

Elevação do segmento ST

Antonio Américo Friedmann¹

Serviço de Eletrocardiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo (SP), Brasil

A elevação do segmento ST, também denominada supradesnivelamento ou simplesmente supradesnível de ST, é uma alteração marcante do eletrocardiograma (ECG), porque frequentemente indica infarto agudo do miocárdio (IAM), porém, pode ocorrer em situações diversas,¹ conforme exemplos a seguir.

Caso 1 – Um diabético procura o pronto-socorro com dor precordial. É imediatamente encaminhado para o setor de eletrocardiografia. O traçado (**Figura 1**) exibe importante supradesnivelamento do segmento ST nas derivações precordiais direitas. Os médicos diagnosticam infarto agudo do

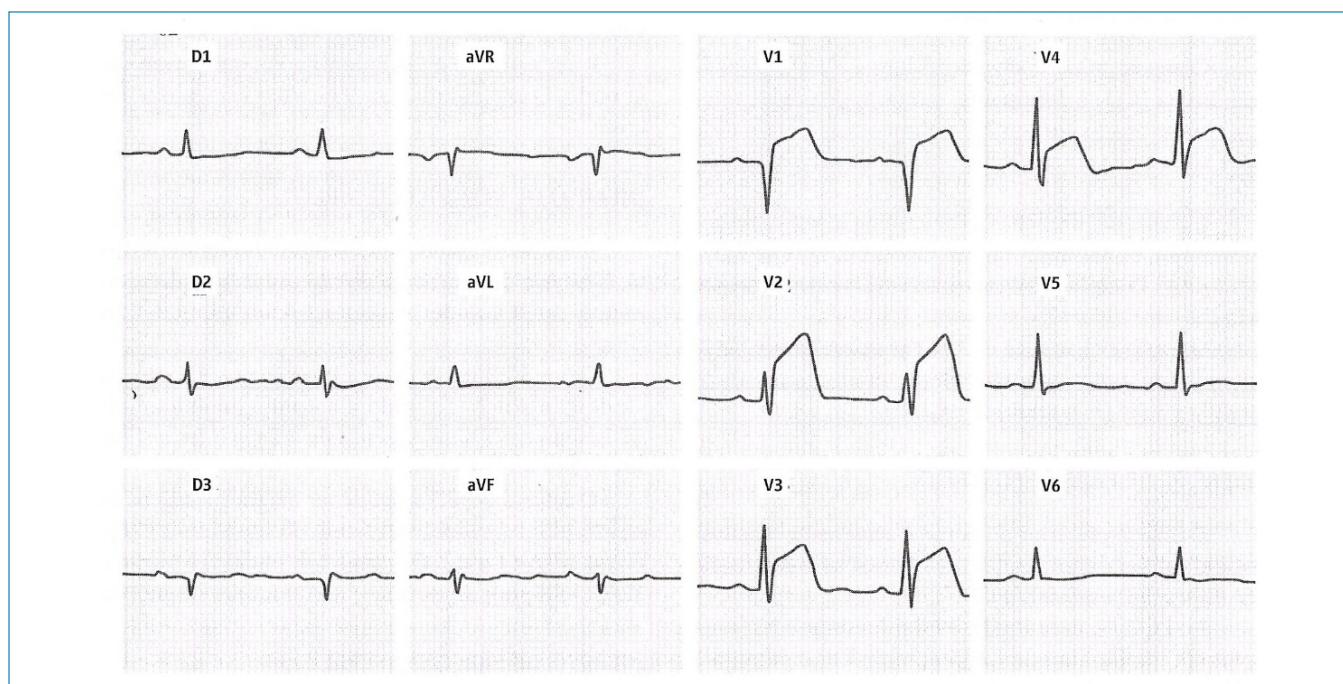


Figura 1. Infarto agudo anteroseptal. Supradesnivelamento do ponto J e do segmento ST de V1 a V4. A ausência de ondas Q de V2 a V4 sugere que o processo de necrose ainda não se completou e, portanto, a duração do infarto deve ser inferior a seis horas. Exemplo sugestivo de obstrução distal da artéria coronária descendente anterior.

