



## **Significado clínico das alterações inespecíficas da repolarização ventricular em indivíduos assintomáticos**

Dr. Bernardo Sukienik

Professor Titular de Cardiologia e Medicina Interna da Faculdade de Medicina da PUCRS

Chefe do Serviço de Eletrocardiografia do Hospital São Lucas da PUCRS

### **Endereço para contato:**

Consultório:

Av. Ipiranga, 6690 conj. 709 – CEP 90610-000

Bairro Jardim Botânico, Porto Alegre, RS

E-mail: [bernardocardio@terra.com.br](mailto:bernardocardio@terra.com.br)

Telefone: (51) 3339.1524

### **INTRODUÇÃO**

Um dos problemas mais comuns em eletrocardiografia é a interpretação das alterações menores isoladas do segmento ST e da onda T. Uma solução frequente é interpretar essas anormalidades como “alterações inespecíficas da repolarização ventricular”. Esse termo, em geral insatisfatório para o clínico, pode privá-lo de uma informação útil quando uma causa específica pode ser sugerida com um alto grau de probabilidade.

Consideram-se alterações menores da repolarização ventricular a depressão mínima do segmento ST e o achatamento ou mínima inversão da onda T (ver a seguir em critérios para definições eletrocardiográficas).

### **CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÕES ELETROCARDIOGRÁFICAS**

#### **A. O Segmento ST e a Onda T Normais (figura 1)**

O segmento ST é a distância entre o final do QRS (ponto J) e o início da onda T. Normalmente o segmento ST é isoelétrico no início, abandonando a linha de base quase de imediato após sua origem para fundir-se suave e imperceptivelmente com o ramo proximal da onda T. Em geral, não há um limite nítido entre o final do segmento ST e o início da onda T;(1,2) pequenas elevações de ST de até 2mm em V1 a V3 e 1mm nas demais derivações podem ser normais.(3)

A onda T normal tem morfologia arredondada e assimétrica, com seu ramo proximal mais lento que o distal. De forma habitual, sua amplitude deve ser superior a 10% da onda R na mesma derivação.(4) Os limites máximos de voltagem variam com o sexo, idade e raça.(5,6) A onda T deve ser positiva na maioria das derivações. Lembrar-se, porém, que indivíduos normais sempre têm ondas T invertidas em aVR e podem ter ondas T negativas em D3, aVL e V1.

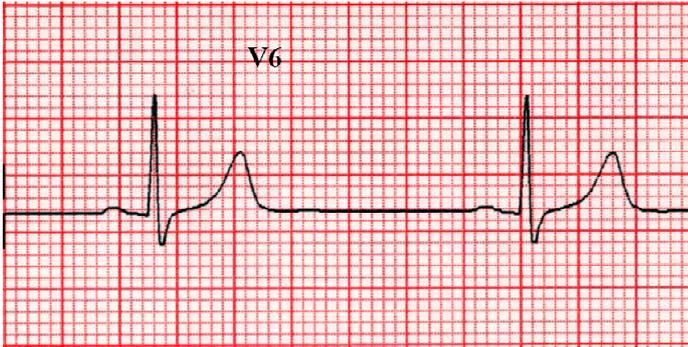


Figura 1 – Segmento ST e a Onda T Normais

O ECG da figura 2, obtido de um homem de 46 anos, assintomático, mostra exemplo de segmento ST e onda T normais.

