

Extração de cabo-eletrodo endocárdico abandonado orientada pela PET-CT em portador de ressincronizador cardíaco epicárdico com suspeita de endocardite infecciosa

Extraction of an abandoned endocardial pacemaker lead guided by PET-CT in patient with epicardial cardiac resynchronization and suspected infectious endocarditis

Edmir José Sia Filho¹, Kátia Regina da Silva², José Soares Junior³, Roberto Costa⁴

Resumo: Processos infecciosos relacionados aos dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis estão entre as complicações mais graves e de difícil tratamento. A incidência de infecções relacionadas aos dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis pode variar de 1% a 7%, apresentando considerável impacto na morbimortalidade. Estudos recentes têm demonstrado que a adição da tomografia por emissão de pósitrons acoplada à tomografia computadorizada aos critérios da Duke University modificados aumenta a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico de infecção relacionada aos dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis. Neste artigo relatamos o caso clínico de um paciente com suspeita de endocardite relacionada a cabo-eletrodo transvenoso abandonado e ressincronizador cardíaco epicárdico em uso, em que os achados da tomografia por emissão de pósitrons acoplada à tomografia computadorizada utilizando fluorodesoxiglicose 18F ajudaram o correto entendimento do processo e a condução do tratamento cirúrgico.

Descritores: Marcapasso Cardíaco Artificial; Terapia de Ressincronização Cardíaca; Infecção; Endocardite Bacteriana; Tomografia por Emissão de Pósitrons; Remoção de Dispositivo.

Abstract: Infections related to implantable electronic cardiac devices are among the most serious and most difficult to treat complications. The incidence of infections related to cardiac devices may vary from 1% to 7% and result in significant impact on morbidity and mortality. Recent studies have shown that positron emission computed tomography in combination with the modified Duke criteria, increases the sensitivity and specificity of the diagnosis of infections related to cardiac implantable electronic devices. In this article, we report the clinical case of a patient with suspected infectious endocarditis related to an abandoned endocardial pacemaker lead and epicardial cardiac resynchronization, whose 18F-fluoro-2-deoxyglucose positron emission tomography combined to computed tomography findings were useful for a proper understanding of the process and to guide the surgical treatment.

Keywords: Cardiac Pacemaker, Artificial; Cardiac Resynchronization Therapy; Infection; Endocarditis, Bacterial; Positron-Emission Tomography; Device Removal.

Trabalho realizado no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

1. Especialista em Cardiologia, médico assistente da Divisão de Cirurgia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil. 2. Doutora em Ciências, pesquisadora da Unidade de Estimulação Elétrica e Marcapasso da Divisão de Cirurgia do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil. 3. Doutor em Medicina, médico chefe do Serviço de Medicina Nuclear e Imagem Molecular do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil. 4. Livre-docente, professor associado do Departamento de Cirurgia Cardiovascular da FMUSP, diretor da Unidade de Estimulação Elétrica e Marcapasso da Divisão de Cirurgia do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Edmir José Sia Filho. Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 44 – Pinheiros – São Paulo, SP, Brasil – CEP 05403-900.

E-mail: edmirjr1022@gmail.com

Artigo submetido em 9/2015 e publicado em 9/2015.

Introdução

O diagnóstico da infecção relacionada a dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEIs) baseia-se fundamentalmente nos critérios estabelecidos pela Duke University modificados para pacientes portadores de próteses valvares/DCEIs. Nesse sentido, a identificação de vegetações aderidas aos cabos-eletrodos, à valva tricúspide ou a outras estruturas cardíacas e o crescimento de microrganismos em hemoculturas têm papel fundamental para o diagnóstico dessa afecção¹⁻⁴.

Estudos recentes têm demonstrado que a adição da tomografia por emissão de pósitrons acoplada à tomografia computadorizada (PET-CT) utilizando fluorodesoxiglicose 18F (18F-FDG) aos critérios da Duke modificados aumenta a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico de infecção relacionada a DCEI^{3,5-12}. Particularmente, nos casos em que existe suspeita diagnóstica ou em que o diagnóstico foi inconclusivo, a PET-CT tem sido proposta para aumentar a acurácia diagnóstica tanto da endocardite como da infecção relacionada aos cabos-eletrodos^{3,5-12}.