¹Professor livre-docente pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo (SP), Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-9830-8094>

Editor responsável por esta seção:

Antonio Américo Friedmann. Professor livre-docente pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

R. Itapeva, 574 — 5º andar — São Paulo (SP) — CEP 01332-000
 E-mail: aafriedmann@gmail.com

Fonte de fomento: nenhuma. Conflito de interesse: nenhum.

Entrada: 11 de outubro de 2022. Última modificação: 20 de outubro de 2022. Aceite: 20 de outubro de 2022.

miocárdio e o conduzem ao departamento de hemodinâmica. O cateterismo cardíaco revela obstrução total da artéria coronária descendente anterior.

Caso 2 – Um paciente febril com precordialgia é examinado no pronto-socorro. O ECG (**Figura 2**) mostra supradesnívelamento discreto e difuso do segmento ST. Os estagiários suspeitam de IAM. O médico assistente examina o ECG detalhadamente e observa taquicardia sinusal e infradesnívelamento do segmento PR. Ele suspeita de pericardite. Examina demoradamente o paciente e ausculta atrito pericárdico.

Caso 3 – Um adulto jovem faz um ECG de rotina (**Figura 3**). A técnica do serviço verifica um supradesnívelamento nas derivações precordiais e se apressa para mostrar o traçado para o médico responsável, que conversa com o paciente e tranquiliza a profissional, explicando tratar-se de uma variante da normalidade denominada repolarização precoce.

Caso 4 – Um paciente assintomático do ambulatório de cardiologia comparece para a avaliação semestral. O especialista fica intrigado com o supradesnívelamento de ST nas derivações precordiais direitas observadas no ECG (**Figura 4**).

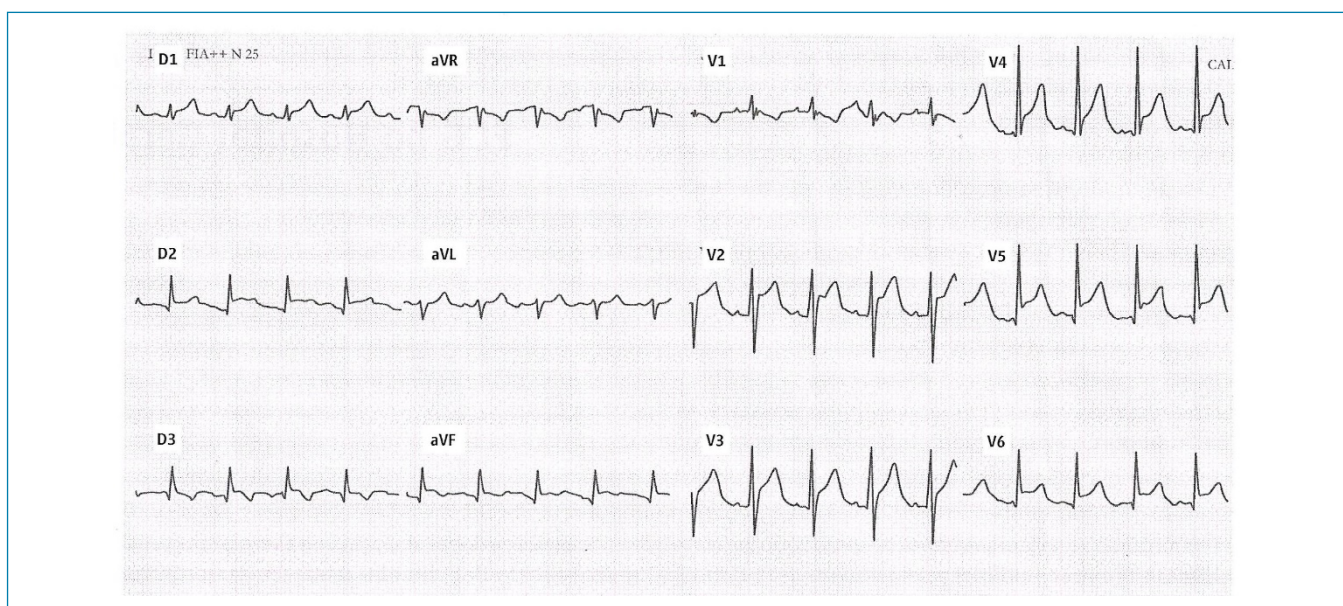


Figura 2. Pericardite. Taquicardia sinusal (frequência cardíaca = 120 bpm). Supradesnívelamento difuso do segmento ST. Infradesnívelamento do segmento PR mais evidente nas derivações inferiores. Ausência de ondas Q patológicas.

