

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

FACULDADE DE MEDICINA

LISLEY LYLÁS DOS SANTOS LEÃO

ECG TUTOR: O QUE O ALUNO DE MEDICINA PRECISA SABER SOBRE
ELETROCARDIOGRAMA.

MACEIÓ

2021

LISLEY LYLÁS DOS SANTOS LEÃO

ECG TUTOR: O QUE O ALUNO DE MEDICINA PRECISA SABER SOBRE
ELETROCARDIOGRAMA.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a coordenação do curso de
Medicina da Universidade Federal de
Alagoas

Orientador: Diego Dermeval Medeiros da
Cunha Matos

Co-orientadora: Larissa Acioli Pereira

MACEIÓ

2021

Larissa Acioli Pereira

ECG TUTOR

**O que o aluno de Medicina precisa
saber sobre eletrocardiograma**

*Baseado no conteúdo de um
Sistema Tutor Inteligente Gamificado
para ensino de Eletrocardiograma*





Larissa Acioli Pereira

ECG TUTOR

**O que o aluno de Medicina precisa
saber sobre eletrocardiograma**

*Baseado no conteúdo de um
Sistema Tutor Inteligente Gamificado
para ensino de Eletrocardiograma*

MACEIÓ | 2019

Apresentação

Durante minha trajetória como estudante de Medicina e médica residente em Clínica Médica e Cardiologia, sempre me deparei com a dificuldade em interpretar os traçados do eletrocardiograma (ECG). Agora, como docente de curso médico, pude perceber a mesma angústia nos meus alunos para o aprendizado daquelas ondas, intervalos e segmentos. Alguns deles demonstram repúdio diante da complexidade exigida para apreensão dessa habilidade.

Tentando buscar soluções, descobri que essa realidade extrapola barreiras geográficas, atingindo acadêmicos do curso de Medicina e residentes de diversas áreas em todos os continentes. Há algumas décadas, pesquisadores em todo o mundo empenham-se em desenvolver novas metodologias de ensino para complementar as atuais existentes. Destacam-se as técnicas que se apoiam em tecnologias de aprendizado eletrônico ou de internet.

O ECG tutor® foi concebido a partir da ideia de criar uma plataforma online para auxiliar no ensino de eletrocardiograma a estudantes de Medicina, no modelo de Sistema Tutor Inteligente (STI) gamificado. Esse tipo de programa de computador incorpora técnicas de inteligência artificial para ensino individualizado, entendendo o conhecimento do aluno para promover instrução adaptativa com feedback imediato. Quando o STI está associado à gamificação, é possível utilizar elementos de jogos e técnicas de design de jogos em contextos educacionais.

Para o desenvolvimento do ECG tutor® uma equipe multiprofissional foi acionada, envolvendo áreas da medicina, psicologia e computação. O conteúdo educacional do ECG tutor® foi elaborado de forma a abranger a matriz curricular de competências necessárias ao estudante de medicina, baseado nas recomendações de Antiperovitch e colaboradores (2018), bem como da Sociedade Brasileira de Cardiologia (2012).

O resultado final de todo material textual produzido especialmente para o ECG Tutor® está disponibilizado nesse livro, de forma a condensar conteúdos extensos, extraídos de artigos, livros e cursos online sobre ECG habitualmente utilizados por estudantes de medicina. Buscou-se abordar os diversos assuntos numa linguagem objetiva e pouco formal, contendo dicas de memorização comumente utilizadas nos ambientes da prática cardiológica diária, numa tentativa de propiciar o aprendizado de forma leve, fácil e descontraída.

Larissa Acioli Pereira



Aprovação de número ISBN



Caixa de entrada



isbn@bn.gov.br 09:25

 para mim 



Confirmação do número de ISBN

Editor(a), você está recebendo este e-mail confirmando a aprovação de seu número ISBN contendo os dados abaixo:

Prefixo Editorial: 902140

Número ISBN: 978-65-902140-0-3

Título: ECG tutor: o que o aluno de medicina precisa saber sobre eletrocardiograma

Tipo de Suporte: E-book

Formato Ebook: PDF

Qualquer dúvida, entrar em contato.

Atenciosamente,
Agência Brasileira do ISBN



Responder



Responder a todos



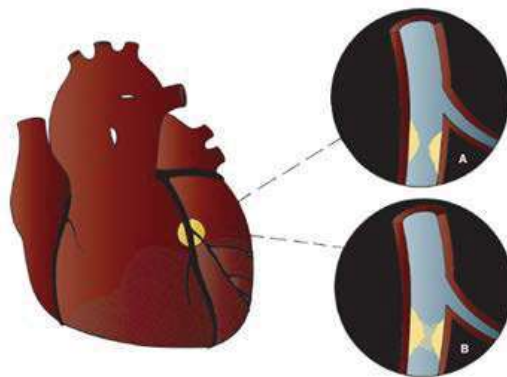
Encaminhar

ISQUEMIA MIOCÁRDICA

Lisley Lylas dos Santos Leão e Larissa Acioli Pereira

O ECG é fundamental na avaliação dos pacientes com suspeita de infarto. Através do ECG é possível definir diagnóstico, classificar, elaborar uma estratégia terapêutica e estratificar o prognóstico. Em 50% dos casos, os pacientes com suspeita de infarto do miocárdio apresentam alterações visíveis no ECG, porém, essa detecção é aumentada para 85% quando são obtidos ECGs seriados. A duração da isquemia, localização topográfica e correlação com a anatomia coronariana são aspectos possíveis de serem avaliados através do ECG.

Mas, afinal, você sabe o que é um infarto do miocárdio? Quando uma das artérias coronarianas se torna parcial ou totalmente obstruída, a região do miocárdio que deveria ser suprida pelo aporte sanguíneo através daquela artéria fica privada de oxigênio e nutrientes. Se a demanda do miocárdio por oxigênio for maior do que sua oferta por um tempo prolongado, as células não conseguem produzir energia para realizarem suas atividades vitais e pode haver morte dos miócitos (morte celular).



A oclusão de uma artéria coronária pode levar a um infarto da região do miocárdio que é dependente daquela artéria para seu suprimento sanguíneo. (A) A artéria coronária se estreita gradualmente pela placa aterosclerótica. (B) O infarto pode ser causado por um trombo agudo sobreposto na placa subjacente.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Em geral, a diminuição progressiva do lúmen das artérias coronárias devido à aterosclerose está relacionada à patogênese de quase todos os casos de ataque cardíaco. Quando ocorre a oclusão total e súbita daquele vaso sanguíneo, o infarto é precipitado, podendo estar relacionado com trombose sobreposta ou espasmo daquela artéria.

Com a diminuição do fluxo sanguíneo, a oferta de oxigênio para tecido miocárdico diminui, podendo ocasionar distúrbios transitórios nas funções mecânicas, bioquímicas e elétricas do coração. Em geral, a isquemia provocada por aterosclerose coronariana é focal e não uniforme. O conjunto desses fatores desencadeia distúrbios regionais da contratilidade ventricular causando hipocinesia segmentar, acinesia ou, em casos mais graves, abaulamentos, reduzindo, então, a função da bomba cardíaca.

Na obstrução total ou subtotal das coronárias, quando então ocorre isquemia grave e súbita, a contratilidade e o relaxamento muscular ficam prejudicados. Se a região de isquemia ventricular for extensa, pode ocorrer insuficiência ventricular esquerda transitória e insuficiência mitral, caso os músculos papilares sejam afetados também.

Uma isquemia transitória pode resultar em angina de peito, porém, se essa isquemia se prolongar (tempo e extensão), poderá acarretar necrose e fibrose do miocárdio, com ou sem sintomatologia clínica de infarto agudo do miocárdio.

Muitas anormalidades metabólicas, estruturais e de função celular ocorrem durante o período de isquemia. Em situação fisiológica normal, as células miocárdicas metabolizam glicose e ácidos graxos formando dióxido de carbono (CO₂) e água (H₂O), no entanto, devido à privação de oxigênio (O₂), as células não conseguem oxidar os ácidos graxos e a glicose é transformada em lactato, fazendo com que as reservas energéticas e pH intracelular diminuam.

