

Algumas Considerações sobre o Eletrocardiograma no Infarto Agudo do Miocárdio

Joel Alves Pinho Filho, Gilson Soares Feitosa

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública; Hospital Santa Izabel da Santa Casa de Misericórdia da Bahia, Salvador, Bahia - Brasil

Introdução

O eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações continua sendo uma ferramenta diagnóstica muito utilizada para guiar estratégias terapêuticas emergenciais em eventos cardiovasculares, principalmente em síndrome coronariana aguda. Nesta condição o ECG tem importância diagnóstica, terapêutica e prognóstica.

O comportamento do segmento ST é importante balizador de condutas nessa síndrome servindo inclusive para classificá-la, sendo que o supradesnivelamento persistente de ST caracteriza uma situação específica de infarto, o chamado infarto com supra de ST (IMcSST) que tem como mecanismo reconhecido uma obstrução completa de um dos ramos principais das coronárias ensejando adoção de medidas urgentes para desfazer o trombo, o que em dias atuais é feito com o uso de trombolíticos, angioplastia ou aspiração do trombo.

O infarto também pode transcorrer sem esse tipo específico de alteração o que constitui o infarto sem supra de ST (IMsSST) podendo-se nesse contexto observar: instâncias de infradesnivelamento de ST; elevação por curto período de tempo do ST; inversão de T, ou mesmo sem alterações de repolarização., sendo porém em todas essas condições observável a elevação de marcadores de necrose miocárdica, dentro do conceito universal de infarto agudo do miocárdio.

A informação, obtida pelo ECG inicial deve ser complementada por traçados seqüenciais, comparando-se a informação na presença e ausência de sintomas¹⁻⁴. Quando possível, traçados prévios também devem ser comparados.

Alterações clássicas do ECG no infarto agudo do miocárdio

Após a oclusão súbita de uma artéria coronariana epicárdica as primeiras alterações eletrocardiográficas, são traduzidas por ondas T altas e apiculadas com prolongamento do intervalo QT nas derivações que exploram áreas correspondentes de irrigação da artéria obstruída: as precordiais - V1 a V6, em oclusões de artéria descendente anterior (DA) ou seus ramos principais; as inferiores – D2 D3 e aVF - em obstruções da coronária direita, (CD) e as laterais d1-aVL V5-V6, em oclusões da artéria

circunflexa (CX) ou de seus ramos principais. Esta correlação é grosseira por conta de variações individuais de territórios irrigados pelas principais artérias e seus ramos, principalmente nas variações de irrigação da parede inferior e lateral por conta de predomínio da CD ou da CX, ou mesmo por ocasionais predomínio da DA que chega às vezes a contornar o ápice do VE e envolver boa parte da parede inferior.

Alem disso observe-se que a sequencia de alterações eletrocardiográficas, quando bem interpretadas, fornecem subsídios importantes para entendimento do processo e condutas a serem tomadas. Por exemplo, elevação do ST aparece se a artéria permanece ocluída, representado isquemia transmural. Na dependência de fatores como, duração da oclusão, sucesso na reperfusão epicárdica e miocárdica a evolução dessas alterações pode tomar diversos caminhos. Na maioria das vezes a elevação do ST se resolve e as ondas T tornam-se invertidas, usualmente com aparecimento de ondas Q na dependência da necrose.

Normalização do ECG é possível após curto episódio de oclusão vascular, no caso de IM trombótico abortado ou angina vasoespática (Prinzmetal)^{4,5}. Se um paciente apresenta uma oclusão trombótica da artéria descendente anterior e o ECG é realizado durante a fase oclusiva, ele deve mostrar SST nas derivações precordiais. Contudo, se o fluxo coronariano for restabelecido espontaneamente ou terapêuticamente antes do primeiro ECG, uma onda T invertida e profunda pode estar presente nas derivações V1-4 e este paciente pode ter o processo oclusivo básico inicial não reconhecido a despeito de se tratar de uma fase evolutiva de um infarto com supra de ST.

O padrão eletrocardiográfico de ondas T invertidas nas precordiais direitas, derivações com configuração rS predominante é classificado como IMSSST. Provavelmente tais casos representam a fase pós-isquêmica de reperfusão espontânea ou terapêutica de um IAMCSST e isso é importante porque nos casos de reperfusão espontânea existe o potencial para reclusão especialmente se não reconhecido e tratado adequadamente.

A presença de ondas T invertidas nas fases iniciais do infarto com supra do segmento ST, tem sido associada

com melhor evolução, pela presença de uma artéria relacionada ao infarto já aberta, fluxo sanguíneo miocárdico restaurado, reaparecimento de ondas R e melhor função ventricular esquerda⁶⁻⁸.