Outra utilidade da PET-CT em pacientes com diagnóstico de infecção relacionada a DCEI foi descrita por Gouvea et al.¹³. Os autores basearam-se na presença de captação 18F-FDG em cabo-eletrodo epicárdico abandonado e na ausência de captação desse radiofármaco em marcapasso endocárdico que estava em uso para orientar a estratégia cirúrgica para o tratamento de um paciente com infecção recorrente. Nessa situação, o sistema em uso foi mantido, o que representou diminuição do tempo de internação e do custo do tratamento.

No presente artigo, relatamos o caso clínico de um paciente em que a PET-CT também foi

utilizada para orientar a estratégia cirúrgica. Nessa oportunidade, o diagnóstico de endocardite relacionada a cabo-eletrodo endocárdico abandonado estabelecido pelos critérios da Duke modificados foi corroborado pela captação da 18F-FDG, o que orientou a extração transvenosa desse cabo-eletrodo. A ausência de captação do radiofármaco em ressincronizador cardíaco epicárdico que estava em uso, entretanto, justificou a não remoção desse dispositivo.

Relato do Caso

Os autores relatam o caso de um paciente do sexo masculino, com 12 anos de idade, portador de marcapasso cardíaco definitivo desde os 8 meses de vida por bloqueio atrioventricular congênito, internado em nossa instituição com diagnóstico de sepsis.

O histórico do paciente mostrou que o primeiro marcapasso utilizado era ventricular transvenoso implantado pela veia femoral esquerda e que havia o diagnóstico clínico de lúpus eritematoso sistêmico materno. Aos 2 anos e 7 meses de idade, havia sido submetido a substituição da valva mitral por prótese valvar mecânica e a plástica da valva tricúspide. Aos 3 anos de idade apresentou quadro neurológico caracterizado como encefalite. Aos 6 anos de idade havia sido internado por insuficiência cardíaca descompensada e, nesse mesmo ano, foi submetido a troca do gerador de pulsos ventricular por depleção normal da bateria. Aos 7 anos de idade foi submetido a mudança de modo de estimulação para atrioventricular com um cabo-eletrodo implantado pela veia jugular externa esquerda, que foi conectado ao gerador de pulsos alojado no abdome (Figura 1).

Aos 12 anos de idade, foi internado por disfunção do cabo-eletrodo ventricular. Nessa oportunidade,

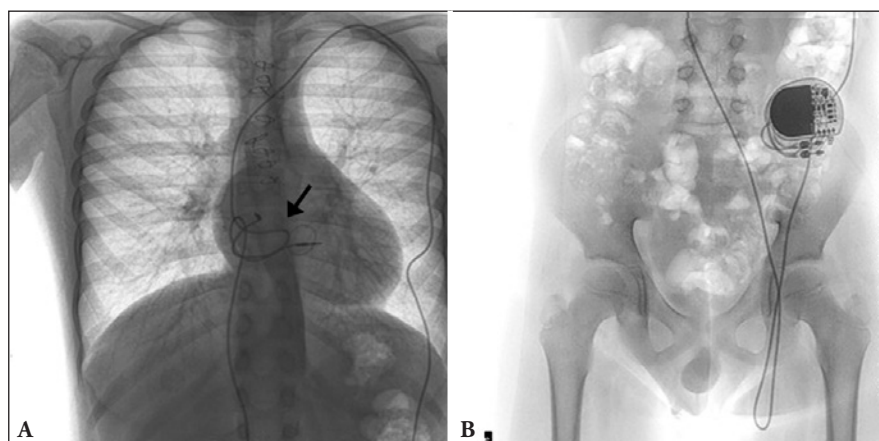


Figura 1: Radiografias de tórax (A) e abdome (B) demonstrando marcapasso atrioventricular composto por gerador de pulsos em fossa ilíaca esquerda, cabo-eletrodo ventricular direito implantado pela veia femoral esquerda e cabo-eletrodo atrial direito implantado pela veia jugular externa esquerda. A seta mostra o excesso de alça do cabo-eletrodo atrial ultrapassando a valva tricúspide.