Além disso, ocorre disfunção na membrana celular, acarretando extravasamento de potássio e entrada de maior quantidade de sódio e cálcio na célula. Dessa forma, a duração e intensidade desse desequilíbrio determinarão se os danos serão permanentes ou reversíveis para o tecido muscular cardíaco. Um tempo < 20 minutos de oclusão total (na ausência de vasos colaterais) indica que o dano poderá ser revertido, já um tempo > 20 min fala a favor de danos permanentes com necrose subsequente.

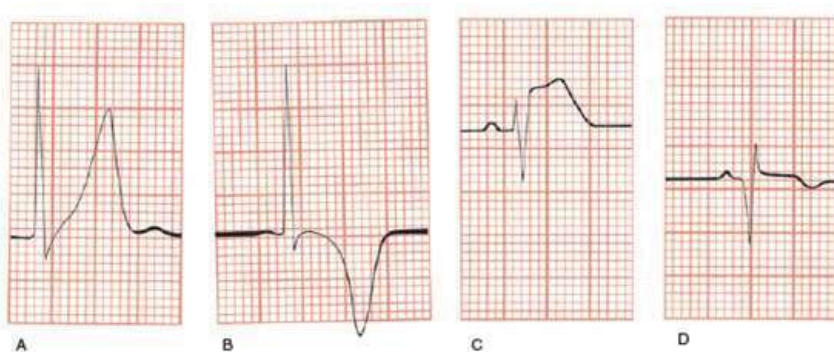
No ECG, a isquemia traz alterações características, dentre elas anormalidades

de repolarização demonstradas por inversão das ondas T e, se mais grave, alterações também dos segmentos ST.

Manifestações eletrocardiográficas do infarto

Durante a ocorrência do infarto, algumas alterações devidas ao processo isquêmico são percebidas no ECG de maneira evolutiva, são elas:

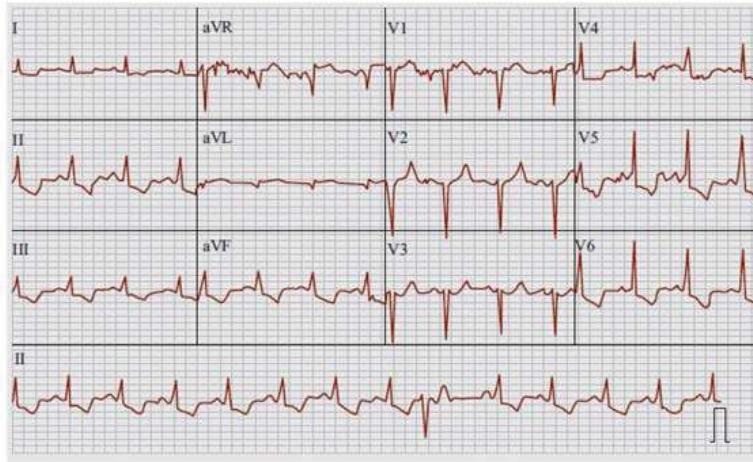
- Inversão da onda T (podendo estar apiculada) de forma simétrica (ou seja, a parte descendente e ascendente com duração similares) em duas ou mais derivações contíguas;
- Retificação do segmento ST em duas ou mais derivações contíguas;
- Desnívelamento do segmento ST de, pelo menos, 1 mm; que pode ser para cima (supra) ou para baixo (infra)
- Surgimento de novas ondas Q.



(A) Onda T apiculada. (B) Inversão da onda T. (C) Elevação do segmento ST. (D) Formação de uma nova onda Q.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

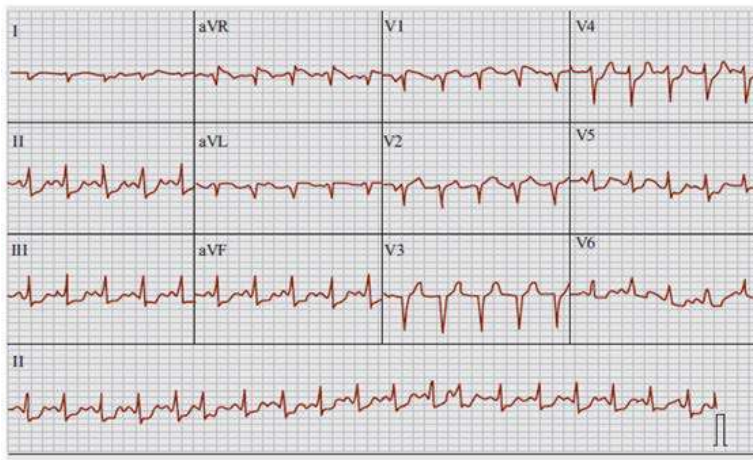
Mais de 50% dos pacientes com angina instável ou Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) sem supra do segmento ST apresentam depressão do segmento ST e alterações da onda T. Se esse infradesnívelamento for descendente, a correlação com evento isquêmico é mais favorável do que quando o infradesnívelamento tem característica ascendente.



Fonte: Tele medicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.3 Eletrocardiograma de doze derivações mostrando infradesnivelamento descendente de V4 a V6 e DI, DII, DIII e aVF e presença de extrasístole ventricular isolada.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



Fonte: Tele medicina SAMU-HCor, 2010.

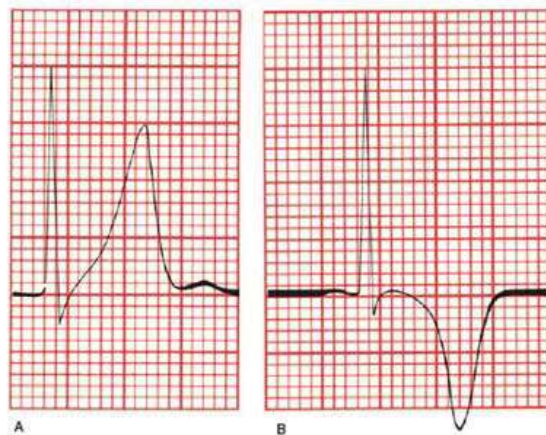
Figura 9.4 Eletrocardiograma de doze derivações mostrando infradesnivelamento ascendente do segmento ST nas derivações DII, DIII e aVF; V5 e V6.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

Em casos de inversão de onda T superior a 2 mm ou a presença de ondas Q patológicas, o risco torna-se maior. É importante destacar que quaisquer dessas alterações podem estar presentes sem a obrigatoriedade de que todas estejam. Sendo assim, é importante reconhecer essas alterações mesmo que isoladas.

Quando o infarto se instala, as ondas T tornam-se mais altas e estreitas, chamamos esse fenômeno de apiculação (ondas T hiperagudas). Com algumas horas de instalação, as ondas T invertem-se. Em geral, isso reflete isquemia miocárdica não transmural e é reversível caso o fluxo sanguíneo seja reestabelecido ou as demandas de O₂ diminuídas.

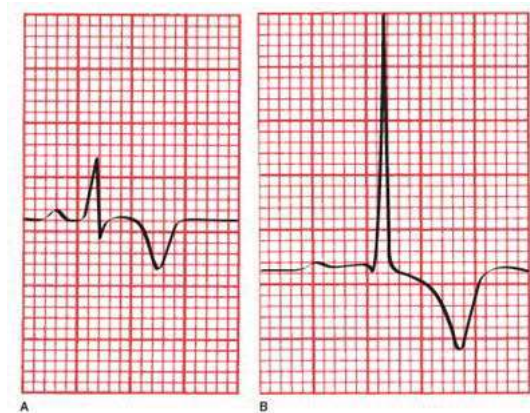
Diante da inversão isolada da onda T, a indicação é de isquemia e não diagnóstico de infarto do miocárdio. Se ocorrer morte celular (infarto verdadeiro), a inversão das ondas T persistirá por meses ou anos.



(A) Apiculação da onda T em um paciente na vigência de um infarto agudo. (B) A mesma derivação, no mesmo paciente, duas horas após, mostra inversão da onda T.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Como a inversão dessa onda não é um achado específico, podendo ocorrer em outras situações (bloqueio de ramo, hipertrofia ventricular com anormalidades da repolarização), uma dica útil para diferenciá-las é que, em caso de infarto miocárdico, a inversão é simétrica, já nas outras condições são inversões assimétricas.