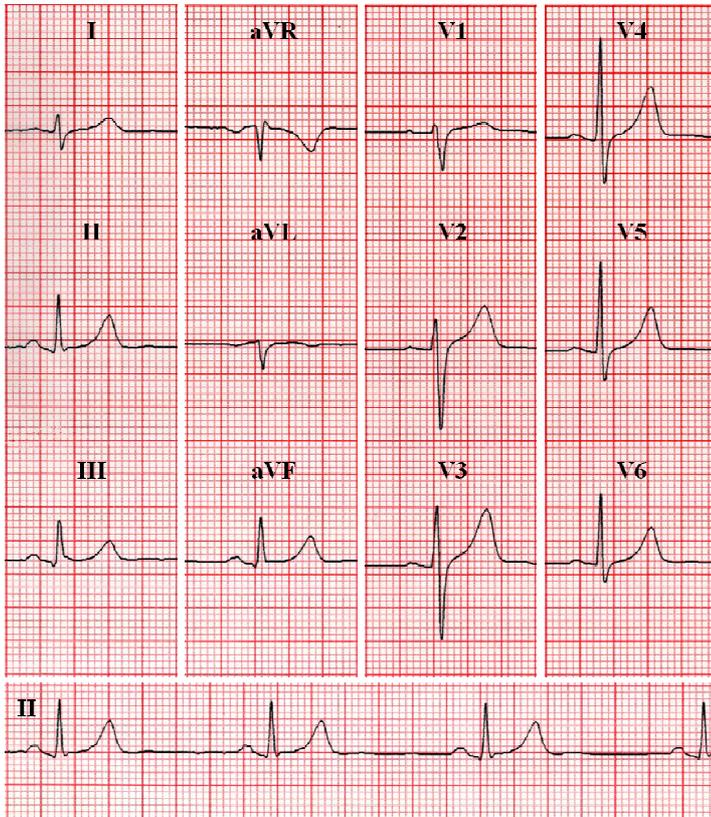


Figura 2 – Exemplo de segmento ST e onda T normais.

### A. Alterações Menores da Repolarização Ventricular

A interpretação de alterações menores da repolarização ventricular está baseada no código de Minnesota,(7,8) o qual tem sido utilizado universalmente em estudos clínicos e epidemiológicos, permitindo padronização dos diagnósticos eletrocardiográficos.

#### B1. Depressão do segmento ST < 0,5mm

(figura 3)

A alteração inespecífica do segmento ST corresponde à depressão horizontal ou com inclinação descendente deste segmento < 0,5 mm em relação à linha de base.



Figura 3 – Depressão do Segmento ST < 0,5 mm.

#### B2. Alterações da onda T (figura 4)

As alterações da onda T, que constituem a vasta maioria das alterações inespecíficas da repolarização, incluem:

- A. Onda T achatada, com amplitude zero
- B. Onda T negativa < 1mm
- C. Onda T com amplitude < 10% da onda R da mesma derivação, desde que a amplitude da R seja ≥ 10mm

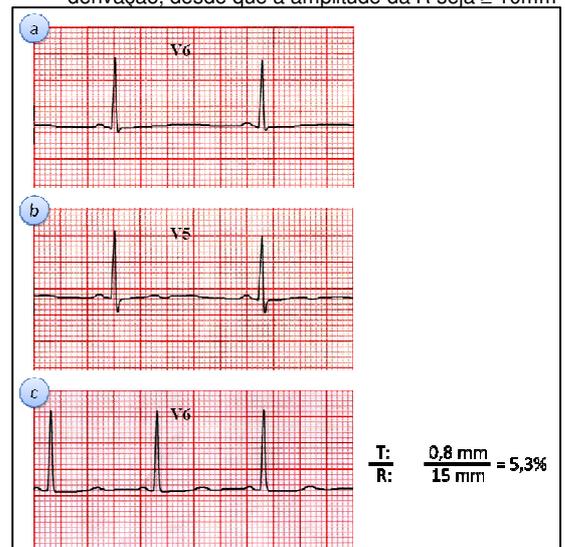


Figura 4 – Alterações da Onda T

No ECG da figura 5, de uma mulher de 56 anos, assintomática do ponto de vista cardiovascular, realizado para avaliação pré-operatória de cirurgia ginecológica, observam-se alterações menores da repolarização ventricular:

- Ritmo sinusal. FC: 88 bpm
- Complexo QRS normal
- Segmento ST com depressão mínima (< 0,5 mm) em D1, D2, aVL, V4, V5 e V6
- Onda T achatada em V4, V5 e V6 e com inversão mínima (< 1mm) em D1 e aVL