em função das más condições de estimulação do cabo-eletrodo ventricular e do diagnóstico de disfunção ventricular esquerda grave, foi submetido a mudança do modo de estimulação para atrioventricular. Os três cabos-eletrodos foram implantados com a utilização de técnica epimiocárdica por toracotomia lateral esquerda e o gerador de pulsos foi alojado no plano submuscular por essa mesma incisão. No mesmo ato anestésico, o gerador de pulsos atrioventricular e o cabo-eletrodo atrial foram removidos. O cabo-eletrodo ventricular transfemoral, com 12 anos de permanência, foi abandonado *in situ* (Figura 2).

Um mês após a mudança do modo de estimulação, o paciente foi readmitido com quadro de sepse, caracterizado por febre, diarreia, vômitos, prostração, palidez, desconforto respiratório e necessidade de inotrópicos intravenosos (dobutamina e milrinona). A antibioticoterapia empírica foi iniciada com piperacilina sódica/tazobactan sódico e claritromicina. Após o resultado das hemoculturas, que mostraram crescimento de cocos

Gram-positivos, optou-se pelo uso de vancomicina e gentamicina. Posteriormente, os dois primeiros agentes foram descontinuados, tendo sido adicionadas rifampicina e, finalmente, daptomicina. Durante a evolução, o paciente apresentou alteração das funções renal e hepática, com icterícia, anorexia e vômitos.

O estudo ecocardiográfico transesofágico demonstrou presença de duas imagens móveis aderidas ao cabo-eletrodo abandonado, uma filamentar e a outra pedunculada com 0,6 cm² de diâmetro, próximas à valva tricúspide. O estudo radiológico do tórax, pela radiografia simples e pela tomografia computadorizada, demonstrou presença de derrame pleural esquerdo. A toracocentese esquerda demonstrou tratar-se de transudato amarelo citrino.

Com o diagnóstico de infecção relacionada ao cabo-eletrodo transvenoso abandonado, já estabelecido pelos critérios da Duke modificados, foi realizado estudo por PET-CT com 18F-FDG. Esse exame teve como objetivo auxiliar a estratégia cirúrgica, uma vez que, além da infecção do cabo-

