



## PERGUNTE AO ESPECIALISTA

# Teste de Exercício com alterações exclusivamente eletrocardiográficas

Dr. Mauro Augusto do Santos

Diretor Financeiro do DERCAD/RJ  
Médico do Instituto Nacional de Cardiologia

A presença de alterações exclusivamente eletrocardiográficas durante um teste de exercício (TE) não é situação incomum. Diante desta situação, a interpretação de todas as outras variáveis do TE e a utilização de outros parâmetros eletrocardiográficos, que não somente o infradesnível do segmento ST, são essenciais. O laudo do TE deve fornecer fundamentos coerentes ao raciocínio clínico, evitando conclusões inadequadas que poderão gerar procedimentos e condutas desnecessárias. O surgimento do infradesnível do segmento ST não necessariamente reflete a presença de doença arterial coronariana (DAC) obstrutiva. A regulação fisiológica da circulação coronariana é complexa e formada por vários mecanismos interdependentes que, quando em disfunção, irão causar alteração da reserva de fluxo sanguíneo coronariano, independentemente da presença ou não de DAC obstrutiva. O sistema arterial coronariano é formado pelas grandes artérias epicárdicas, as quais são vasos de condutância e oferecem somente cerca de 2% a 5% de resistência ao fluxo sanguíneo; e pelas arteríolas e capilares da microcirculação, responsáveis

por 95% da resistência vascular. Com base nesta característica, compreende-se que a grande central reguladora do fluxo sanguíneo coronariano encontra-se na microcirculação. O adequado funcionamento dos mecanismos regulatórios deste sistema permite que, mesmo na presença de obstrução mecânica em uma artéria epicárdica, a vasodilatação ótima e máxima da microcirculação consiga preservar o fluxo sanguíneo e consequentemente a oferta de oxigênio ao músculo cardíaco. A regulação da microcirculação é gerida por: fatores metabólicos, como a homeostase da produção de ATP nas células miocárdicas; fatores endoteliais, como a produção de óxido nítrico; fatores mecânicos, como a compressão extravascular das arteríolas e capilares, pelo músculo cardíaco durante a sístole; e fatores neurais, quais sejam as ações diretas e indiretas do sistema simpático. O desequilíbrio de um ou mais destes pilares acarreta vasoconstrição, aumento da resistência ao fluxo sanguíneo, diminuição da reserva de fluxo coronariano e da oferta de oxigênio ao músculo cardíaco, podendo levar à isquemia miocárdica independentemente da presença de

obstrução mecânica. Este cenário durante um TE pode se traduzir em infradesnível de segmento ST.

A visão ampliada sobre o segmento ST também deve merecer atenção. Um infradesnível de morfologia descendente, com surgimento em baixa carga de esforço e resolução tardia, nos sinaliza para uma situação de maior comprometimento isquêmico, quando comparado a um infradesnível de morfologia ascendente lenta ou horizontal, iniciado em alta carga de esforço e com rápida resolução. Ajustar a variação do infradesnível de segmento ST pela frequência cardíaca, calculando o chamado *índice ST/FC*, também é importante ferramenta para diferenciar uma isquemia mais grave de um processo mais brando e funcionalmente mais equilibrado.

A seguir destacaremos dois casos clínicos que ilustram a presença de alterações exclusivamente eletrocardiográficas durante um TE.

**CASO CLÍNICO 1:** Homem de 40 anos queixando-se de cansaço e dor torácica atípica, IMC 29,4 e história familiar de DAC. Atividade física irregular.

LDL de 160 mg/dL e HDL de 32 mg/dL. Encaminhado para cintilografia com estresse pelo exercício físico, em decorrência de um TE com alterações eletrocardiográficas de isquemia.

- No TE, o paciente alcançou 11,0 METs e apresentou respostas cronotrópica e tensional adequadas. Sem queixas durante o esforço. ECG com infradesnível de segmento ST de morfologia horizontal, com variação de 2,0 a 2,5 mm, nas derivações que exploram a parede ínfero-apical, iniciado próximo ao pico do esforço e com rápido retorno aos padrões basais, já no 1º minuto da recuperação. A FC basal encontrava-se elevada e houve inadequada queda da FC no 1º minuto da fase de recuperação.

**Laudo do exame:** As modificações da repolarização ventricular, quando avaliadas as demais variáveis do exame, quais sejam, a ausência de sintomatologia, a resposta tensional adequada, a condição aeróbica dentro do esperado, o *índice ST/FC* normal e o rápido retorno do ECG aos padrões pré-esforço, tornam-se de menor valor diagnóstico para DAC obstrutiva de expressão funcional significativa. O comportamento eletrocardiográfico sugere alteração da reserva de fluxo coronariano, por provável disfunção endotelial, e disautonomia caracterizada pela FC basal elevada e pela inadequada queda da FC no 1º minuto da fase de recuperação.

Neste 1º caso, portanto, baseado nas condições clínicas do paciente e nos achados do TE, podemos inferir que os dois componentes de regulação da microcirculação, o componente endotelial e o neural, estão comprometidos, o que provavelmente está envolvido na gênese do infradesnível do segmento ST. A cintilografia deste paciente não evidenciou defeitos de perfusão, o que não significa que orientações sobre dieta, tratamento medicamentoso e atividade física não devam ser importantemente reforçadas.

**CASO CLÍNICO 2:** Paciente de 52 anos, hipertenso, em uso de 100 mg de losartana potássica ao dia, faz caminhadas regularmente, sem queixas clínicas

- No TE, alcançou 10,5 METs. Ausência de sintomatologia. Resposta hipertensiva sistólico-diastólica (duplo produto = 43680). Eletrocardiograma com infradesnível do segmento ST de morfologia horizontal, com variação de 2,0 a 3,0 mm, iniciada no 6º minuto do esforço, nas derivações que exploram a parede inferior. Adequada queda da FC no 1º minuto da recuperação.

**Laudo do exame:** Ressaltamos a boa condição aeróbica, ausência de sintomatologia e a adequada resposta autonômica. Modificações isoladas da repolarização ventricular ocorreram em duplo produto elevado. Comportamento

eletrocardiográfico de ST sugere alteração da reserva de fluxo coronariano, que pode estar relacionada à importante resposta tensional hipertensiva.

No 2º caso, a resposta hipertensiva durante o TE, além de mostrar um inadequado controle medicamentoso, evidencia o desequilíbrio do componente mecânico, extravascular, do controle da microcirculação. No paciente hipertenso, teremos o aumento da massa ventricular sem o aumento proporcional do número de arteríolas da microcirculação, levando a diminuição da reserva de fluxo coronariano, a qual ocorre sob qualquer pressão coronária. Adicionalmente, o aumento da massa do músculo cardíaco eleva a pressão de compressão dos vasos intramiocárdicos, aumentando a resistência ao fluxo sanguíneo e diminuindo a oferta de oxigênio ao miocárdico.

Concluindo, fica a lembrança de que um infradesnível do segmento ST não necessariamente reflete lesão obstrutiva em vaso epicárdico, mas pode traduzir alterações da microcirculação coronariana que causam a diminuição da reserva de fluxo coronariano, por vezes de modo independente da presença ou não de lesões obstrutivas epicárdicas.

**POLAR**  
monitores de frequência cardíaca

Seu coração sob controle

www.proximus.com.br

PROXIMUS

Para não esquecer deste boletim

“A ergometria não é um método baseado na imagem. A imagem está na nossa frente, viva, de corpo inteiro, respira, pulsa, sua, cansa e sente dor.”

Dr. Augusto Bozza