A falha na identificação de achados de alto risco no ECG inicial traz como conseqüência, tratamento inadequado segundo as diretrizes para atenção ao portador de SCA, por não empregar medicações antitrombóticas, beta-bloqueadores, nitrato e estratégia de reperfusão. Entre pacientes que não tiveram o reconhecimento de alterações importantes (12%) no ECG inicial a mortalidade quase duplicou num levantamento realizado em emergências da Califórnia e Colorado⁹⁻¹¹. Deixar de reconhecer alterações do ST e da onda T na sala de emergência, se constitui, portanto, em grave prejuízo para o paciente infartado.

Algumas particularidades do ECG no IAM

Alguns padrões eletrocardiográficos são incomuns e, ou, aparecem de maneira transitória no curso do infarto, ou têm características nem sempre reconhecidas devendo o cardiologista estar atento para tais variações.

Derivação aVR - Engelen e cols reportaram em 1999 que a presença de elevação do segmento ST na derivação aVR era observada na obstrução aguda e proximal da artéria DA, mas, não na obstrução distal ao primeiro ramo septal. Concluiu que tal alteração ocorria por isquemia transmural da parte basal do septo. Outros autores, subseqüentemente confirmaram o valor diagnóstico e prognóstico desse sinal, ampliando sua importância também na doença de tronco de coronária esquerda. Assim, tal sinal, elevação do ST em aVR com mais de 0,05mV deve chamar a atenção para doença grave de DA ou tronco¹²⁻¹⁵.

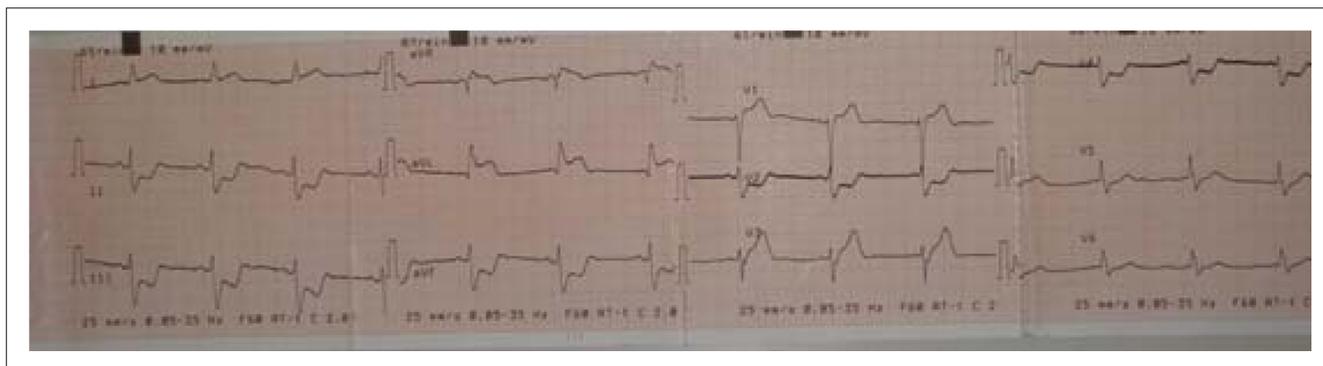


Figura 1 - SLBS 65 anos, masculino, Dor precordial típica, durante exame de sangue, mais de 30 minutos. Tce ocluído 1/3 distal. Pobre fluxo retrógrado distal para da e cx. Circulação colateral intercoronária grau 2 da CD para CE.

Infarto de VD: Tem sido descrito como presente entre 10% e 50% dos pacientes com IM inferior, a grande diferença na porcentagem sendo explicada por diferentes critérios diagnósticos usados. Infarto isolado do VD é uma condição rara, encontrada entre 2% e 5% das necropsias. Devido às características estruturais e funcionais do VD (câmara de baixa pressão, paredes finas, baixo consumo de oxigênio e perfusão sistólica e diastólica) é raro haver uma extensão maciça e irreversível do infarto. Mais freqüentemente ocorre disfunção sistólica transitória e atordoamento miocárdico reversível, com recuperação funcional do VD ao longo do tempo. Alguns autores consideram característica, a tríade clínica de hipotensão, estase jugulares e ausência de congestão pulmonar, entretanto, sua sensibilidade é inferior a 25%, sendo também freqüente em embolismo pulmonar. É conveniente realizar derivações precordiais direitas nos casos de IAM inferior e ou posterior, de modo precoce, pois as alterações costumam ser transitórias e não recolhidas após 24-48h do