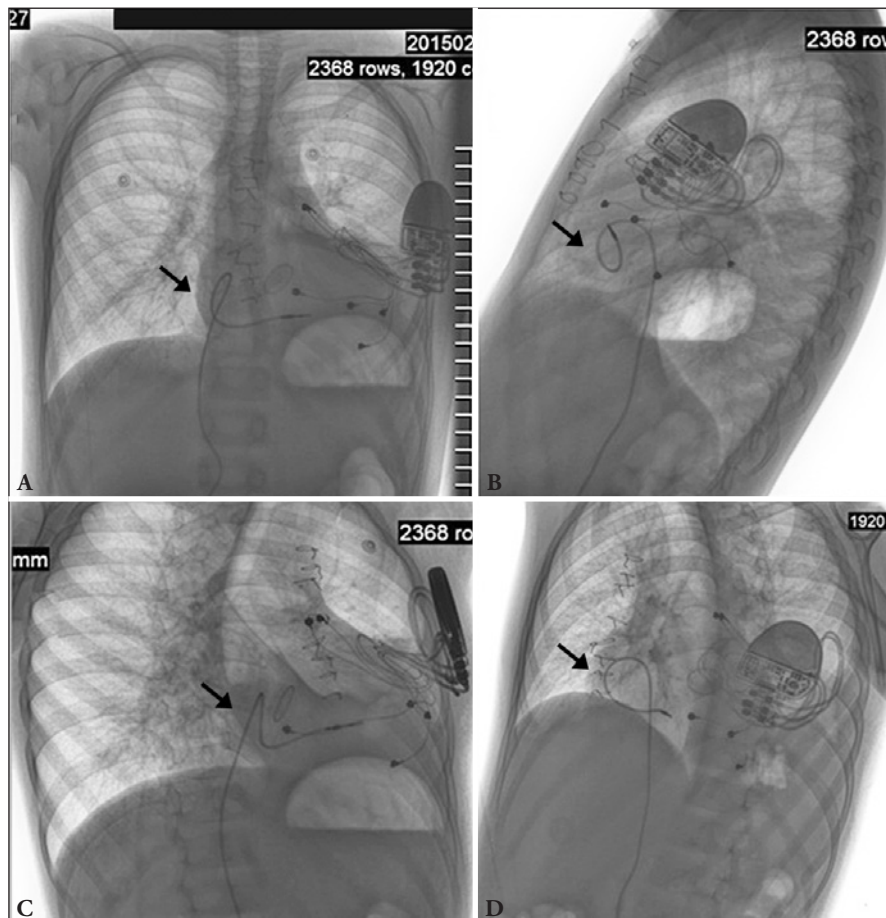


Figura 2: Radiografia simples do tórax nas projeções ântero-posterior (A), lateral (B), oblíqua anterior direita (C) e oblíqua anterior esquerda (D), demonstrando o sistema atrioventricular composto pelo gerador de pulsos na região lateral do hemitórax esquerdo e os cabos-eletrodos bipolares implantados em aurícula esquerda, ventrículo esquerdo e ventrículo direito. A seta mostra o cabo-eletrodo endocárdico transfemoral abandonado no ventricular direito com alça no átrio direito.

-eletrodo abandonado, poderia haver comprometimento infeccioso do ressinchronizador cardíaco epicárdico que estava em uso, assim como da prótese valvar mecânica em posição mitral.

As imagens foram adquiridas por PET-CT uma hora após administração endovenosa de 18F-FDG na condição de jejum. A reconstrução tomográfica foi realizada nos planos axial, sagital e coronal. O nível de glicemia capilar pré-injeção do radiofármaco era de 57 mg/dl. Foi observada captação focal e discreta do 18F-FDG no átrio direito (SUV máximo = 2,20), em topografia que corresponde aos achados do ecocardiograma transesofágico. Não houve captação do radiofármaco em regiões correspondentes à prótese valvar mitral ou ao ressinchronizador que havia sido implantado pela via epicárdica (Figura 3).

Com o diagnóstico de infecção relacionada exclusivamente ao cabo-eletrodo transvenoso abandonado, o procedimento cirúrgico teve como objetivo remover apenas esse cabo-eletrodo.

Sob anestesia geral com intubação orotraqueal, foi realizada a extração transvenosa. Por uma incisão na prega inguinal esquerda, o cabo-eletrodo ventricular abandonado foi identificado, um dispositivo para travamento foi introduzido em seu lúmen e, a seguir, foi realizada a dilatação mecânica, desde a veia femoral até a veia cava superior, a aproximadamente 15 cm do átrio direito, utilizando dilatador mecânico metálico rígido, bainha de teflon não energizada e dispositivo rotacional.

Durante as manobras de dilatação do trajeto ocorreu enrugamento do revestimento de silicone do cabo-eletrodo, impedindo a progressão das bainhas de dilatação. Por meio de uma punção da veia jugular interna direita e com o auxílio de cateter laço endovascular o cabo-eletrodo foi laçado no interior do átrio direito e transposto da veia cava inferior para a veia jugular interna direita. Por esse acesso, foi possível realizar a contração com bainha de teflon, o que resultou na remoção completa do cabo transvenoso (Figuras 4 e 5).

