

Posição do implante de cabo-eletrodo atrial: diferenças em complicações cirúrgicas

A trial lead implant position: differences in surgical complications

Thiago Gonçalves Schroder e Souza¹, Hélio Lima de Brito Júnior²

DOI: 10.24207/1983-5558v30.2-003

RESUMO

Com o advento dos cabos-eletrodos de fixação ativa, diferentes locais para estimulação atrial estão sendo empregados. Em decorrência da impossibilidade de posicionamento no apêndice atrial direito ou então para buscar locais com melhor perfil de ativação atrial, diversos sítios de estimulação, como parede livre do átrio direito, septo interatrial e região do feixe de Bachmann, estão sendo estudados, com resultados variados. Apesar do grande número de possibilidades, ainda são escassas as informações que apontem se as diversas localizações para fixação do cabo-eletrodo atrial estão associadas a diferentes taxas de complicação. O objetivo do presente estudo é promover uma revisão da literatura disponível a respeito da correlação entre as diferentes posições do cabo-eletrodo atrial e as implicações cirúrgicas.

DESCRIPTORIOS: Marcapasso Artificial; Eletrodos Implantados.

ABSTRACT

With the advent of active fixation leads, different atrial pacing sites have been used. Because it is impossible to position them in the right atrial appendage or to search for sites with a better atrial activation profile, different alternative pacing sites such as the free wall of the right atrium, the interatrial septum and Bachmann's bundle region have been studied with varying results. Despite the large number of possibilities, data supporting if the atrial lead position is associated with different complication rates are scarce. The objective of this study is to promote a review of the literature available on the correlation between the different positions of the atrial lead and the surgical implications.

KEYWORDS: Pacemaker, Artificial; Electrodes, Implanted.

INTRODUÇÃO

O apêndice atrial direito, por sua natureza trabecular, classicamente tem sido utilizado como região para implante de cabos-eletrodos endocárdicos atriais de marcapasso. Com o advento dos cabos-eletrodos de fixação ativa a partir da década de 1980 e a consequente redução das taxas de deslocamento¹, as possibilidades de locais para estimulação cardíaca artificial foram ampliadas.

Locais alternativos para fixação do cabo-eletrodo atrial foram motivados não somente pela impossibilidade de acesso ao apêndice atrial direito, como pós-cirurgia cardíaca, mas também para explorar locais onde a ativação atrial apresentasse um perfil potencialmente mais fisiológico.

Diferentes taxas de complicação cirúrgica além de efeitos hemodinâmicos e eletrofisiológicos foram relatados para

diferentes sítios de estimulação, tais como a parede livre do átrio direito², o septo interatrial^{3,4} e a região do fascículo de Bachmann⁵. Apesar das diversas possibilidades, o posicionamento ideal da ponta do cabo-eletrodo atrial não se encontra solidamente definido, podendo determinadas condições clínicas ou de risco inerente favorecer a escolha de uma região em relação a outra.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é promover uma análise da literatura disponível a respeito da correlação entre as diferentes posições do cabo-eletrodo atrial e as complicações cirúrgicas.

MÉTODO

Pesquisa sistemática da literatura na base de dados MEDLINE, envolvendo artigos de relevância clínica ou exper-

Trabalho realizado no Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

1. Cardiologista, médico do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

2. Doutor, professor de Cardiologia da UFJF, chefe do Serviço de Cardiologia do Hospital Universitário da UFJF, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Correspondência:

Thiago Gonçalves Schroder e Souza
Rua Catulo Breviglieri, s/n – Santa Catarina
Juiz de Fora, MG, Brasil – CEP 36036-110
E-mail: thiagojfx@gmail.com

Artigo submetido em 3/2017.

Artigo publicado em 6/2017.

rimental. Foi realizado levantamento de artigos completos publicados em línguas inglesa ou portuguesa até o ano de 2016. Estudos elegíveis para inclusão foram identificados por meio de busca dos termos: "atrial lead perforation", "atrial lead complications" e "atrial lead position". Publicações adicionais foram identificadas utilizando-se a lista de referências dos manuscritos selecionados.

PERFURAÇÃO CARDÍACA

A maior parte das perfurações epicárdicas por cabos-eletrodos de estimulação não resulta em sequelas maiores, pois o orifício transfixante geralmente é bem pequeno e o fechamento espontâneo ocorre sem intervenção cirúrgica⁶. Entretanto, a perfuração cardíaca pode apresentar grande variedade de apresentações clínicas, envolvendo desde situações benignas, como nas perfurações assintomáticas, nos sintomas de pericardite e no derrame pericárdico pequeno, até condições com potencial risco de vida, como pneumotórax, perfuração de aorta, perfuração coronária e tamponamento cardíaco.

Algumas condições estão associadas a maior risco de perfuração cardíaca, como o implante em pacientes do sexo feminino^{7,8} e com idade mais avançada^{9,10}. Outros preditores de risco citados são o uso prévio de marcapasso provisório¹¹ e a utilização de corticoides por via oral¹¹ ou de antiagregantes plaquetários¹².

A despeito de resultados conflitantes na literatura⁹, metanálise recente não identificou diferenças no risco de perfuração, comparando-se o implante de cabos-eletrodos atrial e ventricular¹³. Os resultados divergentes são provavelmente explicáveis pelas diferentes preferências de cada grupo em relação à posição de implante do cabo-eletrodo ventricular, em decorrência da maior incidência de perfuração na posição apical em relação à localização no septo interventricular^{9,13}.