(A) A Inversão simétrica da onda T em um paciente com Isquemia. (B) Um exemplo de inversão assimétrica da onda T em um paciente com hipertrofia ventricular esquerda e anormalidades de repolarização.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Paciente que já possui histórico de onda T invertida, frente a uma situação de isquemia, pode levar ao retorno da onda a sua posição normal, ocorrendo a pseudo-normalização. Para identificar esse achado, é necessária a comparação com ECG anterior. A elevação do segmento ST indica lesão do tecido miocárdico (lesão transmural grave), refletindo dano celular e sendo, na maioria dos casos, um sinal confiável de infarto. Indica também que, caso não seja instaurada uma terapêutica adequada, o quadro do infarto irá progredir.

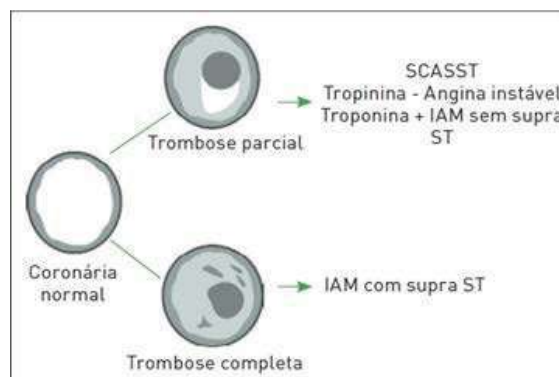
Crítérios diagnósticos da presença de:	Isquemia miocárdica (Privação de $O_2 < 20$ min)	Lesão (Morte celular; privação de $O_2 > 20$ min)
Subepicárdica (transmural)	Presença de onda t negativa, simétrica e pontiaguda*.	Elevação do ponto j e do segmento st, com concavidade superior desse segmento em 2 derivações contíguas que exploram a região envolvida, de pelo menos 1 mm no plano frontal e precordiais esquerdas.

Subendocárdica	Presença de onda t positiva, simétrica e pontiaguda.	Depressão do ponto j e do segmento st horizontal ou descendente $\geq 0,5$ mm em duas derivações contíguas que exploram as regiões envolvidas, aferida 60 ms após o ponto j.
----------------	------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Atualmente, atribui-se a esta alteração um padrão de reperfusão e não mais correspondendo a uma isquemia real da região subepicárdica.

Fonte: III Diretrizes Da Sociedade Brasileira De Cardiologia Sobre Análise E Emissão De Laudos Eletrocardiográficos, 2016.

A imagem abaixo ilustra que, no IAM com segmento ST elevado e lesão transmural, ocorre a oclusão total do vaso e não há dúvidas quanto ao diagnóstico de IAM. A terapêutica para reestabelecimento do fluxo deve ser imediata. Não é necessário esperar por dosagens de enzimas cardíacas. Nos demais casos – Síndrome Coronariana Aguda (SCA) sem elevação do ST – o diagnóstico de lesão não transmural ou apenas isquemia, deve ser confirmado com outros exames – as enzimas cardíacas. Se houver elevação enzimática, o diagnóstico corresponde a IAM sem supra, retratando lesão miocárdica não transmural. Caso essas enzimas estejam normais, porém com alterações clínicas e eletrocardiográficas sugestivas, firmamos o diagnóstico de isquemia miocárdica.



Fonte: Imagens Google – MedicinaNet.

Em algumas horas, os segmentos ST, geralmente, retornam à linha de base. Se persiste a elevação, pode ser indicio de formação de aneurisma ventricular. Assim como a onda T, o segmento ST pode estar alterado em outras patologias que não o IAM e, inclusive, em corações normais (fenômeno conhecido como repolarização precoce ou elevação do ponto J).

Obs: Lembre-se que o ponto J ou ponto juncional é o local onde o segmento ST se desliga do complexo QRS. (Se necessário, volte ao Nível 2 para rever esse conceito).

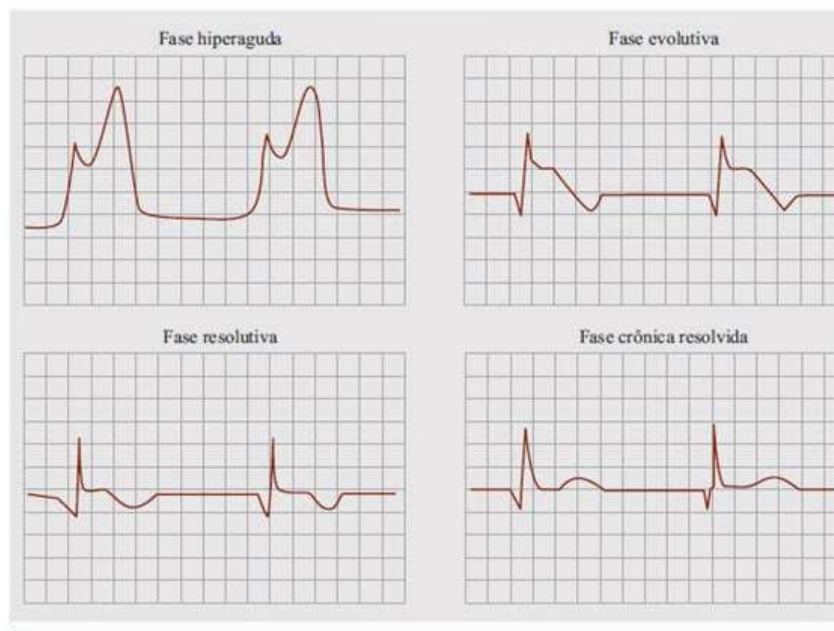
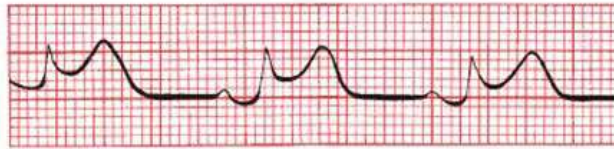


Figura 9.6 Fase evolutiva do segmento ST no infarto agudo do miocárdio com supra de ST.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

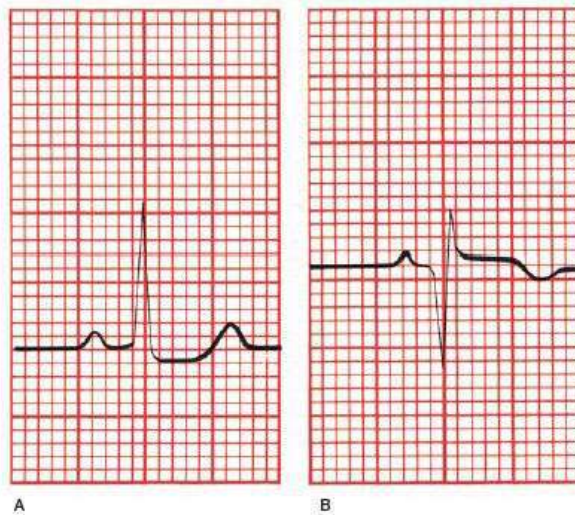
Uma dica para auxiliar na distinção da elevação do segmento ST da lesão do miocárdio ou a elevação do ponto J (fisiológica) é: no caso de doença miocárdica, o segmento ST é arqueado para cima e tende a se mesclar de forma indistinta com a onda T, diferente da elevação do ponto J, onde a onda T mantém seu formato independente.



Elevação do segmento ST durante um infarto. Observe como o segmento ST e a onda T se fundem sem uma demarcação clara entre elas.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

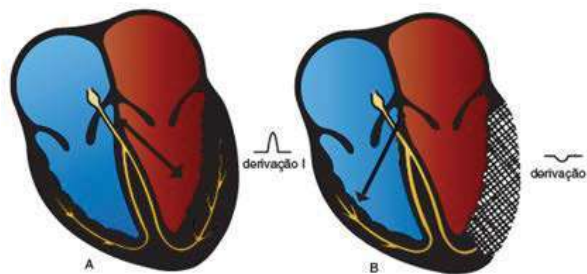
A presença de novas ondas Q é diagnóstica de infarto do miocárdio, indicando que houve morte celular, sendo esse estágio irreversível. Em alguns pacientes, as ondas Q surgem algumas horas após o início do infarto, já em outros podem demorar dias a aparecer, em geral não são reversíveis, permanecendo por toda vida do indivíduo.