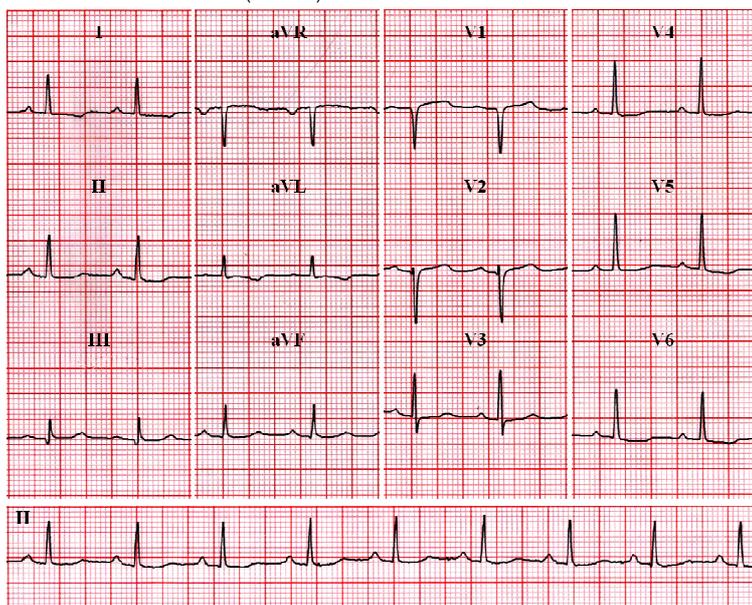


Figura 5 – Exemplo de alterações menores de ST-T

#### Significação Clínica

Vários estudos têm demonstrado que anormalidades eletrocardiográficas maiores da repolarização ventricular, que incluem depressão significativa do segmento ST (figura 6) e a inversão profunda da onda T (figura 7) são de importância prognóstica inquestionável em pacientes assintomáticos.(9-14)

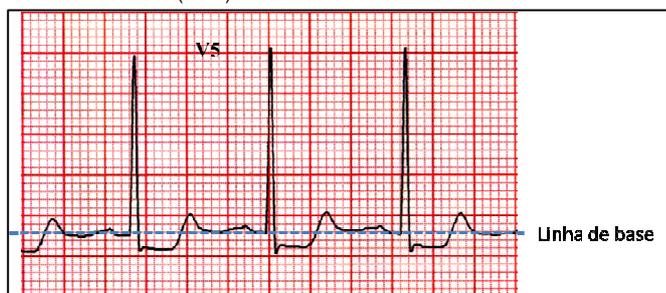


Figura 6 – Infradesnivelamento significativo do segmento ST (2

mm, aproximadamente)

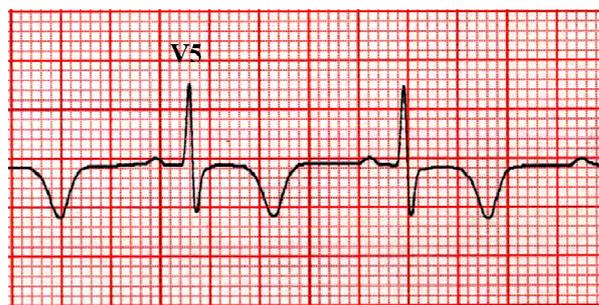


Figura 7 – Onda T isquêmica

Em relação ao significado clínico das alterações menores do segmento ST (figura 3) e onda T (figura 4), as opiniões divergem.

Essas anormalidades, consideradas pela maioria dos eletrocardiografistas como “inespecíficas”, são comuns em homens brancos de meia-idade (3,6 a 10,3%), sendo mais prevalente em mulheres, negros e idosos.(15-19)

Friedberg e colaboradores estabeleceram que a depressão do segmento ST < 0,5mm e a inversão da onda T < 1mm não são significativas, criticando aquilo que chamam de “interpretação exagerada das alterações inespecíficas da repolarização como causa de superdiagnóstico de cardiopatia isquêmica que poderia resultar em invalidez cardíaca irreversível”.(20,21)

Entretanto, revisando a literatura, encontramos numerosos estudos com elevada população e seguimentos longos demonstrando de maneira clara que as alterações isoladas da repolarização ventricular, ditas “inespecíficas”, em pacientes assintomáticos de meia-idade e idosos estavam associadas com risco significativamente aumentado de mortalidade por doença arterial coronariana (DAC) (quase o dobro) e doença cardiovascular (DCV), independente de outros fatores de risco e, em menor extensão, com risco aumentado para eventos não fatais de DAC e DCV.(9,15,16,18,19,22-31)

Observou-se também que a persistência dessas anormalidades em três ou mais traçados eletrocardiográficos em cinco anos esteve associada com um risco maior ainda.(17)

Sabe-se que a repolarização ventricular, em especial a onda T, é o componente mais instável do ECG. Alterações dessa deflexão podem ocorrer com a posição ortostática,(32) hiperventilação,(33,44) ingestão de alimentos,(35,36) ansiedade e pânico.(37) Outras condições incluem uso de drogas (digital, antiarrítmicos, psicotrópicos), distúrbios eletrolíticos, doenças do sistema nervoso central, processos abdominais agudos, prolapso da válvula mitral, miocardite e pericardite.