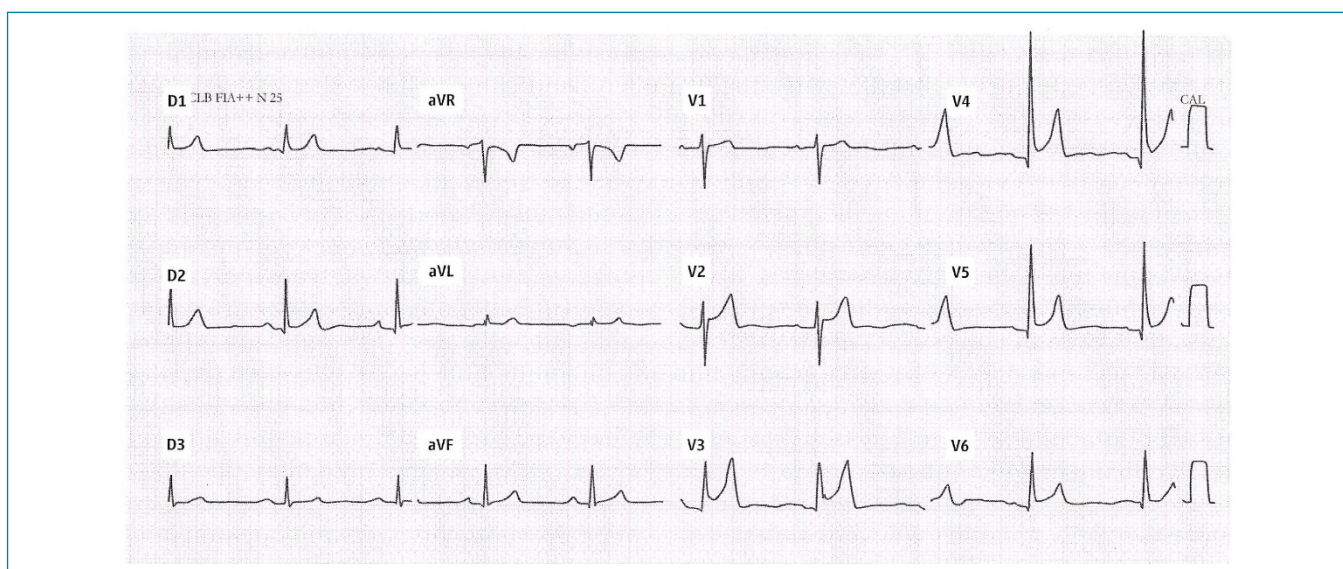


Figura 3. Repolarização precoce. Variante normal. Supradesnívelamento côncavo do segmento ST mais acentuado nas derivações precordiais. A frequência cardíaca de 53 bpm, o intervalo PR de 0,18 s e as ondas T amplas são parâmetros compatíveis com vagotonia.

Verifica que no ecocardiograma há dilatação aneurismática da ponta do ventrículo esquerdo e a ventriculografia no cateterismo cardíaco prévio mostra nitidamente o aneurisma do ventrículo pós-infarto agudo do miocárdio.

Caso 5 – Um jovem com histórico de síncope faz ECG de controle (**Figura 5**). O ECG apresenta supradesnivelamento de ST em V1 e V2 com morfologia peculiar que, segundo o cardiologista, são típicas da síndrome de Brugada do tipo 1.

Caso 6 – Um idoso internado na enfermaria de nefrologia passa male e o ECG (**Figura 6**) mostra um grande supradesnível

do segmento ST. O médico de plantão observa também ondas T pontiagudas e complexo QRS alargado e solicita dosagens de laboratório de urgência, que confirmam o diagnóstico de hiperpotassemia. Após a hemodiálise, o ECG é normal.