(A) Derivação III em um indivíduo saudável. (B) A mesma derivação, no mesmo paciente, duas semanas após ter sofrido um infarto do miocárdio de parede inferior. Observe a onda Q profunda.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Para compreender o surgimento das novas ondas Q, basta pensarmos na condução elétrica do coração. Na região onde houve morte celular, não há mais condução da corrente elétrica, então as forças elétricas irão se mover para longe da região infartada. Dessa forma, quando o eletrodo for colocado sobre essa área de infarto, uma deflexão negativa profunda será registrada, ou seja, uma onda Q.



(A) Despolarização ventricular esquerda normal com a seta mostrando o eixo elétrico. Observe a onda R alta na derivação I. (B) A parede lateral do ventrículo esquerdo infartou e, como resultado, está agora eletricamente silenciosa. O eixo elétrico, portanto, desvia-se para a direita, para longe da derivação I, que agora mostra uma deflexão negativa (onda Q).

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Além do IAM, outras condições clínicas podem apresentar elevação do segmento ST no ECG. A tabela a seguir indica essas outras condições e as características eletrocardiográficas de cada uma delas.

Tabela 9.1 Características do supradesnivelamento do segmento ST e diagnósticos diferenciais.		
Condição clínica	Apresentação clínica	Características ECG
Pericardite	Dor aguda ventilatório-dependente. Febre, queda do estado geral. Duração variável. Ao exame físico podem estar presentes atrito pericárdico à ausculta cardíaca.	Elevação do ST em todas as derivações, sem correlacionar parede. Pode haver ainda depressão do segmento PR e presença de ondas T aumentadas e até mesmo simétricas.
Miocardite	Dor torácica pós-quadro viral. Febre, mal-estar, toxemia e sintomas de insuficiência cardíaca aguda podem ocorrer.	Taquicardia sinusal, presença de supra ou infra de ST, ondas T apiculadas ou negativas, podendo ser ou não simétricas. Arritmias podem ocorrer.
Dissecção de aorta	Dor torácica súbita, lancinante, que pode se irradiar para o dorso.	Taquicardia sinusal. Pode haver supradesnivelamento de ST por dissecção de coronárias.

Condição clínica	Apresentação clínica	Características ECG
IAM antigo com supra ST persistente	Histórico de IAM prévio, com aneurisma de VE em formação.	Supradesnivelamento de ST mantido após IAM, na topografia do vaso acometido.
Repolarização precoce	Comum em jovens e atletas.	Supra de ST ≥ 1 mm de padrão côncavo, mais comum de V1 a V3, e derivações inferiores.
Espasmo coronariano	Dor retroesternal relacionada e estresse emocional.	Supra de ST a depender do território acometido. Melhora completa com nitrato.
Hiperpotassemia	Fraqueza muscular, mialgias e mal-estar geral.	Onda T de grande amplitude, simétrica e de base estreita, QRS alargado, redução da amplitude da onda P e do intervalo QTc.
Hipopotassemia	Fraqueza, mal-estar, câimbras. Eventos relacionados: vômitos intensos e diarreia.	Depressão do segmento ST e da onda T. Aumento do intervalo QT e da onda U.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

Situações especiais

Em algumas circunstâncias, o ECG apresenta traçados atípicos, os quais não estão relacionados à isquemia ou IAM, como já exposto no quadro acima. Aqui, discutiremos com mais detalhes sobre duas delas: a repolarização ventricular precoce e a pericardite.

Repolarização ventricular precoce

Esse tipo de situação acomete, em média, 2-5% da população geral, sendo mais frequente em homens jovens. Caracteriza-se por um discreto “supradesnivelamento” positivo e de aspecto côncavo no final do complexo QRS e no início do segmento ST (ponto J), tendo, ao menos, 0,1 mV em duas derivações ou mais.

Esse achado não determina a necessidade de uma intervenção, pois a repolarização ventricular precoce não é uma patologia e, na maioria dos casos, não traduz uma doença estrutural, evoluindo de forma benigna.

As derivações onde essa elevação torna-se mais evidente são nas precordiais e inferiores. É possível apresentar depressão do segmento ST em aVR também. Uma boa anamnese e exame físico ajudam na diferenciação.

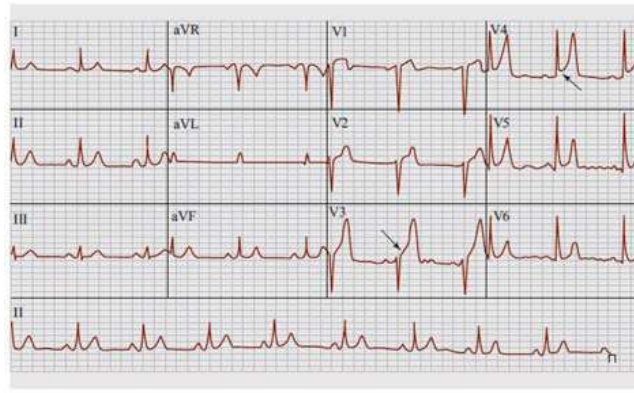


Figura 12.1 ECG da repolarização ventricular precoce mostrando elevação do ponto J de aspecto côncavo nas derivações precordiais (V1–V4).

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

Pericardite

O ECG pode apresentar alterações diante de um caso de pericardite (lembRANDO: inflação dos folhetos pericárdicos). Juntamente com essas alterações, há a manifestação de dor precordial e atrito pericárdio.

Esse esquema com os estágios e suas manifestações foi retirado do livro ECG Manual Prático de Eletrocardiograma e ajuda a compreender o que podemos ver no eletrocardiograma de acordo com cada fase de desenvolvimento da pericardite.

Estágio 1 (fase precoce)	Elevação difusa do segmento ST com infradesnivelamento do segmento PR em todas as derivações, exceto em aVR (supradesnivelamento do PR).
Estágio 2 (dias)	Normalização do segmento ST e do PR com achatamento da onda T.
Estágio 3 (dias)	Inversão gradual da onda T, apresentando-se negativa
Estágio 4 (dias a semanas)	Normalização de todo o ECG, ondas T voltando à polaridade positiva.

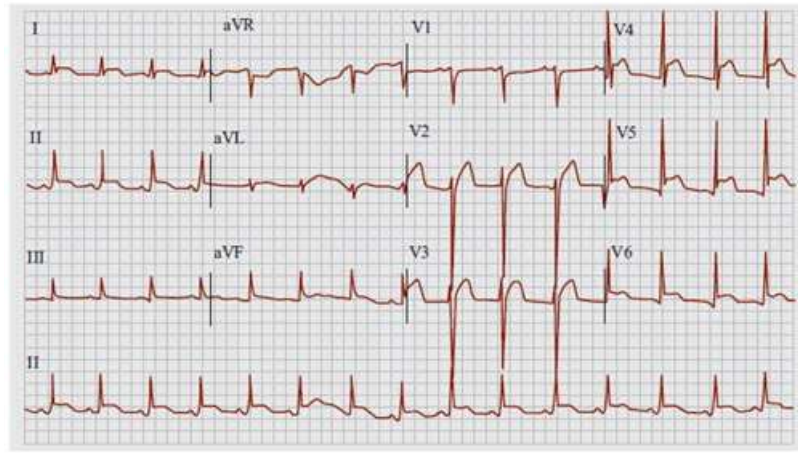


Figura 12.5 ECG em paciente com pericardite. Note o supradesnivelamento do segmento ST em várias derivações.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



DICA DA CORA



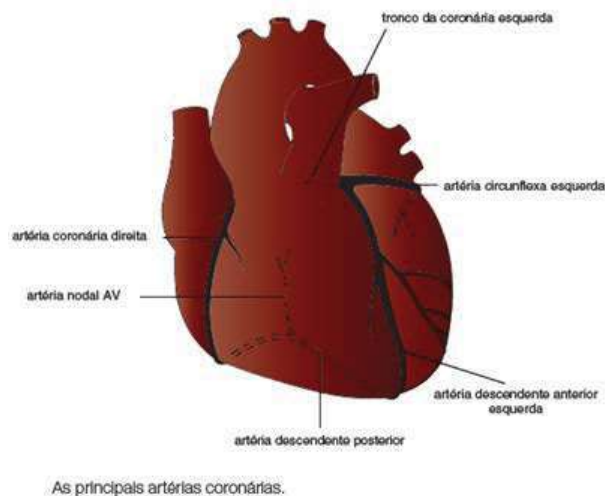
Para diferenciarmos a pericardite do Infarto Agudo do Miocárdio no ECG, devemos lembrar que na pericardite o supradesnivelamento de ST é difuso, atingindo a maioria das derivações, e não há formação de ondas Q (fase pós aguda do IAM) com supradesnivelamento do segmento ST. A dor da pericardite piora com o decúbito dorsal e melhora com a elevação do mesmo. Os pacientes com pericardite, geralmente, referem febre e sinais ou sintomas de infecção de vias aéreas ou gastroenterite precedendo ao quadro. Pode-se observar pericardite após vacinação e, atualmente, tem sido observada como uma das complicações de Chikungunya.