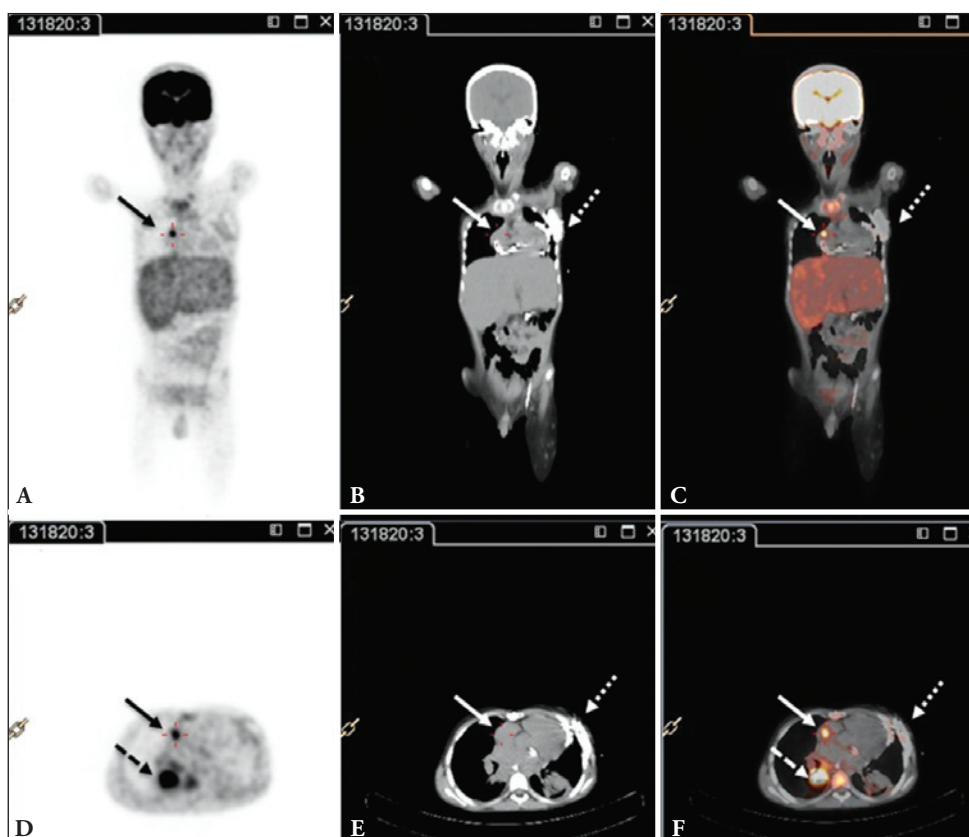


Figura 3: Tomografia por emissão de pósitrons acoplada a tomografia computadorizada realizada antes da remoção do cabo-eletrodo contaminado em cortes coronais (A, B, C) e em cortes transversais (D, E, F). As imagens da captação de fluordesoxiglicose 18F (cortes A e D) mostram a atividade glicolítica na região correspondente ao átrio direito (seta cheia) e também em região correspondente ao hilo pulmonar direito (seta tracejada). As imagens da tomografia mostram a topografia do cabo-eletrodo endocárdico abandonado no átrio direito (seta cheia) e o ressinchronizador epicárdico (seta pontilhada). As imagens da fusão dos dois métodos confirmam a presença de processo inflamatório/infeccioso em atividade na região correspondente ao átrio direito (seta cheia) e na área de consolidação pulmonar direita peri-hilar (seta tracejada), e confirmam a ausência de inflamação/infeção na região correspondente ao ressinchronizador epicárdico em uso (seta pontilhada).