DISCUSSÃO

O segmento ST no eletrocardiograma é o período entre o fim do complexo QRS (ponto J) e o início da onda T. No ECG normal, ele deve ser isoelétrico e concordante com o

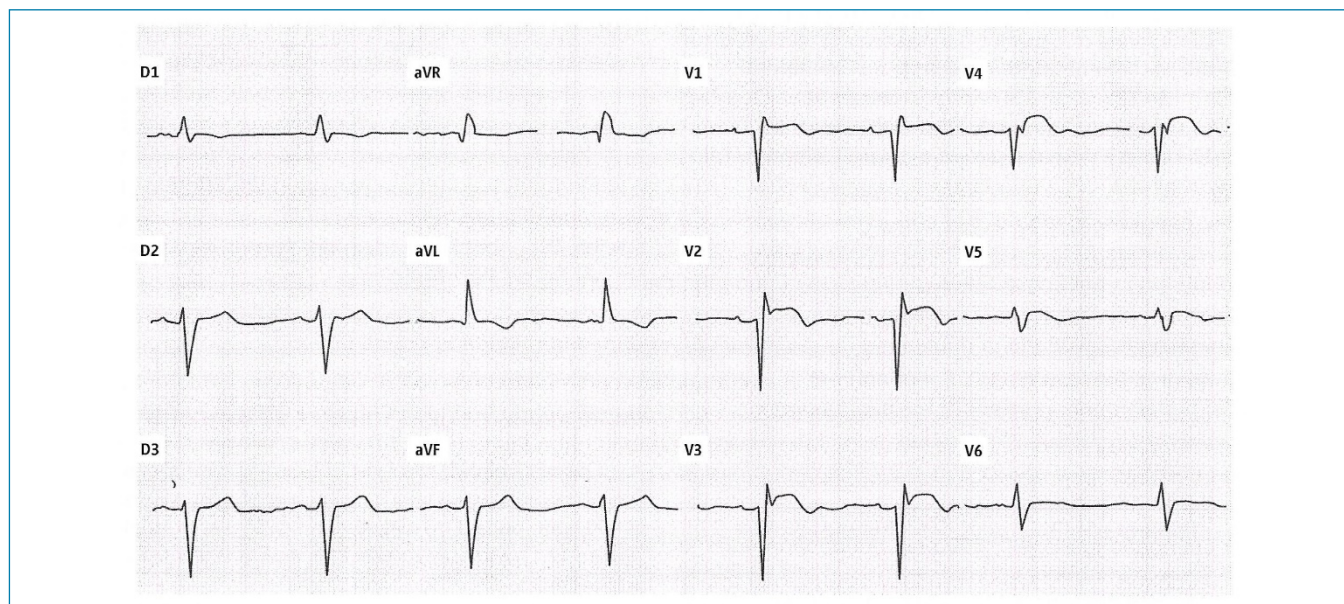


Figura 4. Aneurisma de ventrículo. Área inativa anteroseptal com ondas Q e supradesnivelamento de ST persistente em paciente assintomático com antecedente de infarto agudo do miocárdio há vários anos. Observa-se também a presença de bloqueio de ramo bifascicular (bloqueio divisional anterossuperior esquerdo e bloqueio do ramo direito).