Anatomia coronariana e diagnóstico topográfico

Existem dois principais sistemas de suprimento sanguíneo para o músculo cardíaco, o direito, através da artéria coronária direita e o esquerdo, através da artéria

coronária esquerda. A direita percorre o átrio direito e ventrículo direito, indo para a superfície do coração posterior. Já a coronária esquerda divide-se em artéria descendente anterior esquerda (ADA) e artéria circunflexa esquerda (ACx).

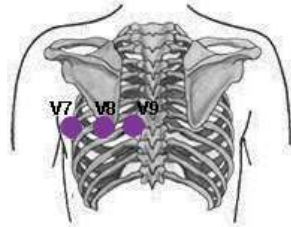
A parede anterior do coração e boa parte do septo intraventricular são supridos pela ADA, já a parede do ventrículo esquerdo é suprida pela artéria circunflexa que corre o átrio esquerdo e ventrículo esquerdo, respectivamente. O nó atrioventricular (AV), na maioria das pessoas, é suprido pela coronária direita, em 10% da população quem faz esse suprimento é a ACx.



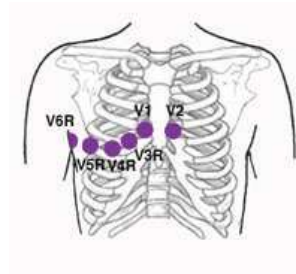
Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.

Através do ECG, é possível definir a localização do infarto. Essa identificação é importante pois interfere no prognóstico e terapêuticas instituídas. Avaliando o segmento ST, somos capazes de definir a topografia da parede muscular acometida. Uma maneira mais abrangente de categorizar essas regiões são: infartos inferiores, laterais, anteriores e posteriores, podendo existir combinações entre essas regiões como infartos anterolaterais e inferoposteriores.

Se a suspeita consistir em infarto de parede posterior, faz-se necessário realizar o ECG com as derivações V7 a V9. A avaliação do ventrículo direito é feita utilizando os eletrodos V3 a V6 no lado direito (V3R a V6R).



Posicionamento dos eletrodos para derivações posteriores



Posicionamento dos eletrodos para derivações direitas

Fonte: Imagens Google – My EKG.

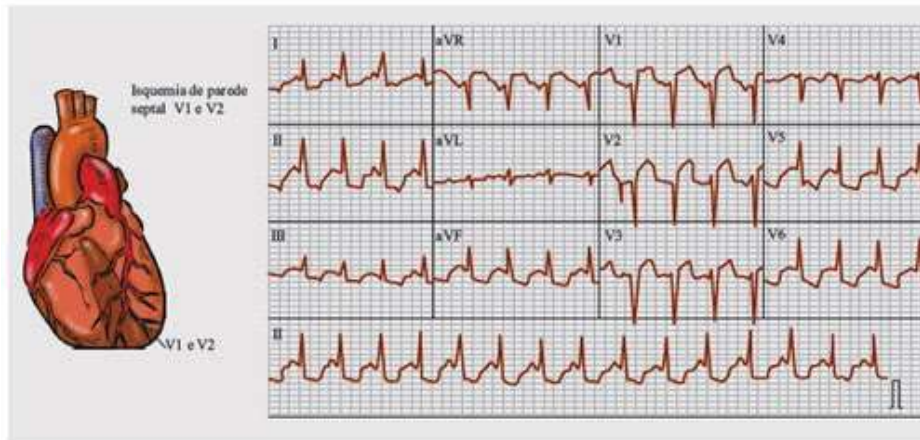
A tabela a seguir indica as correlações entre a região topográfica, os achados no ECG e qual artéria possivelmente está envolvida no evento.

Tabela 9.2 Correlação dos achados eletrocardiográficos com a parede ventricular acometida.

Parede ventricular	Correlação eletrocardiográfica	Correlação anatômica envolvida
Septal	V1 e V2	Ramos septais da artéria descendente anterior
Anterior	V3 e V4	Descendente anterior
Anteroseptal	V1 a V4	Descendente anterior
Anterior extenso	V1 a V6, DI e aVL	Descendente anterior
Inferior/Apical	DII, DIII e aVF	Coronária direita ou circunflexa
Lateral alta	DI e aVL	Ramo diagonal da descendente anterior
Anterolateral	V4 a V6, DI e aVL	Descendente anterior proximal ou circunflexa
Posterior ou dorsal	Supra de ST em V7 e V8 com imagem em espelho de infra de ST em V1 a V4 com onda T de alta amplitude	Coronária direita ou circunflexa
Ventriculo direito	V1, V3R, V4R	Coronária direita ou circunflexa

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

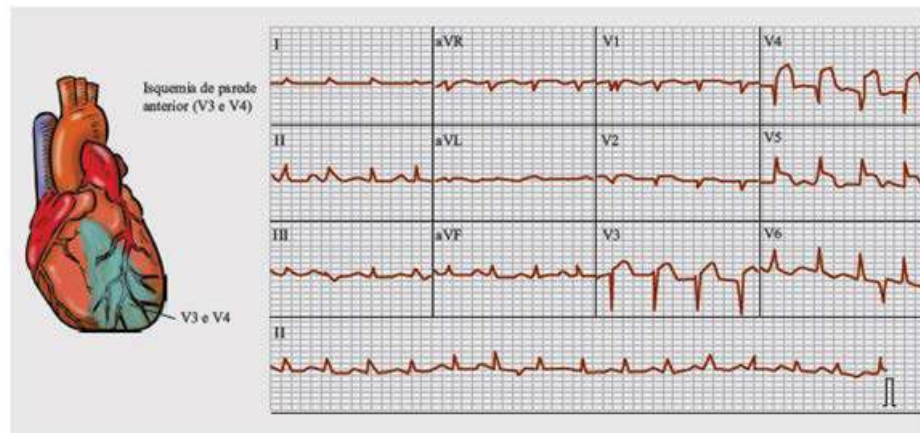
A seguir estão algumas correlações do supradesnivelamento e as paredes ventriculares envolvidas que nos servem como exemplos.



Fonte do ECG: Tele medicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.7 Correlação entre a coronária acometida e o eletrocardiograma de doze derivações. Note o supradesnivelamento de parede septal (V1 a V2) e o acometimento das artérias septais.

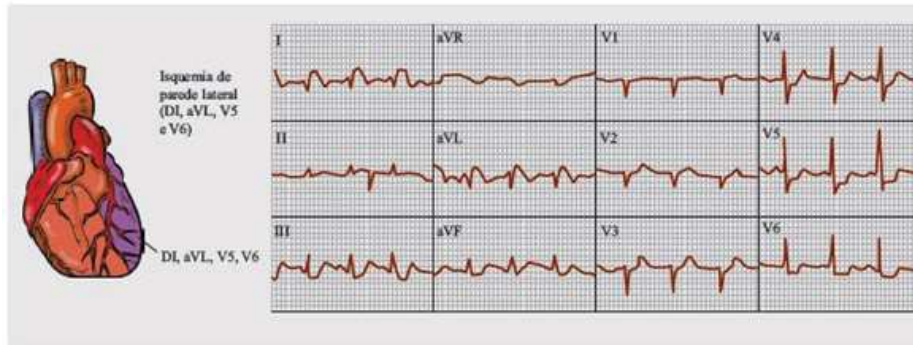
Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



Fonte: Tele medicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.8 Correlação entre a coronária acometida e o eletrocardiograma de doze derivações. Note o supradesnivelamento de parede anterior (V2 a V6) e o acometimento da artéria descendente anterior.