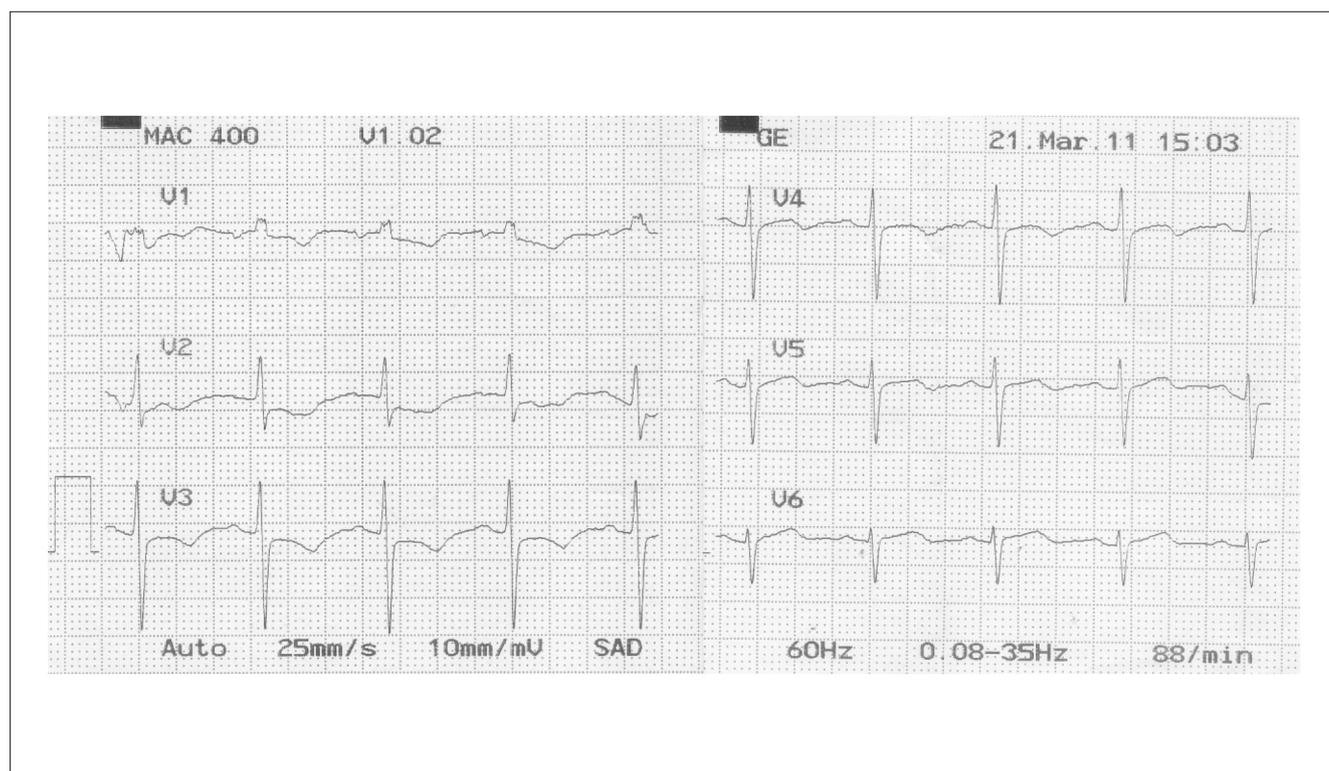
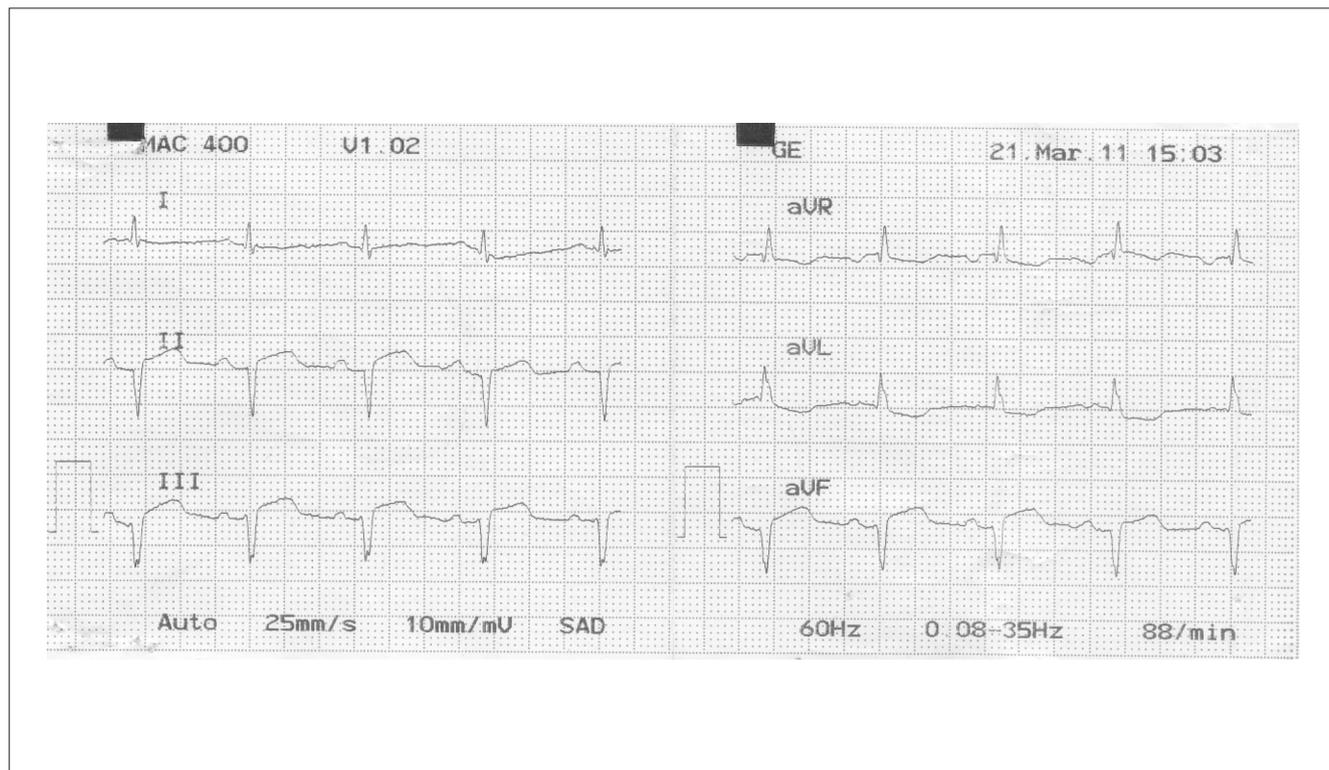
início dos sintomas. Elevação do ST maior de 0,5 mm em a derivação V4R é muito sensível para infarto de VD. Andersen e cols, analisaram o papel que as derivações V3R-V7R têm em mostrar IMVD e concluíram que elevação de ST com 1 mm ou mais em V3R tem uma especificidade de 81% e valor preditivo positivo (VPP) de 77%. Quando isso se associou com elevação ST em outra derivação, como V4R-V7R, a especificidade e o VPP aumentaram para 100%. A presença de onda Q em V3R teve VPP de 83% em identificar IMVD^{16,17}.

