ms.<sup>16</sup> (Nota: o termo deflexão intrínseca não é recomendado,<sup>17</sup>
- voltagem de onda R em V1  $\geq 5$  mm;
- razão R/S em V1 e V2  $> 2$ ;
- profundidade da onda S em V2  $< 5$  mm;
- Possível onda q dependente da frequência cardíaca, embrionária e/ou transitória<sup>18</sup> em V2 ou V1 e V2;
- Voltagem de onda R em V2  $> 15$  mm;
- Padrões RS ou Rs em V2 e V3 (frequentemente, rS em V1) com a onda R crescente de V1 a V3 e diminuindo de V5 para V6;
- Ausência de onda q em V5, V6 e I (pela ausência do vetor septal  $1_{AM}$ );<sup>18</sup> confirmado experimentalmente em corações humanos explantados por Durrer et al.,<sup>19</sup>

## Conclusão

Que seja de nosso conhecimento, este é o primeiro caso na literatura que descreve características de ECG compatíveis com LSFb associadas à suboclusão de TCE. Essa evolução deve alertar os clínicos sobre a possibilidade de doença arterial coronariana grave em pacientes com um padrão de ECG de LSFb associado ao infradesnívelamento generalizado do segmento ST, tanto em pacientes com angina estável quanto

**Tabela 1** - Artéria responsável pela irrigação dos três fascículos do RE

Sistema responsável	FAE	FPE	LSF
Somente DAE	40%	10%	100%
DAE & ACD	50%	40%	0%
Somente ACD	10%	50%	0%

naqueles com síndrome coronariana aguda. Deve-se considerar a angiografia coronariana o mais rapidamente possível.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa e Análise e interpretação dos dados: Pérez-Riera AR, Barbosa-Barros R; Redação do manuscrito: Pérez-Riera AR; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Pérez-Riera AR, Barbosa-Barros R, Raimundo RD, Abreu LC, Almeida MC, Nikus K.

### Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Referências

1. Nikus KC, Eskola MJ. Electrocardiogram patterns in acute left main coronary artery occlusion. *J Electrocardiol.* 2008;41(6):626-9.
2. Avula HR, Rassi AN. The Current State of Left Main Percutaneous Coronary Intervention. *Curr Atheroscler Rep.* 2018;20(1):3.
3. Vyas PM, Prajapati JS, Sahoo SS, Patel IV, Deshmukh JK, Patel C, et al. Study of Short and Intermediate Term Clinical Outcomes of Patients with Protected and Unprotected LMCA Stenting. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(4):OC29-OC33.
4. Elizari MV, Acunzo RS, Ferreira M. Hemiblocks revisited. *Circulation.* 2007;115(9):1154-63.
5. Prieto-Solis JA, Benito N, Martin-Duran R. [Electrocardiographic diagnosis of left main coronary artery obstruction using ST-segment and QRS-complex vector analysis]. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61(2):137-45.
6. Pérez-Riera AR, Barbosa-Barros R, Daminello-Raimundo R, de Abreu LC, Nikus K. Transient left septal fascicular block and left anterior fascicular block as a consequence of proximal subocclusion of the left anterior descending coronary artery. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2018:e12546.
7. Pérez-Riera AR, Barbosa-Barros R, Lima Aragao W, Daminello-Raimundo R, de Abreu LC, Tonussi Mendes Rossette do Valle JE, et al. Transient left septal fascicular block in the setting of acute coronary syndrome associated with giant slurring variant J-wave. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2018;23(6):e12536.
8. Pérez-Riera AR, Nadeau-Routhier C, Barbosa-Barros R, Baranchuk A. Transient Left Septal Fascicular Block: An Electrocardiographic Expression of Proximal Obstruction of Left Anterior Descending Artery? *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;21(2):206-9.
9. Riera AR, Ferreira C, Ferreira Filho C, Dubner S, Schapachnik E, Uchida AH, et al. Wellens syndrome associated with prominent anterior QRS forces: an expression of left septal fascicular block? *J Electrocardiol.* 2008;41(6):671-4.
10. Penaloza D, Tranchesi J. The three main vectors of the ventricular activation process in the normal human heart. I. Its significance. *Am Heart J.* 1955;49(1):51-67.
11. Rosenbaum MB, Elizari MV, Lazzari JO. Los hemibloqueos. Buenos Aires: Editora Paidós; 1967.
12. Frink RJ, James TN. Normal blood supply to the human His bundle and proximal bundle branches. *Circulation.* 1973;47(1):8-18.
13. Bosch X, Theroux P, Roy D, Moise A, Waters DD. Coronary angiographic significance of left anterior fascicular block during acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 1985;5(1):9-15.
14. James TN. Anatomy of the coronary arteries in health and disease. *Circulation.* 1965;32(6):1020-33.
15. Rokey R, Chahine RA. Isolated left posterior fascicular block associated with acquired ventricular septal defect. *Clin Cardiol.* 1984;7(6):364-9.
16. Pérez-Riera AR, de Abreu LC, Barbosa-Barros R, Nikus KC, Baranchuk A. R-Peak Time: An Electrocardiographic Parameter with Multiple Clinical Applications. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;21(1):10-9.
17. Surawicz B, Childers R, Deal BJ, Gettes LS, Bailey JJ, Gorgels A, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part III: intraventricular conduction disturbances: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(11):976-81.
18. Gambetta M, Childers RW. Rate-dependent right precordial Q waves: "septal focal block". *Am J Cardiol.* 1973;32(2):196-201.
19. Durrer D, van Dam RT, Freud GE, Janse MJ, Meijler FL, Arzbacher RC. Total excitation of the isolated human heart. *Circulation.* 1970;41(6):899-912.

### Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação acadêmica

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

### Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