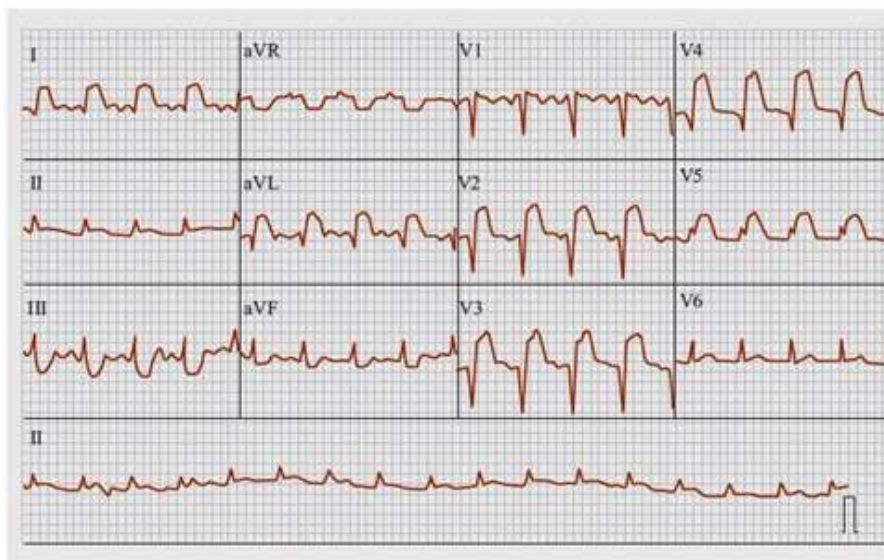
Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



Fonte: Telemedicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.9 Correlação entre a coronária acometida e o eletrocardiograma de doze derivações. Note o supradesnivelamento de parede lateral (DI e aVL) e o acometimento da artéria circunflexa.

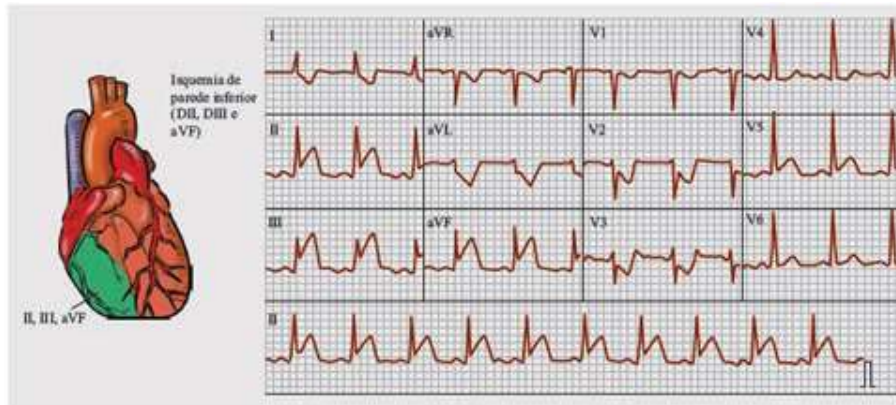
Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



Fonte: Telemedicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.10 Eletrocardiograma de doze derivações mostrando supradesnivelamento de parede anterolateral (V2 a V5 e DI e aVL).

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.



Fonte: Telemedicina SAMU-HCor, 2010.

Figura 9.11 Correlação entre a coronária acometida e o eletrocardiograma de doze derivações. Note o supradesnivelamento de parede inferior (DI, DIII e aVF) e o acometimento da artéria coronária direita.

Fonte: ECG Manual Prático de Eletrocardiograma.

Você sabe identificar uma dor típica? Esse é um ponto importante a ser esclarecido, visto que outras causas de dor torácica são bastante comuns na prática clínica, como os problemas osteomusculares, a Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE) e o Transtorno de Ansiedade com manifestações somáticas (dor psicogênica).

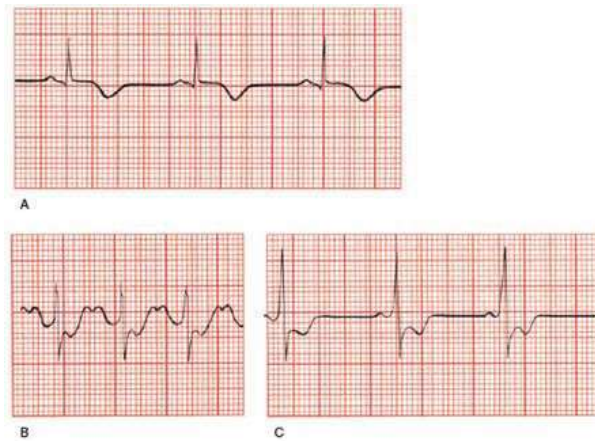
A divisão que se propõe para o raciocínio diagnóstico é entre a dor torácica típica (sinônimo de dor anginosa) e a dor atípica (aquela cujas características não apontam para uma possível causa isquêmica). Para nos ajudar nessa diferenciação, é necessário investir em uma boa anamnese e algumas perguntas não podem ser deixadas de lado no momento dessa investigação. São elas:

- Onde dói? (Localização da dor): a dor anginosa tem um caráter difuso por ser de origem visceral, retroesternal. O paciente não consegue precisar com exatidão o local.
- A dor caminha para outro local? (Irradiação): A dor anginosa geralmente irradia para a face ulnar do membro superior esquerdo ou para a região cervical até a mandíbula.
- Como é dor? (Caracterização da dor): A dor anginosa é de caráter opressivo e, frequentemente, não é referida como dor pelo paciente, mas como

desconforto ou sensação de peso. Dor em pontada praticamente afasta a possibilidade de angina

- O que provoca essa dor? (Fatores precipitantes): A dor na angina estável é precipitada pelo esforço físico em termos de intensidade (há um limiar isquêmico) ou estresse emocional, ou seja, é adrenalina dependente, sendo facilmente desencadeada com o aumento da frequência cardíaca.
- O que alivia essa dor? (Fatores de alívio): Postura típica de interromper o esforço; o uso de nitrato sublingual também produz alívio rápido, em 1 ou 2 minutos.
- Quanto tempo dura essa dor? (Duração): 5 e 10 minutos; se a dor é típica e tem duração superior a 20 minutos (com pior prognóstico por estar mais associada à lesão do miocárdio).
- O que mais se manifesta junto com essa dor? (Sintomas concomitantes): Palidez cutânea e sudorese são sinais frequentemente associados a sintomas anginosos, podendo apresentar ainda sinais de baixo débito, nesse caso, retratando maior gravidade.
- O paciente pode ter isquemia ou lesão miocárdica sem dor? Sim. Nesses casos, o paciente pode apresentar, por exemplo, apenas dispneia, sendo mais frequentes em diabéticos, mulheres e idosos. A esse fenômeno chamamos de equivalente anginoso. Geralmente, acompanhada dos mesmos fatores desencadeadores e sintomas associados à angina típica.

É importante ressaltarmos que um paciente pode sofrer isquemia ou infartar permanecendo estável por anos. Se o ECG for realizado no momento exato da lesão, veremos a depressão do segmento ST ou inversão da onda T.



Três exemplos de alterações do ECG que podem acompanhar angina: (A) Inversão da onda T; (B) depressão do segmento ST; e (C) depressão do segmento ST com inversão da onda T (o segmento ST e as ondas T se fundem suavemente).

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.



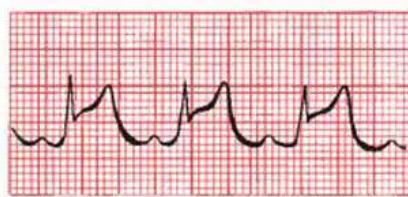
IMPORTANTE

Sabia que é possível ter angina ou IAM sem, necessariamente, existirem placas ateromatosas ou trombos, apenas vasoespasmo? Exatamente! Essa condição é conhecida como Angina de Prinzmetal e traduz disfunção endotelial.

A dor da angina de Prinzmetal tem características típicas, exceto pelo fato de não ser desencadeada pelo esforço, ocorrendo em repouso ou após o ato de fumar.

Pois é, isso mesmo. Existe uma relação direta entre essa angina e o tabagismo, isso porque as substâncias presentes no cigarro induzem disfunção endotelial, responsável pelo vasoespasmo. Esse tipo de angina é associado à elevação do segmento ST.