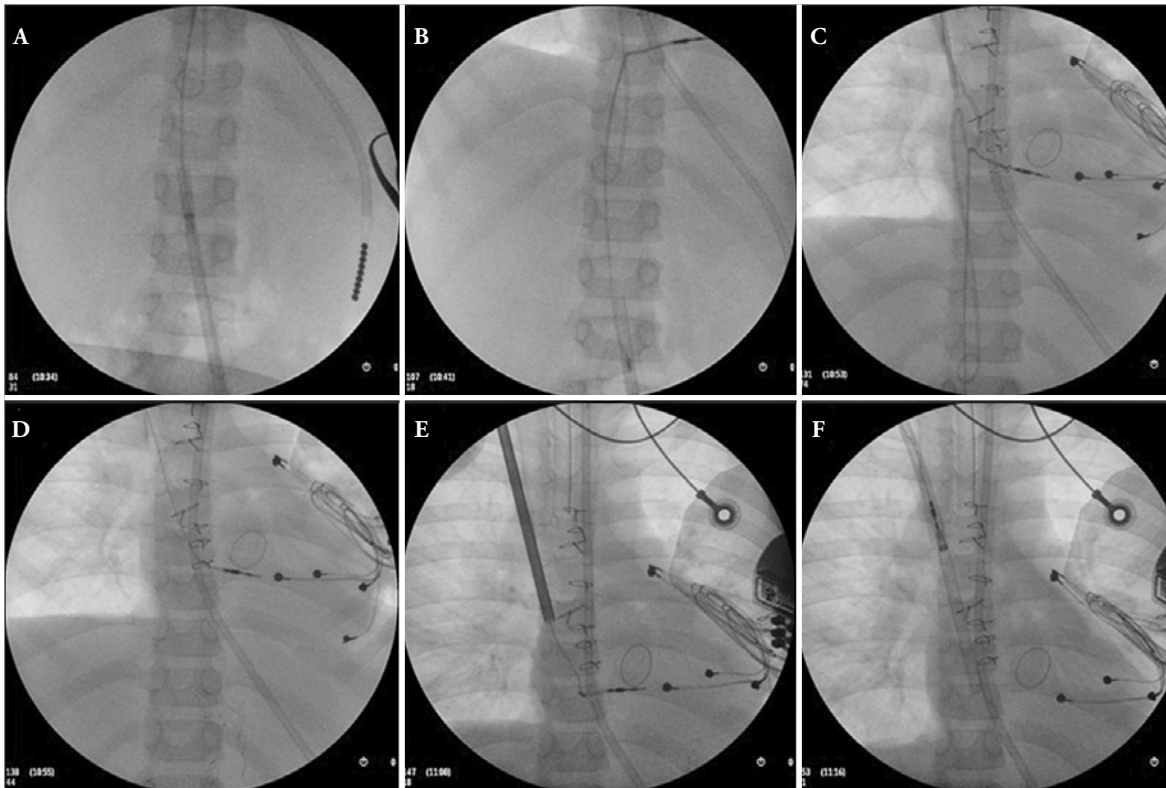


Figura 4: Imagens da fluoroscopia intraoperatória. Em A, bainha mecânica progredindo para a veia cava inferior. Em B, cateter *pig-tail* que serviu para tracionar o cabo-eletrodo até o átrio direito. Em C, cabo-eletrodo endocárdico sendo laçado no interior do átrio direito. Em D, cabo-eletrodo abandonado já transposto e exteriorizado pela punção da veia jugular interna direita. Em E, bainha de dilatação metálica introduzida pela veia jugular interna direita até a transição da veia cava superior e o átrio direito. Em F, cabo-eletrodo já removido pela contração realizada com a bainha de teflon.

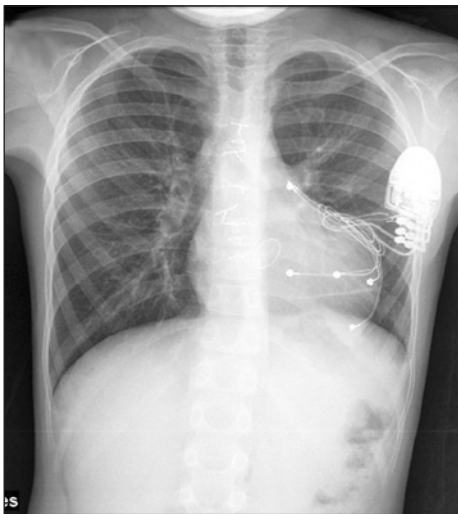


Figura 5: Radiografia simples do tórax realizada no dia da alta hospitalar, mostrando o marcapasso atrioventricular preservado pela estratégia cirúrgica utilizada.

Após a remoção do cabo-eletrodo foi realizado novo ecocardiograma transesofágico, que demonstrou a existência de vegetação em valva tricúspide com 13 mm x 4 mm. A cultura do material removido na operação mostrou crescimento de *S. epidermidis*.

Durante a evolução houve nítida melhora do quadro clínico, normalização dos marcadores laboratoriais inflamatórios e melhora da função ventricular esquerda pelo ecocardiograma, tendo sido possível descontinuar o uso de fármacos inotrópicos no segundo dia de pós-operatório.