Infarto Posterior: Perloff em 1964 descreveu o padrão típico do IM posterior envolvendo depressão do ST (DST) nas derivações V1-V2 e proeminente onda R em V1. Recentemente foi demonstrado por ressonância magnética na fase subaguda do IM que essa área é geralmente lateral. DST em V1-V3/V4 é encontrada em 50% dos pacientes com IM inferior e com critérios para terapia de reperfusão. Se a lesão culpada é distal ao primeiro ramo marginal na circunflexa não dominante, ou distal ao ramo ventricular direito da artéria coronariana

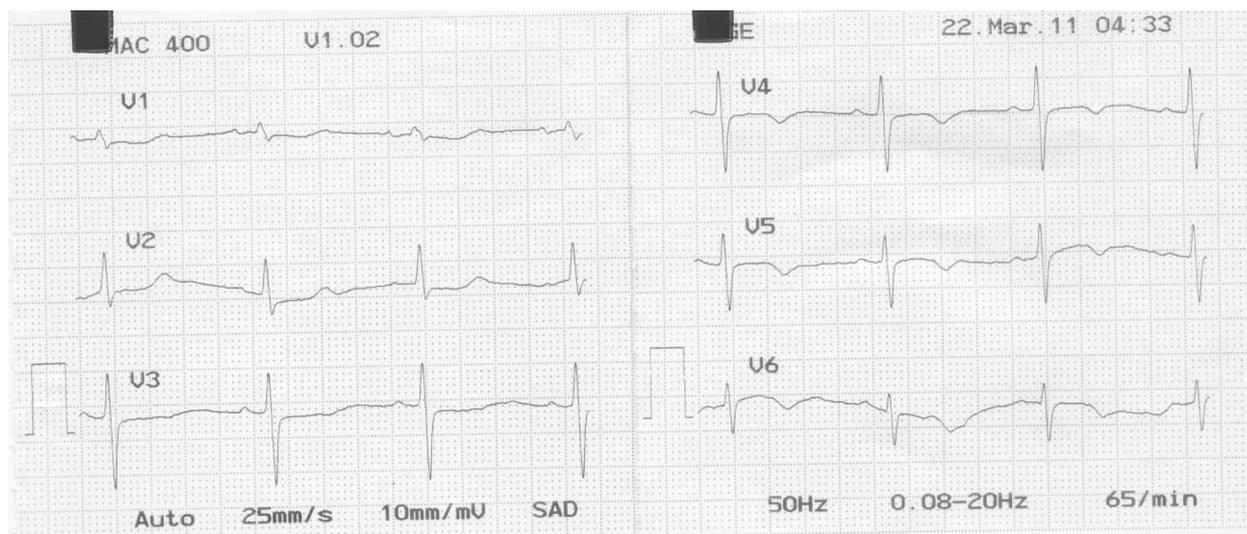
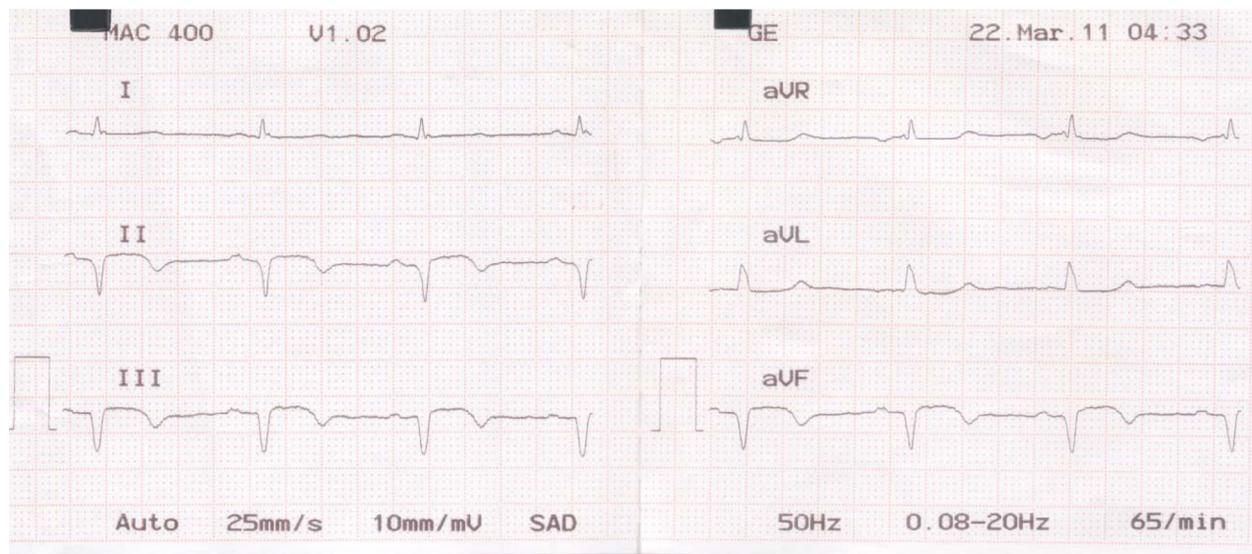
Artigo de Revisão