Algumas características na avaliação do ECG nos ajudam a diagnosticar a angina de Prinzmetal, dentre eles, avaliamos os contornos dos segmentos ST, que frequentemente não possuem aspecto arredondado, convexo (características de infarto verdadeiro) e esses segmentos retornarão rapidamente à linha de base após a instituição da terapêutica medicamentosa (medicação antianginosa). Essa condição de elevação do segmento ST indica lesão transmural, geralmente reversível (podendo ser irreversível em casos de duração prolongada).



Angina de Prinzmetal, com elevação do segmento ST.

Fonte: ECG Essencial – Eletrocardiograma na prática diária.



ACESSE

Separamos dois vídeos para revisarmos tudo o que foi dito até aqui e consolidar o nosso aprendizado.

Link do vídeo sobre eletrocardiograma no infarto agudo do miocárdio - parte1:

https://www.youtube.com/watch?v=Psug0Bjx_gU&t=62s

LINK DO VÍDEO SOBRE ELETROCARDIOGRAMA NO INFARTO AGUDO DO miocárdio – parte2:

https://www.youtube.com/watch?v=GB_cxUY8bkl



REFERÊNCIAS

DENNIS L. KASPER et al. Medicina Interna de Harrison. Artmed, 19º ed. Porto Alegre, 2017.

Pastore CA, et al. III Diretrizes Da Sociedade Brasileira De Cardiologia Sobre Análise e Emissão De Laudos Eletrocardiográficos. Sociedade Brasileira de Cardiologia • ISSN-0066-782X • Volume 106, Nº 4, Supl. 1, Abril 2016. Disponível em: < http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/01_III_DIR-ETRIZES_ELETROCARDIOGR%C3%81FICOS.pdf>

THALER, Malcolm S. ECG (recurso eletrônico): Eletrocardiograma na Prática Diária. Artmed, 7º ed. Porto Alegre, 2013.

REIS, Hélder José et al. ECG: Manual Prático de Eletrocardiograma. Atheneu, São Paulo, 2013.



QUESTÕES

1) (CESPE | CEBRASPE – RM – Aplicação: 2018) Uma paciente de setenta e um anos de idade compareceu ao atendimento médico com o seguinte quadro clínico: hipertensa e diabética, dispneia e desconforto gástrico iniciados havia 20 min. Na avaliação médica inicial, apresentava-se vígil, porém taquipneica, com sudorese profusa e fala entrecortada. Seus sinais vitais eram os seguintes: PA: 80 mmHg × 50 mmHg; FC: 92 bpm; FR: 28 irpm; SpO2: 94% em ar ambiente; glicemia capilar: 320 mg/dL. A ausculta respiratória e a cardíaca estavam normais. No exame cardiovascular, constatou-se turgência de jugulares. O eletrocardiograma mostrou supradesnivelamentos discretos do segmento ST em D3 e aVF e acentuado em V1. Havia, ainda, derivações especiais V3R e V4R, com importante supradesnivelamento do ponto J e do segmento ST. A primeira dosagem sérica de troponina apresentou valores normais, embora a mioglobina estivesse aumentada. Acerca desse caso clínico e aspectos diversos a ele relacionados, julgue os itens a seguir.

- A) A elevação do segmento ST é uma alteração eletrocardiográfica permanente no infarto do ventrículo direito.
- B) No caso apresentado, o resultado da troponina sérica normal é suficiente para indicar que a paciente tem baixo risco de desenvolver complicações secundárias ao infarto agudo do miocárdio.
- C) A mioglobina é o marcador de necrose miocárdica mais precoce, além de ser cardioespecífico.
- D) No tratamento do infarto do ventrículo direito, é indicada a manutenção precoce da pré-carga, mas não o uso de nitratos e diuréticos.
- E) No caso clínico descrito, seria adequado realizar expansão volêmica com solução salina fisiológica e, caso não houvesse resposta clínica favorável, iniciar suporte inotrópico com dobutamina.

2) (CESPE | CEBRASPE – RM – Aplicação: 2018) Homem com vinte e quatro anos de idade foi à emergência com uma história de dor no peito e falta de ar com piora progressiva havia dois dias. Ele descreveu a dor como em aperto subesternal, que ocorria em repouso e era exacerbada pela inspiração profunda e quando ele se deitava de costas e aliviava quando ele se sentava inclinado para a frente. Não havia irradiação para mandíbula, pescoço ou braço esquerdo. Referiu náuseas, vômitos, febre (37,8 °C), mialgia e tosse seca iniciados dois dias antes do início da dor torácica. Ao exame físico, encontrava-se consciente, orientado, cooperativo, afebril. A frequência cardíaca era de 94 bpm, ritmo regular; a pressão arterial de 117 mmHg x 78 mmHg e a frequência respiratória de 18 irpm. À ausculta cardíaca, foi possível identificar um som de ranger de couro, tanto na sístole como na diástole. Esse som era mais audível na borda esternal inferior esquerda e no foco pulmonar. À ausculta pulmonar, observou-se diminuição do murmúrio vesicular nas bases, com roncos basais bilateralmente. O exame de abdome não mostrava ascite ou visceromegalias. Apresentava edema leve de membros inferiores. A respeito desse caso clínico, julgue os itens que se seguem.

- A) Com base nos dados epidemiológicos, é possível excluir a síndrome do balonamento apical como diagnóstico diferencial para esse caso.
- B) As alterações eletrocardiográficas mais comumente observadas na fase inicial da patologia que acomete esse paciente incluem elevação difusa do segmento ST e

inversão de onda T.

C) A administração de corticosteroides sistêmicos é o tratamento de primeira escolha para casos como o desse paciente.

D) O caso clínico sugere miopericardite, e o paciente apresenta ao menos três dos quatro critérios maiores para o diagnóstico de pericardite aguda: febre, dor torácica do tipo pleurítica e atrito pericárdico.

3) (CESPE | CEBRASPE – RM – Aplicação: 2018) Julgue os itens seguintes, relativos à isquemia aguda do miocárdio de ventrículo direito.

A) A maioria dos casos de isquemia do miocárdio de ventrículo direito resulta de oclusão da artéria coronária direita proximal.

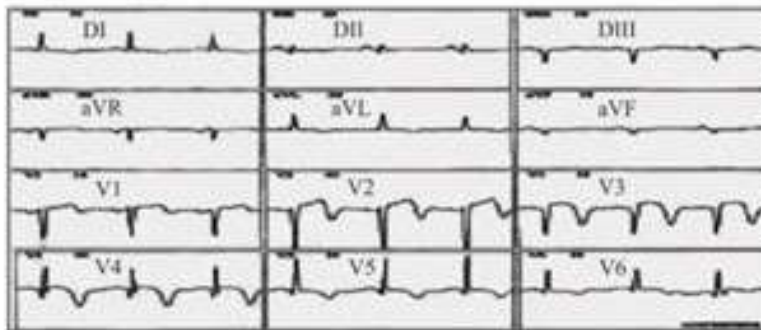
B) Deve-se suspeitar de disfunção isquêmica do ventrículo direito quando há hipotensão arterial, distensão venosa jugular e pulmões claros em um paciente cujo ECG mostra sinais de infarto inferior bem como elevação de ST na derivação VR4.

C) A isquemia de ventrículo direito isolado — sem isquemia de ventrículo esquerdo — causa dispneia com mais frequência do que a do infarto do ventrículo esquerdo, em consequência do movimento septal sistólico paradoxal.

D) O tratamento com nitratos e opioides é usado sempre que possível, já que melhoram a pós-carga e a disfunção do ventrículo direito.

E) A isquemia do miocárdio do ventrículo direito geralmente acompanha o infarto agudo da parede inferior do ventrículo esquerdo, ocorrendo em 30% a 50% desses casos.

4) (CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Um paciente com cinquenta e dois anos de idade, portador de hipertensão arterial sistêmica, sem uso regular de medicações e tabagista (com carga tabágica de vinte maços/ano) ingressou no pronto-socorro havia cerca de trinta minutos, apresentando dor precordial de início súbito, com irradiação para região cervical e braço esquerdo, associada à sudorese intensa, náuseas e sensação de dormência perilabial. Verificaram-se PA = 90 mmHg × 60 mmHg; FC = 118 bpm; FR = 28 irpm; e SPO₂ = 95%. A coleta de marcadores de necrose miocárdica indicou troponina I normal, CKMB normal e mioglobina três vezes superior ao valor de referência. A figura a seguir apresenta o eletrocardiograma de doze derivações do paciente, realizado na sua chegada ao pronto-socorro.