Após a alta hospitalar, o paciente encontra-se em classe funcional II segundo critérios da New York Heart Association (NYHA), com tratamento medicamentoso otimizado incluindo betabloqueador, vasodilatador, diurético poupador de potássio, diurético de alça, digital e anticoagulante oral (varfarina).

O ecocardiograma transtorácico realizado antes da alta hospitalar demonstrou fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 0,38 e regressão do tamanho da vegetação da valva tricúspide, que se apresentava com sinais de calcificação.

No acompanhamento ambulatorial, cinco meses após a alta hospitalar, o paciente tem se apresentado clinicamente estável, em classe funcional II, com tratamento medicamentoso otimizado para insuficiência cardíaca. Não apresentou, até o presente momento, sintomas que pudessem indicar um novo processo infeccioso relacionado ao DCEI.

Discussão

O papel da PET-CT no diagnóstico dos processos infecciosos relacionados a DCEIs tem sido alvo de estudos nos últimos anos^{3,5-12}.

Quando comparado ao diagnóstico final da infecção baseado nos critérios estabelecidos pela Duke University modificados para pacientes portadores de próteses valvares/DCEIs, a sensibilidade e a especificidade desse método têm sido reportadas variando, respectivamente, de 63% a 93% e de 62,5% a 100%^{3,5-12}.

Nesse sentido, Pizzi et al.¹⁴, quando avaliaram a acurácia diagnóstica da PET-CT em pacientes portadores de DCEI, reportaram sensibilidade de 87,5%, especificidade de 100%, valor preditivo positivo de 100% e valor preditivo negativo de 85,8%.

O valor da PET-CT isoladamente para o diagnóstico de infecção relacionada a DCEI foi reportado por de Lima Peixoto et al.¹⁵ em paciente com marcapasso transvenoso e febre de longa duração na ausência de crescimento de microrganismo em hemoculturas e de achado de massas intracárdicas aos ecocardiogramas transtorácico e transesofágico. Nesse paciente, a PET-CT foi fundamental para a orientação do tratamento pela extração transvenosa do sistema e pelo implante de novo marcapasso atrioventricular por abordagem epicárdica subxifoide¹⁶.

Outras utilidades da PET-CT que têm sido descritas na abordagem diagnóstica de pacientes com infecção em DCEI são a observação de êmbolos sépticos pulmonares e o diagnóstico de tumores facilitadores da infecção⁵⁻¹².

A importância da PET-CT para a definição da estratégia cirúrgica foi reportada pela primeira vez por Gouvea et al.¹³. A manutenção *in situ* de marcapasso transvenoso funcionante e a remoção exclusiva de cabo-eletrodo epicárdico abandonado, embasada na captação de 18F-FDG neste último, foram decisivas para a abordagem terapêutica correta do paciente. Essa estratégia evitou a extração transvenosa e a consequente necessidade de manutenção do ritmo cardíaco por estimulação temporária. Além disso, o menor tempo de internação e de antibioticoterapia e a não necessidade de implantar um novo marcapasso resultaram em menor custo do tratamento.

No presente relato, em que o diagnóstico da endocardite em cabo-eletrodo transvenoso abandonado já estava estabelecido pelos critérios da Duke University, a presença de captação do radiofármaco no local compatível com as massas detectadas pelo ecocardiograma e a falta de captação desse radiofármaco no ressincronizador cardíaco epicárdico que estava em uso orientaram a não

remoção deste último. Com a extração transvenosa do cabo-eletrodo infectado e a melhora das condições clínicas do paciente, foi possível observar-se, também, a melhora da função ventricular esquerda secundária ao uso do ressincronizador implantado três meses antes.

Os autores concluem que a alta sensibilidade e especificidade da PET-CT para confirmação ou exclusão de processos infecciosos relacionados a cabos-eletrodos pode ser de grande utilidade para a definição de condutas cirúrgicas. A observação de maior número de casos por tempo prolongado após a remoção de DCEIs, entretanto, será fundamental para a definição do real papel da PET-CT para essa finalidade.