direita, com predominante ramo distal posterolateral, a área de isquemia transmural é confinada aos segmentos médiobasal inferolateral do VE. O vetor de lesão é dirigido para as derivações colocadas na região posterior do tórax (V7-V9).

O exemplo a seguir é o de uma paciente MGS, 59 anos, que fez angioplastia primária de CD, sendo esta a única doença presente.



Artigo de Revisão

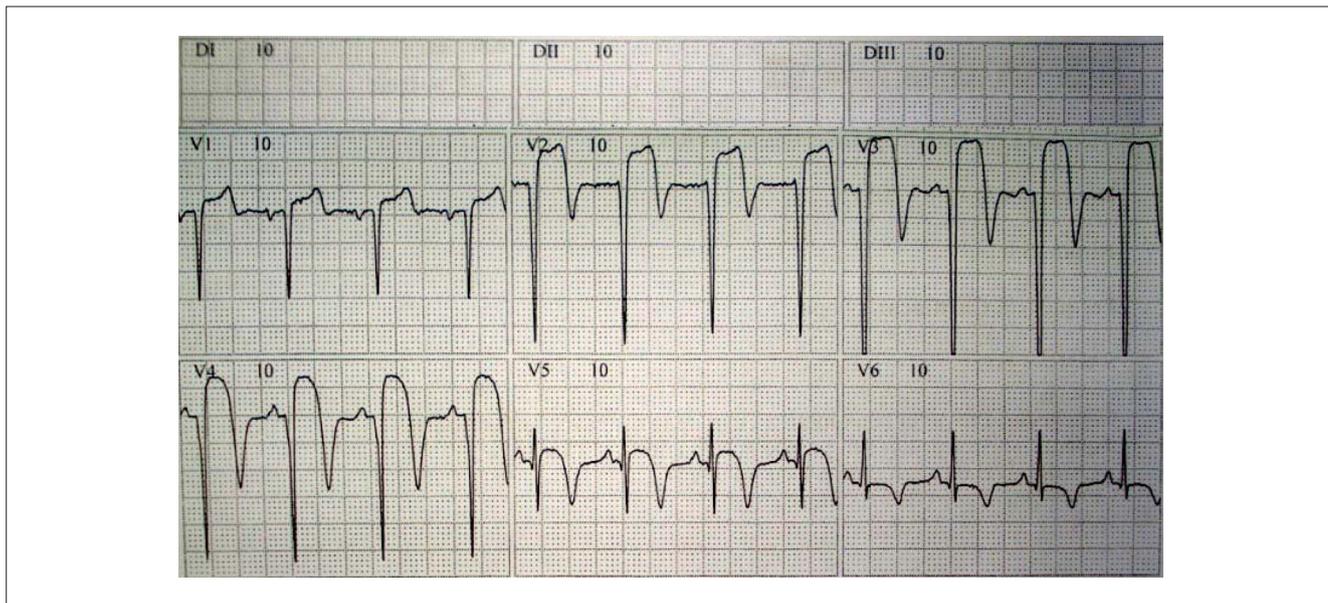


Infarto atrial: Os achados mais comuns são os de depressão ou elevação do segmento PR, alteração do contorno da onda P,

ritmos atriais anormais, incluindo flutter atrial, fibrilação atrial, marcapasso atrial migratório e ritmo juncional.