Com base no caso clínico em questão, julgue os itens seguintes.

- A) Com base na coronária envolvida na lesão, existe grande probabilidade de evolução para bloqueio atrioventricular total devido à isquemia do nó sinusal.
- B) Dosagens de troponina e CKMB negativas não são suficientes para descartar a lesão miocárdica, devendo-se repetir as dosagens com intervalos de cerca de seis horas.
- C) Esse paciente deverá receber medidas essenciais de tratamento no atendimento, com impacto direto no prognóstico, como oxigenioterapia, nitrato, analgesia e terapia com antiagregantes plaquetários.
- D) No caso clínico em questão, a parede miocárdica lateral foi afetada, com comprometimento da coronária direita em seus ramos posteriores.
- E) Considerando o tempo de início da dor, tanto a terapia trombolítica como a reperfusão percutânea por angioplastia primária são indicadas e não há superioridade em qualquer uma das abordagens.

5) (CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Um paciente de sessenta e três anos de idade procurou a unidade de emergência hospitalar com quadro de dor torácica típica de coronariopatia (dor tipo A), iniciada nas últimas quatro horas após esforço físico e que melhorou com o repouso. Junto ao quadro de dor, o paciente apresentava sudorese fria e dispneia. Na admissão e nos seriados — respectivamente, três e seis horas —, os eletrocardiogramas realizados no paciente não apresentaram alterações significativas do segmento ST e da onda T, e foram normais os resultados dos marcadores de necrose miocárdica. A respeito desse caso clínico, julgue os itens subsecutivos.

- A) Nesse caso, esse paciente deve permanecer internado e ser submetido à cinecoronariografia eletiva após o sétimo dia de tratamento clínico.
- B) Se, após o uso de vasodilatador, antiadesivos plaquetários, betabloqueador e inibidor de enzima de conversão da angiotensina, esse paciente permanecer assintomático, ele deverá ser classificado como paciente de alto risco e ser submetido a estudo cineangiocoronariográfico de urgência.
- C) Esse paciente deve ser classificado como portador de angina instável de baixo risco, devendo ser medicado e encaminhado para acompanhamento ambulatorial.
- D) Se o paciente for classificado como portador de angina instável de alto risco, o tratamento de escolha deverá ser o uso de fibrinolítico.

6) (CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Um paciente de trinta e cinco anos de idade foi admitido na unidade de emergência de um hospital apresentando quadro de dor torácica. O eletrocardiograma de doze derivações apresentou sinais de sobrecarga atrial direita, desvio do SÂQRS para a direita e para baixo no plano frontal, e bloqueio de ramo direito do feixe de His. Com relação a esse caso clínico, julgue os itens subsecutivos.

- A) Nesse caso, são esperados aumento das enzimas marcadoras de necrose miocárdica, quando da presença de onda T invertida em parede inferior, e presença de bloqueio de ramo direito, alterações típicas de infarto agudo do miocárdio com supra de segmento ST.
- B) As alterações eletrocardiográficas encontradas nesse paciente são compatíveis com embolia pulmonar aguda.
- C) O infarto agudo do miocárdio de parede anterior cursa com desvio do SÂQRS para baixo e para a direita, associado à inversão da onda T, condição clínica importante no diagnóstico diferencial da embolia pulmonar aguda.

7) (CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Em relação ao diagnóstico de pacientes com suspeita de infarto agudo do miocárdio, julgue os itens subsequentes.

- A) A presença de retificação recente do segmento ST ou de infradesnível recente do segmento ST de 0,05 mV ou mais, em duas derivações contíguas, caracteriza alteração eletrocardiográfica do infarto agudo do miocárdio sem supradesnível desse segmento.

- B) A dosagem de marcadores bioquímicos como a troponina T e a troponina C tem sido útil para confirmar o diagnóstico de infarto em pacientes com quadro sugestivo de síndrome coronária aguda e o diagnóstico de infarto do miocárdio não estabelecido.
- C) A dosagem de marcadores bioquímicos fornece informações prognósticas, pois existe associação direta entre a elevação dos marcadores séricos e o risco de eventos cardíacos.
- D) Para o diagnóstico de pacientes com suspeita de síndrome coronária aguda com supradesnivel do segmento ST, é de fundamental importância que seja feita a dosagem dos marcadores bioquímicos.
- E) A presença de elevação do segmento ST recente em duas derivações contíguas de 0,1 mV ou mais caracteriza a alteração eletrocardiográfica do infarto agudo do miocárdio com supradesnivel do segmento ST.

8)(CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Com referência aos quatro estágios de evolução eletrocardiográfica observados em pacientes com diagnóstico de pericardite aguda, julgue os itens subsequentes.

- A) A presença do ponto J e do segmento ST acentuadamente infradesnivelado em associação com ondas T retificadas e o supradesnivelamento do segmento PR são características clássicas do estágio 2 de evolução eletrocardiográfica, geralmente visto na primeira semana de evolução.
- B) No estágio 1 (primeiras horas a dias do início do quadro evolutivo), são observados os seguintes achados, geralmente em todas as derivações: o segmento PR encontra-se isoeletrico ou supradesnivelado; infradesnivelamento do ponto J e do segmento ST; e as ondas T têm polaridade oposta à maior deflexão do complexo QRS.
- C) O estágio 4 é representado, na maioria das vezes, pela restituição ao eletrocardiograma basal – normalização –, ou seja, o ponto J, o segmento ST e o PR encontram-se isoeletricos, e as ondas T têm polaridade que acompanha a maior deflexão do complexo QRS.

9) (CESPE | CEBRASPE – Aplicação: 2016) Uma paciente de sessenta e três anos de idade foi atendida no setor de emergência de um hospital terciário apresentando dor retroesternal, em aperto, de forte intensidade, irradiada para a região epigástrica

e para o ombro esquerdo, associada a náuseas e um episódio de vômito; sintomas que haviam iniciado, segundo a paciente, cerca de seis horas antes do atendimento no hospital, durante uma discussão com o seu cônjuge. Ela relatou, ainda, ter hipertensão arterial, em uso irregular de anti-hipertensivo, colesterol elevado, e que era tabagista crônico. No exame clínico, constatou-se que a paciente estava consciente, orientada, eupneica, ansiosa, e apresentou os seguintes dados clínicos: pressão arterial de 148 mmHg × 92 mmHg (em ambos os membros superiores, em posição de decúbito dorsal); frequência cardíaca de 98 bpm; frequência respiratória de 27 irpm, com saturação de oxigênio à oximetria de pulso a 94%; ritmo cardíaco regular em três tempos, à custa de quarta bulha, sem sopros; pulsos arteriais palpáveis e simétricos; pulmões limpos; abdome livre; e extremidades sem cianose ou edema. Os resultados do eletrocardiograma revelaram ritmo sinusal, com frequência ventricular média de 95 spm (sístoles/minuto); eixo elétrico do complexo QRS = +30°; presença de raras e isoladas extrassístoles ventriculares monomórficas; supradesnivelamento do segmento ST (de 5 mm), com convexidade para baixo, associado à onda T negativa nas derivações D2, D3 e aVF, onde também foi observada onda Q profunda e alargada. Os resultados da radiografia de tórax (projeções PA e perfil, com esôfago contrastado) mostraram área cardíaca normal, pulmões sem anormalidades e ectasia leve da aorta torácica. A dosagem de troponina T sanguínea foi de 1,8 ng/mL (valor de referência < 0,1 ng/mL). Com base nesse caso clínico, julgue os itens seguintes.

- A) O principal diagnóstico para a paciente desse caso clínico é de angina instável.
B) Nesse caso clínico, como foi ultrapassada a "janela terapêutica" e não há evidências de necrose miocárdica, são contraindicados tanto o uso de medicamentos trombolíticos como a realização de angioplastia coronariana transluminal percutânea primária.

**GABARITO**

- 1) E E E C C
- 2) C E E E
- 3) C C E E C



- 4) ECCEE
- 5) EECE
- 6) ECE
- 7) CECEC
- 8) EEC
- 9) EE