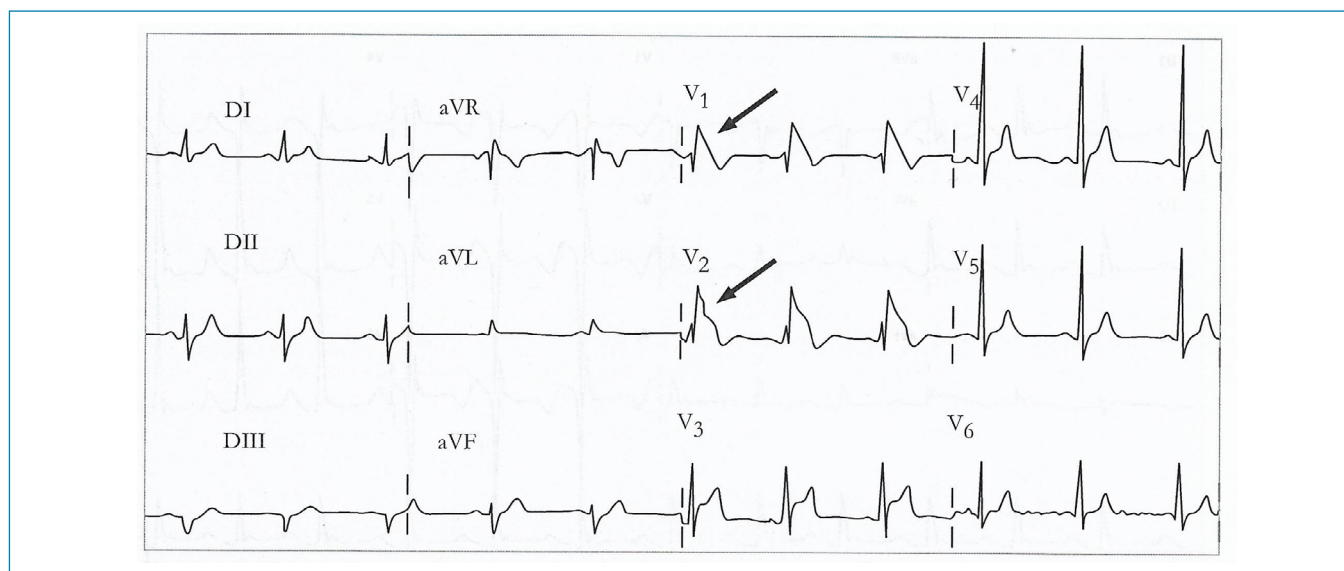


Figura 5. Eletrocardiograma de portador de síndrome de Brugada, com a morfologia patognomônica do complexo QRS nas derivações V1 e V2 ressaltada pelas setas (supradesnivelamento do ponto J e morfologia semelhante ao bloqueio do ramo direito).

segmento PR. Os deslocamentos do segmento ST para cima da linha de base são alterações eletrocardiográficas que apresentam significado clínico diverso. A causa mais importante de elevação do segmento ST é o infarto agudo do miocárdio. No IAM transmural, o sentido do deslocamento do segmento ST ocorre do endocárdio em direção ao epicárdio e os eletrodos colocados sobre a região comprometida registram supradesnivelamento, o que é considerado lesão subepicárdica. O ECG não só é importante para o diagnóstico, como também é fundamental para a classificação do infarto do miocárdio em dois tipos: infarto com supradesnivelamento do segmento ST e infarto sem supradesnivelamento de ST. O infarto com elevação do segmento ST geralmente é seguido do aparecimento de ondas Q anormais que indicam necrose. Assim, o infarto com supradesnível de ST exibe alterações características que permitem confirmar o diagnóstico pelo ECG.² Já na suspeita de infarto sem supradesnivelamento, o diagnóstico deve ser confirmado por marcadores bioquímicos.

Em condições normais, o segmento ST é isoeletrico, isto é, nivelado com a linha de base do eletrocardiograma, porque habitualmente todas as células cardíacas saudáveis deveriam ter o mesmo potencial elétrico na fase precoce da repolarização ventricular. A isquemia, entretanto, reduz o potencial de repouso das células lesadas, criando um gradiente elétrico entre o miocárdio normal e o miocárdio isquêmico. Essa diferença de potencial gera uma corrente de lesão que se direciona para a área isquêmica, e se manifesta no ECG como um desnivelamento do segmento ST para cima da linha de base, nas derivações que correspondem à região comprometida. As células lesadas não conseguem manter a polarização normal durante a diástole e o potencial de repouso, que na célula

cardíaca normal é da ordem de -90 mV, diminui, por exemplo, para -70 mV (**Figura 7**).³

Na maioria dos casos de infarto agudo do miocárdio, o supradesnivelamento regride antes do término da primeira semana do infarto; a persistência tardia indica a presença de área discinética ou aneurisma ventricular.

Na insuficiência coronária aguda, o aparecimento do supradesnivelamento de ST caracteriza o padrão inicial de infarto com ondas Q, com indicação de reperfusão. A exceção ocorre por conta da síndrome de Prinzmetal, modalidade de angina instável ocasionada por vasoespasmo coronário, que determina supradesnível de ST, reversível pela administração de vasodilatadores de ação rápida.⁴ A regressão do