Referências

1. Dababneh AS, Sohail MR. Cardiovascular implantable electronic device infection: A stepwise approach to diagnosis and management. *Cleve Clin J Med*. 2011;78:529-37.
2. Habib A, Le KY, Baddour LM, Friedman PA, Hayes DL, Lohse CM, et al. Predictors of mortality in patients with cardiovascular implantable electronic device infections. *Am J Cardiol*. 2013;111:874-9.
3. Lancellotti P, Habib G, Oury C, Nchimi A. PET/CT imaging in devices infective endocarditis: ready for prime time. *Circulation*. 2015;132:1076-80.
4. Sohail MR, Henrikson CA, Braid-Forbes MJ, Forbes KF, Lerner DJ. Mortality and cost associated with cardiovascular implantable electronic device infections. *Arch Intern Med*. 2011;171(20):1821-8.
5. Bensimhon L, Lavergne T, Hugonnet F, Mainardi J, Latremouille C, Maunoury C, et al. Whole body 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography imaging for the diagnosis of pacemaker or implantable cardioverter defibrillator infection: a preliminary prospective study. *Clin Microbiol Infect*. 2011;17:836-44.
6. Sarrazin JF, Philippon F, Tessier M, Guimond J, Molin F, Champagne J, et al. Usefulness of fluorine-18 positron emission tomography/computed tomography for identification of cardiovascular implantable electronic device infections. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59:1616-25.
7. Cautela J, Alessandrini S, Cammilleri S, Giorgi R, Richet H, Casalta JP, et al. Diagnostic yield of FDG positron-emission tomography/computed tomography in patients with CIED infection: a pilot study. *Europace*. 2013;15:252-7.
8. Leccisotti L, Perna F, Lago M, Leo M, Stefanelli A, Calcagni M, et al. Cardiovascular implantable electronic device infection: delayed versus standard FDG PET-CT imaging. *J Nucl Cardiol*. 2014;21:622-32.
9. Graziosi M, Nanni C, Lorenzini M, Diemberger I, Bonfiglioli R, Pasquale F, et al. Role of ¹⁸F-FDG PET/CT in the diagnosis of infective endocarditis in patients with an implanted cardiac device: a prospective study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2014;41:1617-23.
10. Ahmed FZ, James J, Cunningham C, Motwani M, Fullwood C, Hooper J, et al. Early diagnosis of cardiac implantable electronic device generator pocket infection using ¹⁸F-FDG-PET/CT. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16:521-30.

11. Saby L, Laas O, Habib G, Cammilleri S, Mancini J, Tessonnier L, et al. Positron emission tomography/computed tomography for diagnosis of prosthetic valve endocarditis increased valvular ^{18}F -fluorodeoxyglucose uptake as a novel major criterion. *J Am Coll Cardiol*. 2013;61:2374-82.
12. Rouzet F, Chequer R, Benali K, Lepage L, Ghodbane W, Duval X, et al. Respective performance of ^{18}F -FDG PET and radiolabeled leukocyte scintigraphy for the diagnosis of prosthetic valve endocarditis. *J Nucl Med*. 2014;55:1980-5.
13. Gouvea Filho LFF, Silva KR, Soares Jr J, Costa R. Uso de tomografia por emissão de pósitrons acoplada a tomografia computadorizada para orientar a estratégia cirúrgica do tratamento de complicação infecciosa em portador de marcapasso. *Relampa*. 2015;28(1):36-9.
14. Pizzi MN, Roque A, Fernández-Hidalgo N, Cuéllar-Cababria H, Ferreira-González I, González-Alujas MT, et al. Improving the diagnosis of infective endocarditis in prosthetic valves and intracardiac devices with ^{18}F -FDG-PET/CT-angiography: initial results at an infective endocarditis referral center. *Circulation*. 2015;132:1113-26.
15. de Lima Peixoto G, Siciliano RF, Camargo RA, Bueno FL, Júnior JS, Costa R, Strabelli TM, Filho MM. Pacemaker-related infection detected by (18)F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography. *Int J Infect Dis*. 2014;19:87-90.
16. Costa R, Scanavacca M, da Silva KR, Martinelli Filho M, Carrillo R. Novel approach to epicardial pacemaker implantation in patients with limited venous access. *Heart Rhythm*. 2013;10(11):1646-52.