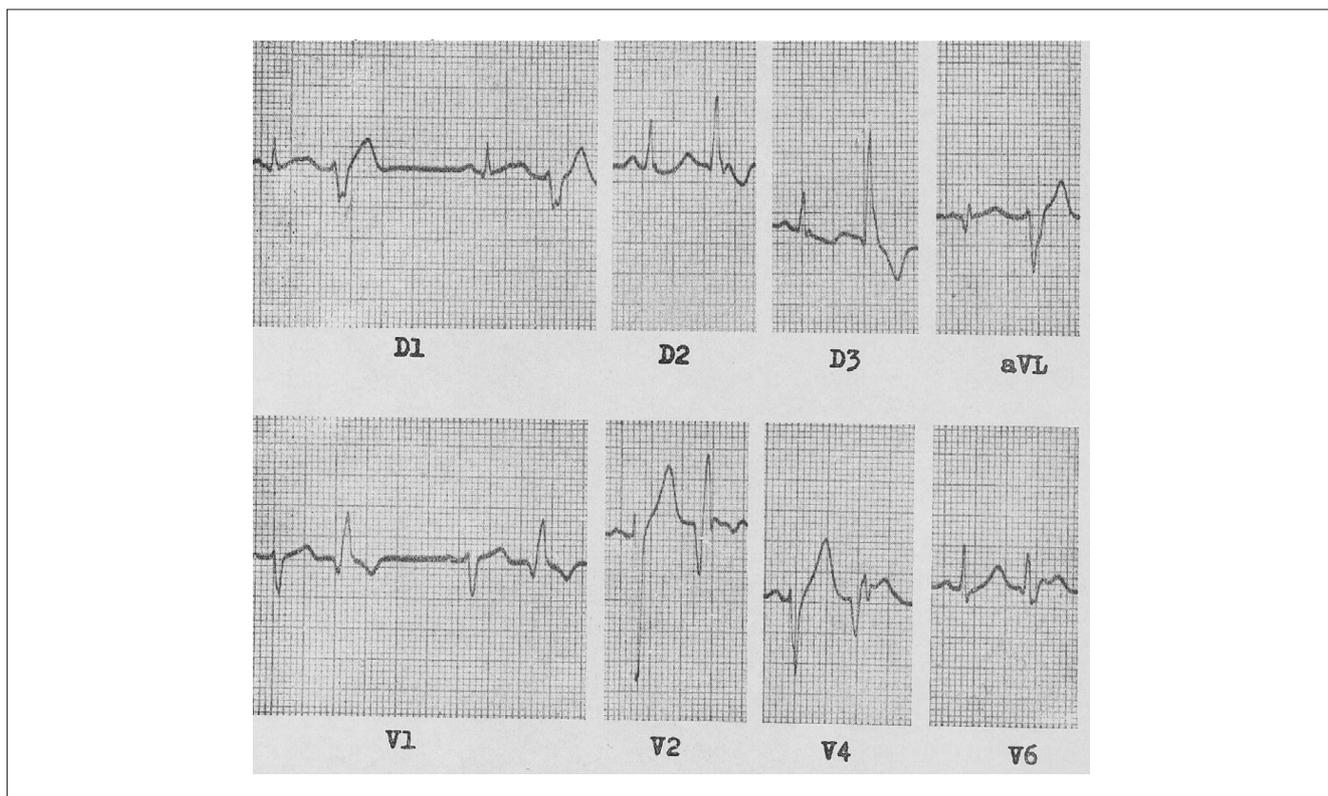
Artigo de Revisão

O exemplo abaixo representa caso de paciente com dor recorrente ha 80 h com infarto anterior extenso e infarto atrial.



Análise das extrassístoles ventriculares - Bisteni e col. Analisando as extrassístoles ventriculares registradas em casos de infarto miocárdico verificaram a possibilidade de se estabelecer o diagnóstico de uma zona de necrose, apenas pela morfologia dos complexos extrassistólicos, mesmo quando não houvesse indícios desse fenômeno

nos complexos QRS do ritmo fundamental. O traçado abaixo representa um dos exemplos citados por Tranchesi (referencia). Diagnóstico de infarto recente anteroseptal baseado na análise das EV registradas nas derivações precordiais. Paciente de 33 anos. Nos complexos básicos apenas q em aVL com T positiva.