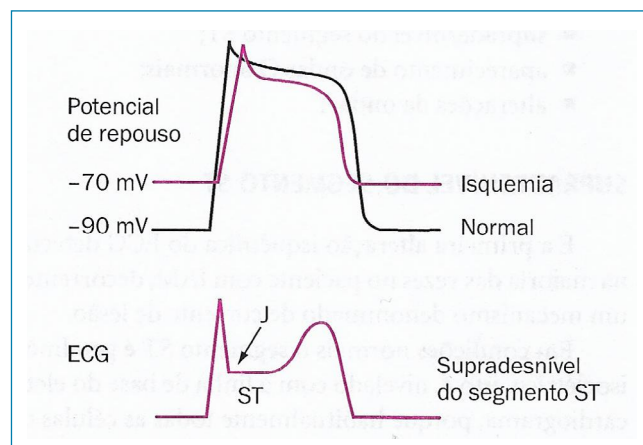


Figura 7. Efeito da isquemia no potencial de ação e no eletrocardiograma: a diminuição do potencial de repouso na célula isquêmica de -90 mV para -70 mV manifesta-se no eletrocardiograma como supradesnivelamento do ponto J (último ponto do complexo QRS) e do segmento ST.

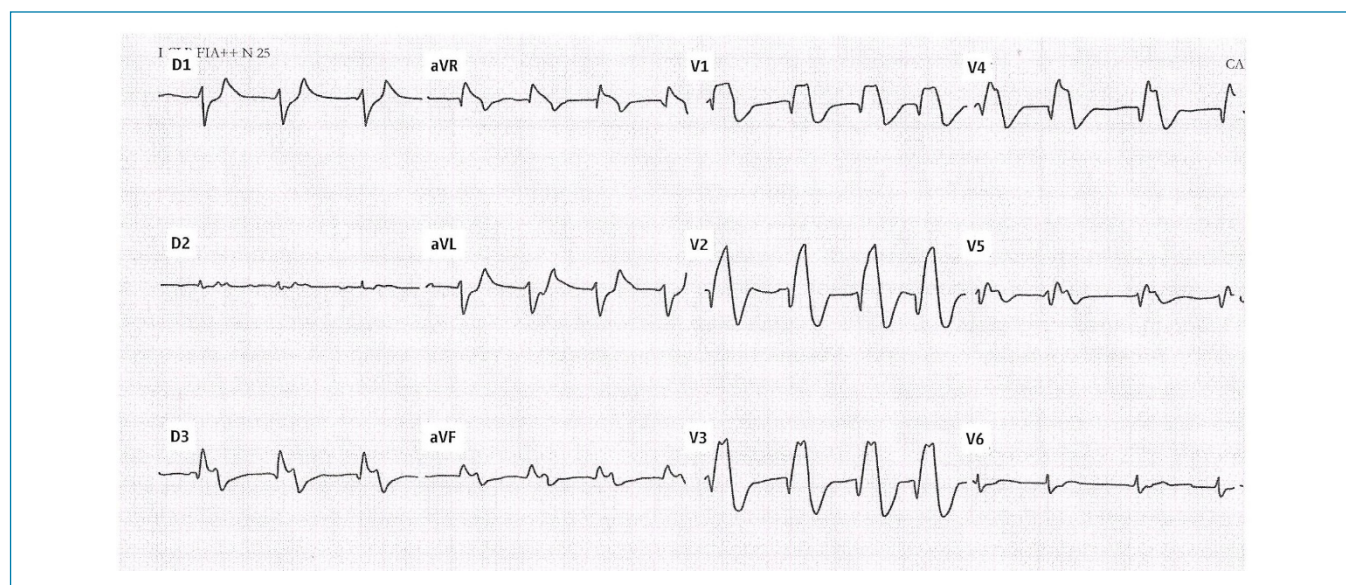


Figura 6. Hiperpotassemia. Supradesnivelamento importante do segmento ST, ausência de ondas P, QRS alargado e ondas T pontiagudas em D1 e aVL. Dosagem de K = 8,1 mEq/l.

supradesnivelamento também é um critério importante para avaliar a reperfusão após trombólise ou angioplastia no IAM.⁵

O supradesnivelamento de ST nem sempre é patológico; jovens saudáveis do sexo masculino podem exibir supradesnível igual ou maior que 1 mm nas derivações precordiais direitas, atribuído à repolarização precoce.

O supradesnivelamento do segmento ST é também encontrado no ECG em outras cardiopatias. Nas pericardites agudas, o segmento ST se encontra difusamente elevado na maioria das derivações. Concomitantemente, verifica-se infradesnivelamento do segmento PR, que ressalta o supradesnivelamento de ST, devido ao comprometimento dos átrios pela pericardite.⁶ Miocardites agudas também podem causar supradesnível de ST acompanhado de taquicardia e mimetizar infarto agudo.