Nenhuma dessas situações, porém, justifica a associação independente entre as alterações menores de ST-T e a incidência aumentada de DAC fatal, comprovada pelos diversos estudos.

Se as causas acima são excluídas por uma história clínica e exame físico cuidadosos, o diagnóstico mais provável é cardiopatia isquêmica subclínica.

A probabilidade de isquemia miocárdica aumenta se estiverem associados:

1. Intervalo QT consideravelmente prolongado
2. Onda U oposta à onda T
3. Alterações menores localizadas de ST e onda T: D2, D3 e aVF (face inferior) ou V5, V6, D1 e aVL (parede lateral) ou V1 à V3 ou V4 (parede ânterosseptal)
4. População com elevada prevalência de cardiopatia isquêmica

Se a suspeita é de DAC, o ECG deve ser repetido em intervalos regulares ou o paciente deve submeter-se a teste de esforço.

#### Referências

1. Kassman CE. Clinical progress: the normal electrocardiogram. *Circulation*. 1953;8:920.
2. Schaffer H, Haas HG. Electrocardiography handbook of physiology. *Circulation*. 1970;1:323.
3. Hiss RG, Lamb LE, Allen MF. Electrocardiographic findings in 67,375 asymptomatic patients. *Am J Cardiol*. 1960;6:200.
4. Rautaharju PM, Surawics B, Gettes LS, et al. AHA/ACCF/HRS recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part IV: the ST segment, T and U waves, and the QT interval. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(11):982-91.
5. Macfarlane PW, Veitch TD, editors. *Comprehensive electrocardiography: theory and practice in health and disease*. New York, NY: Pergamon Press. Inc. 1989;3:1441-785.
6. Rautaharju P, Rautaharju F. *Investigative electrocardiography in epidemiological studies and clinical trials*. London, UK: Springer Verlag London Ltd. 2007:1-410.
7. Blackburn H, Keys A, Simonson E, et al. The electrocardiogram in population studies. A classification system. *Circulation*. 1960;21:1160-75.
8. Prineas RJ, Crow RS, Blackburn H. The Minnesota code manual of electrocardiographic findings: standards and procedures for measurement and classification. Littleton, MA: John Wright-PSG. 1982.
9. Kannel WB, Anderson K, McGee DL, et al. Nonspecific electrocardiographic abnormality as a predictor of coronary heart disease. *Am Heart J*. 1987;113:370-6.
10. Liao Y, Liu K, Dyer A, et al. Sex differential in the relationship of electrocardiographic ST-T abnormalities to risk of coronary death. *Circulation*. 1987;75:347-52.
11. Sigurdsson E, Sigfusson N, Sigfusson N, Sigvaldason H, et al. Silent ST-T changes in an epidemiologic cohort study – a marker of hypertension or coronary heart disease, or both. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27:1140-7.
12. Rose G, Baxter PJ, Reid DD, et al. Prevalence and prognosis of electrocardiographic findings in middle-aged men. *Br Heart J*. 1978;40:636-43.
13. De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M, et al. Prognostic value of ECG findings for total, cardiovascular disease, and coronary heart disease death in men and women. *Heart*. 1998;80:570-7.
14. Reunanen A, Pyorala K, Punsar S, et al. Predictive value of ECG findings with respect to coronary heart disease mortality. *Adv Cardiol*. 1978;21:310-2.
15. Kumar A, Lloyd-Jones DM. Clinical significance of minor nonspecific ST-segment and T-wave abnormalities in asymptomatic subjects. *Cardiol Rev*. 2007;15:133-42.
16. Daviglus ML, Liao Y, Greenland P, Dyer AR, Liu K, Xie X, Huang CF, Prineas RJ, Stamler J. Association of nonspecific minor ST-T abnormalities with cardiovascular mortality. *JAMA*. 1999;281:530-6.
17. Greenland P, Xie X, Liu K, Colangelo L, Liao Y, Daviglus ML, Agulnek AN, Stamler J. Impact of minor electrocardiographic ST-segment and/or T-wave abnormalities on cardiovascular mortality during long-term follow-up. *Am J Cardiol*. 2003;91:1068-74.
18. Prineas RJ, Grandits G, Rautaharju PM, Cohen JD, Zhang ZM, Crow RS. Long-term prognostic significance of isolated minor electrocardiographic T-wave abnormalities in middle-aged men free of clinical cardiovascular disease. *Am J Cardiol*. 2002;90:1391-5.
19. Kumar A, Prineas RJ, Arnold AM, Psaty BM, Furberg CD, Robbins J, Lloyd-Jones DM. Prevalence, prognosis, and implications of isolated minor nonspecific ST-segment and T-wave abnormalities in older adults: cardiovascular health study. *Circulation*. 2008;118:2790-6.