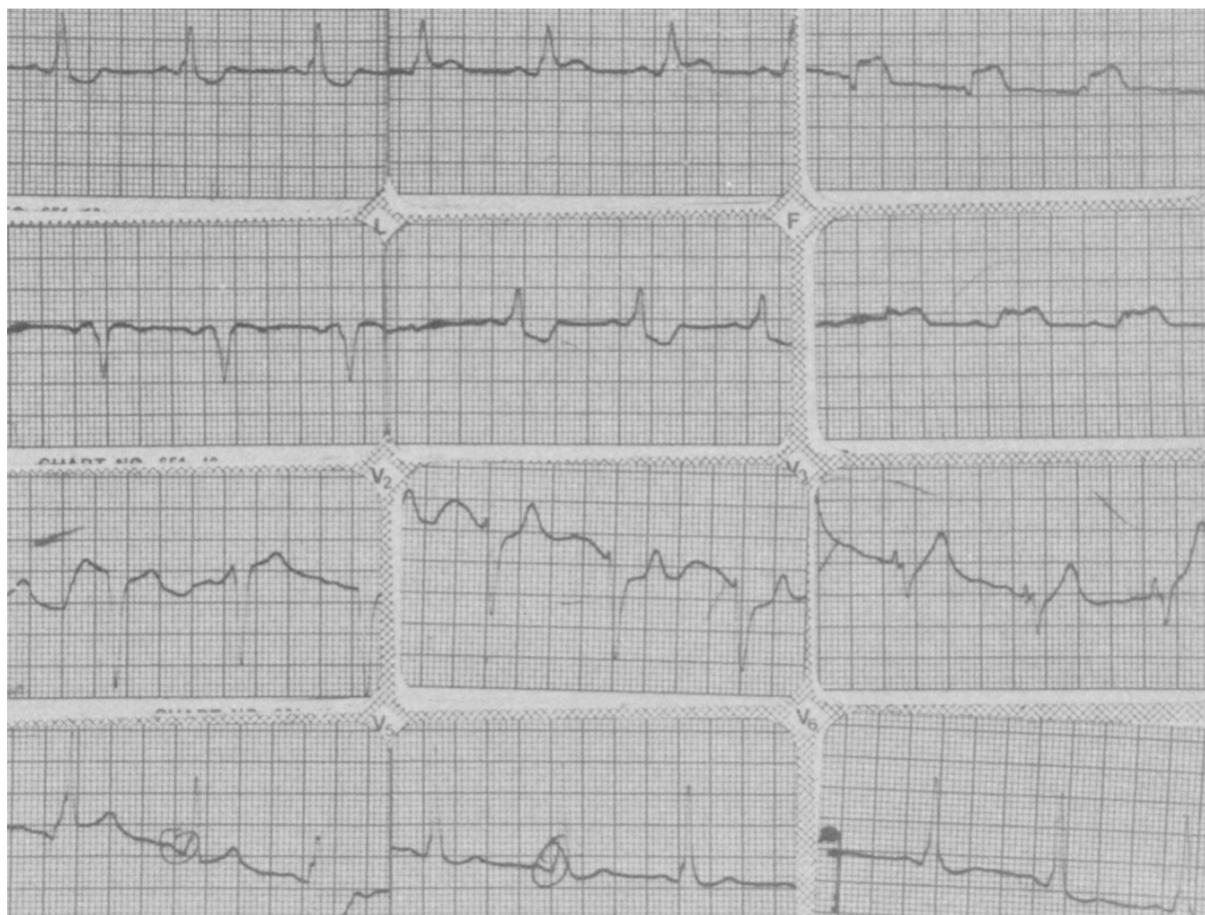
ECG NORMAL – a proporção de pacientes com ECG normal durante SCA varia entre 15% e 20%. Entretanto, deve-se ressaltar que é excepcional ter um traçado normal durante a dor de origem isquêmica cardíaca, exceto, nos casos de pseudonormalização⁴. Uma razão para a ausência de alterações no ECG é o cancelamento dos vetores procedentes de áreas isquêmicas anatomicamente opostas, mascarando uma extensa isquemia. Ainda assim o prognóstico costuma ser melhor, quando comparado aos casos com alterações do ST. Nos casos de apresentação atípica o ECG pode promover evidência de diagnósticos alternativos, tais como embolia pulmonar, pericardite ou cardiomiopatia.

CONFUNDIDORES: Até 25% dos pacientes com síndrome coronariana aguda podem apresentar alterações que dificultam a interpretação do ECG, tais como, BRE, HVE, WPW ou ritmo de marcapasso artificial¹⁸⁻²⁴.

Na presença de BRE espontâneo ou induzido por estimulação artificial de VD, a ativação do VD precede a

ativação do VE. Assim, a ativação do VE infartado ocorre tardiamente e é obscurecida dentro do complexo QRS. Dessa maneira, ondas Q não podem ser usadas para o diagnóstico do infarto. Um desvio do ST na mesma direção (concordante) do vetor do QRS pode ser uma indicação. Depressões do segmento ST de ao menos 1 mm nas derivações V1-3 ou mesmo em D2, D3 e aVF, ou elevação do ST de ao menos 1mm na derivação V5, portanto concordantes com o QRS, são critérios diagnósticos importantes. Desvios do ST extremamente importantes, maiores de 5 mm, são também sugestivos de IAM na presença de BRE. Na presença de WPW podemos eventualmente encontrar ondas Q de grande expressão em D3 e aVF, ou em D1 e aVL simulando área de necrose inferior ou lateral alta respectivamente. Mais raramente esse fenômeno pode ocorrer em V1 e V2 confundindo com zona inativa septal. A presença de intervalo PR curto e onda delta devem assinalar a presença de pré-excitação.