A síndrome de Brugada, doença dos canais iônicos que predispõe a síncope e morte súbita, é diagnosticada pela constatação na derivação V1 do ECG, de supradesnivelamento descendente do segmento ST e morfologia semelhante ao bloqueio do ramo direito.⁷

Na sobrecarga ventricular esquerda e no bloqueio do ramo esquerdo, a elevação do segmento ST e a diminuição da progressão da onda R nas precordiais direitas também podem simular infarto agudo.

Processos patológicos extracardíacos agudos podem alterar o ECG elevando o segmento ST. A hemorragia subaracnóide, ocasionada por acidente vascular cerebral hemorrágico

ou trauma de crânio, pode determinar supradesnivelamento de ST e inversão de ondas T, que simulam insuficiência coronária aguda. Estresse emocional pode causar insuficiência coronária aguda na ausência de doença arterial coronária. O ECG apresenta padrão de infarto agudo do miocárdio e é acompanhado de elevação dos marcadores de necrose miocárdica. Mas, ao contrário do infarto por aterosclerose coronária, o comprometimento do coração é difuso e o ecocardiograma mostra miocardiopatia dilatada. Essa cardiopatia é também conhecida como síndrome de Takotsubo (do japonês, vaso de pescar polvos), porque a angiografia revela coração em forma de vaso ou ampulheta, devido à hipocinesia apical associada à hipercinesia da região basal. As alterações eletrocardiográficas geralmente regredem após alguns dias.⁸

A hiperpotassemia acentuada pode também elevar o segmento ST, concomitante ao alargamento do QRS e às alterações da onda T, sendo não raro confundida com infarto agudo do miocárdio.⁹

CONCLUSÃO

É mister, portanto, o conhecimento das várias causas de supradesnível do segmento ST para o adequado diagnóstico diferencial com o infarto agudo do miocárdio, indiscutivelmente, o mais relevante.

REFERÊNCIAS

1. Samesima N, God EG, Kruse JCL, et al. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre a Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos – 2022. *Arq Bras Cardiol.* 2022;119(4):638-80. <https://doi.org/10.36660/abc.20220623>.
2. Scirica BM, Morrow DA. ST-elevation myocardial infarction: pathology, pathophysiology and clinical features. In: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, editors. *Braunwald's Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine.* 10th ed. Oxford, UK: Saunders Elsevier; 2015. p. 1069-94.
3. Friedmann AA. ECG no infarto agudo do miocárdio. In: Friedmann AA, editor. *Eletrocardiograma em 7 aulas: temas avançados e outros métodos.* 2^a ed. São Paulo: Editora Manole; 2016. p. 41-54.
4. Friedmann AA, Adam EL, Grindler et al. Manifestação incomum de angina instável. *Diagn Tratamento.* 2012;17(2):73-4.
5. Friedmann AA, Adam EL, Grindler et al. Alterações do eletrocardiograma na reperfusão do miocárdio. *Diagn Tratamento.* 2011;16(1):25-8.
6. Friedmann AA, Grindler J, Oliveira CAR. Desniveleamentos do segmento ST. In: Friedmann AA, Grindler J, Oliveira CAR, Fonseca AJ, editores. *Diagnóstico diferencial no eletrocardiograma.* 2^a ed. São Paulo: Editora Manole; 2011. p. 125-44.
7. Brugada P, Brugada J. Right Bundle Branch Block, Persistent ST segment elevation and sudden cardiac death: a distinct clinical and electrocardiographic syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 1992;20(6):1391-6. PMID: 1309182; [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(92\)90253-j](https://doi.org/10.1016/0735-1097(92)90253-j).
8. Friedmann AA. ECG no Hospital Geral. In: Friedmann AA, editor. *Eletrocardiograma em 7 aulas: temas avançados e outros métodos.* 2^a edição. São Paulo: Editora Manole; 2016. p. 93-116.
9. Wang K, Asinger RW, Marriott HJL. ST-segment elevation in conditions other than acute myocardial infarction *N Engl J Med.* 2003;349(22):2128-35. PMID: 14645641; <https://doi.org/10.1056/nejmra022580>.