20. Friedberg CK, Diseases of the heart. Saunders, Philadelphia. 3rd ed. 1996, p. 679.
21. Friedberg CK, Zager A. Non-specific ST and T-wave changes. *Circulation*. 1961;23:655.
22. De Bacquer D, Martins Pereira LS, De Backer G, De Henauw S, Kornitzer M. The predictive value of electrocardiographic abnormalities for total and cardiovascular disease mortality in men and women. *Eur Heart J*. 1994;15:1604-10.
23. Ohira T, Iso H, Imano H, Kitamura A, Sato S, Nakagawa Y, et al. Prospective study of major and minor ST-T abnormalities and risk of stroke among Japanese. *Stroke*. 2003;34:e250-3.
24. Baseline risk factors and their association with outcome in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Am J Cardiol*. 1997;79:756-62.
25. Crow RS, Prineas RJ, Hannan PJ, Grandits G, Blackburn H. Prognostic associations of Minnesota Code serial electrocardiographic change classification with coronary heart disease mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Am J Cardiol*. 1997;80:138-44.
26. Sigurdsson E, Sigfusson N, Sigvaldason H, Thorgeirsson G. Silent ST-T changes in an epidemiologic cohort study: a marker of hypertension or coronary heart disease, or both. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27:1140-7.
27. Dekker JM, Schouten EG, Klootwijk P, Pool J, Kromhout D. ST segment and T wave characteristics as indicators of coronary heart disease risk. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25:1321-6.
28. De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M, Blackburn H. Prognostic value of ECG findings for total, cardiovascular disease, and coronary heart disease death in men and women. *Heart*. 1998;80:570-7.
29. De Bacquer D, De Backer G, Kornitzer M, Myny K, Doyen Z, Blackburn H. Prognostic value of ischemic electrocardiographic findings for cardiovascular mortality in men and women. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32:680-5.
30. Liao YL, Liu KA, Dyer A, Schoenberger JA, Shekelle RB, Colette P, et al. Major and minor electrocardiographic abnormalities and risk of death from coronary heart disease, cardiovascular diseases and all causes in men and women. *J Am Coll Cardiol*. 1988;12:1494-500.
31. Denes P, Larson JC, Lloyd-Jones DM, Prineas RJ, Greenland P. Major and minor ECG abnormalities in asymptomatic women and risk of cardiovascular events and mortality. *JAMA*. 2007;297:978-85.
32. Hiss RG, Smith GB, Lamb LE. Pitfalls in interpreting electrocardiographic changes occurring while monitoring stress procedures. *Aerospace Med*. 1960;31:9.
33. Kemp GL, Ellestad MH. The significance of hyperventilation and orthostatic T-wave changes on the electrocardiogram. *Arch Intern Med*. 1968;121:518.
34. Biberman L, Sarma RN, Surawicz B. T-wave abnormalities during hyperventilation and isoproterenol infusion. *Am Heart J*. 1971;81:166.
35. Simonson E, McKinlay CA. The meal test in clinical electrocardiography. *Circulation*. 1950;1:1006.
36. Sears GA, Manning GW. Routine electrocardiography: postprandial T-wave changes. *Am Heart J*. 1958;56:591.
37. Surawicz B. ST-T abnormalities. In: McFarlane PW, Lawrie TD (eds): *Comprehensive Electrocardiography*. New York, Pergamon, 1989.