Caso de IAM inferior em portador de WPW.



Artigo de Revisão

Referências

1. Sclarovsky S. Electrocardiography of acute myocardial ischaemic syndromes. London, UK: Martin Dunitz Ltd.; 1999.
2. Wellens HJJ, Gorgels APM, Doevendans PA, editors. The ECG in acute myocardial infarction and unstable angina. 1st ed. Norwell, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publishers; 2003.
3. Bayés De Luna A, Fiol-Sala M. Electrocardiography in ischemic heart disease: clinical and imaging correlations and prognostic implications. Blackwell Publishing; 2007.
4. Nikus K, Pahlm O, Wagner G, MD, Birnbaum Y, Cinca J, Clemmensen P, et al Electrocardiographic classification of acute coronary syndromes: a review by a committee of the International Society for Holter and Non-Invasive Electrocardiology. *Journal of Electrocardiology* 2010;43: 91–103
5. Maseri A, Severi S, Nes MD, et al. Variant" angina: one aspect of a continuous spectrum of vasospastic myocardial ischemia. pathogenetic mechanisms, estimated incidence and clinical and coronary arteriographic findings in 138 patients. *Am J Cardiol* 1978;42:1019.
6. Agetsuma H, Hirai M, Hirayama H, et al. Transient giant negative T wave in acute anterior myocardial infarction predicts R wave recovery and preservation of left ventricular function. *Heart* 1996;75:229.
7. Herz I, Birnbaum Y, Zlotikamien B, et al. The prognostic implications of negative T waves in the leads with ST segment elevation on admission in acute myocardial infarction. *Cardiology* 1999;92:121.
8. Doevendans PA, Gorgels AP, van der Zee R, et al. Electrocardiographic diagnosis of reperfusion during thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1995;75:1206
9. Masoudi FA, Magid DJ, Vinson DR, Tricomi AJ, Lyons EE et al, for the Emergency Department Quality in Myocardial Infarction (EDQMI) Study Investigators *Circulation* 2006;114:1565-1571.
10. Wagner GS, Macfarlane P, Wellens H, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part VI: acute ischemia/infarction a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiology 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;53:1003.
11. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction; a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee to revise the 1999 guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction). *J Am Coll Cardiol* 2004;44:E1.
12. Engelen DJ, Gorgels AP, Cheriex EC, et al. Value of the electrocardiogram in localizing the occlusion site in the left anterior descending coronary artery in acute anterior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34:389–395.
13. Yamaji H, Iwasaki K, Kusachi S, Murakami T, Hiram R, Prediction of Acute Left Main Coronary Artery Obstruction by 12-Lead Electrocardiography *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1348 – 54
14. Engelen DJ, Gorgels AP, Cheriex EC, et al. Value of the electrocardiogram in localizing the occlusion site in the left anterior descending coronary artery in acute anterior wall infarction. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:389–95.
15. Yamaji H, Iwasaki K, Kusachi S, et al. Prediction of acute left main coronary artery obstruction by 12-lead electrocardiography: STsegment elevation in lead aVR with less ST-segment elevation in lead V1. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:1348–54.
16. Barrabés JA, MD; Figueras J, Moure C, Cortadellas J, Soler-Soler J, Prognostic Value of Lead aVR in Patients With a First Non–ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction *Circulation*. 2003;108:814-819.
17. Halkett JA, Commerford PJ, Millar RS. Right ventricular infarction mimicking extensive anterior infarction. *Chest* 1986;90:617.
18. Kinch JW, Ryan TJ. Right ventricular infarction. *N Engl J Med* 1994;330:1211.
19. Melgarejo M, Galcera A. Prognostic significances of BBB in AMI. *Clin Cardiol*. 2001; 24: 371-376.
20. Rathore SS, Gersh BJ, Berger PB, et al. Acute myocardial infarction complicated by heart block in the elderly: prevalence and outcomes. *Am Heart J*. 2001; 141: 47-54.
21. Davies MJ, Redwood D, Harris A. Heart block and coronary artery disease. *Br Med J*. 1967; 3: 342-343.
22. Wang K, Asinger RW, Marriott HJL et al, ST-Segment Elevation in Conditions Other Than Acute Myocardial Infarction *N Engl J Med* 2003;349:2128-35.
23. Savonitto S, Ardissino D, Granger CB, Morando G, Prando MD, Mafri A, Prognostic Value of the Admission Electrocardiogram in Acute Coronary Syndromes *JAMA*. 1999;281:707-713
24. Levine HD, Burge JC JR: Septal infarction with complete heart block and intermittent anomalous atrioventricular excitation. (Wolff-Parkinson- White syndrome). Histologic demonstration of a right lateral bundle. *Am Heart J* 36: 431, 1948