Em relação à posição do cabo-eletrodo no átrio direito, diversos estudos randomizados não identificaram diferenças relacionadas à incidência de perfuração quando comparada à ancoragem no apêndice atrial direito, no septo interatrial e na região do feixe de Bachmann^{5,14,15}. Em estudo retrospectivo analisando o implante em mais de 3 mil pacientes, não houve diferenças significativas entre a taxa de perfuração ou de necessidade de pericardiocentese quando comparadas as posições apêndice atrial direito, parede livre do átrio direito ou septo interatrial¹⁶.

DESLOCAMENTO DE CABOS-ELETRODOS

O deslocamento de cabos-eletrodos é considerado uma das mais frequentes complicações relacionadas ao implante de marcapassos e uma das principais causas de necessidade de reintervenção cirúrgica^{9,17}. Além disso, as taxas reportadas de deslocamento dos cabos-eletrodos atriais são mais elevadas que as de deslocamento do ventrículo direito^{9,18}.

Em diversos estudos, as taxas de deslocamento do cabo-eletrodo atrial foram semelhantes comparando-se o implante no apêndice atrial direito e no septo interatrial^{14,15,19}. Entretanto, a maioria dos dados reportados tem origem em estudos clínicos randomizados com número amostral pequeno. Assim, considerando a própria natureza desses estudos, por apresentarem pacientes altamente selecionados e com circunstâncias controladas, podem não representar acuradamente a ocorrência de complicações na prática cotidiana.

Witt et al.¹⁶ publicaram um estudo em que compararam as taxas de complicação associada a diferentes posições do cabo-eletrodo atrial. Nesse estudo retrospectivo com grande número amostral, que potencialmente pode refletir melhor a ocorrência de complicações no mundo real, identificaram-se taxas significativamente maiores de deslocamento de cabos-eletrodos quando implantados na região do septo interatrial baixo. As taxas de deslocamento na posição do septo atrial foram cinco vezes maiores quando comparadas às do apêndice atrial ou da parede livre do átrio direito. Mesmo após análise multivariável dos potenciais fatores confundidores, a posição do septo manteve-se com taxas de deslocamento significativamente maiores.

ESTIMULAÇÃO DA REGIÃO DO FEIXE DE BACHMANN

O feixe de Bachmann é constituído por um grupo de fibras musculares que se originam na *crista terminalis*, próximo ao nó sinusal, cruzam o teto do septo interatrial e se dividem em ramos anterior e posterior no átrio esquerdo. Dessa forma, esse feixe facilita a condução do estímulo elétrico entre os átrios.

A identificação fluoroscópica da região do feixe de Bachmann para o implante do cabo-eletrodo é classicamente descrita em etapas⁵. Primeiramente, em incidência oblíqua esquerda, o cabo-eletrodo é direcionado ao septo interatrial e, então, é levemente tracionado até que a ponta do cabo-eletrodo atinja o teto do átrio direito (região de confluência entre o septo interatrial e o teto do átrio direito). Em seguida, com uso da incidência oblíqua direita, o cabo-eletrodo é posicionado anteriormente e fixado.

Estudos clínicos^{5,20} e de estimulação direta da região do feixe de Bachmann²¹ demonstraram redução dos tempos de ativação atrial e de duração da onda P⁵. Em estudo multicêntrico randomizado realizado em pacientes com fibrilação atrial paroxística e indicação de marcapasso, Bailin et al.⁵ identificaram que o implante do cabo-eletrodo atrial na região do feixe de Bachmann atenuou a progressão para fibrilação atrial crônica, comparativamente aos pacientes que tiveram implante em apêndice atrial direito. Além disso, no referido estudo, nenhuma complicação ou falência de cabo-eletrodo foi identificada nesse sítio alternativo de estimulação.

PERFURAÇÃO AÓRTICA

A perfuração de aorta por cabo-eletrodo atrial de fixação ativa é uma complicação bastante rara da estimulação cardíaca artificial, porém é uma condição que deve ser considerada em decorrência de sua gravidade e do alto potencial de letalidade. Diversos estudos que reportaram a ocorrência de perfuração aórtica por cabo-eletrodo atrial não explicitam o local da fixação no átrio direito²²⁻²⁴.

Dentre os estudos que relatam a posição do local de estimulação, destacamos a primeira descrição dessa complicação por Kashani et al.²⁵, segundo a qual o cabo-eletrodo foi posicionado no septo interatrial, e também um interessante trabalho realizado por Zoppo et al.²⁶, em que, após a ocorrência de um caso índice de perfuração aórtica por cabo-eletrodo implantado em região antral do apêndice atrial direito, foi conduzido estudo anatômico e morfológico da aurícula direita e sua relação espacial com a aorta em uma centena de corações humanos.

No átrio direito, o mais largo e proeminente músculo pectinado é chamado de *tenia sagittalis* (TS), e, com base nessa estrutura, o apêndice atrial direito pode ser dividido em duas regiões: antral (proximal à TS) e sacular (distal à TS). O grupo italiano liderado por Zoppo et al.²⁶ identificou que, em todos os corações estudados, a região proximal antral do apêndice atrial direito se encontrava adjacente à aorta ascendente, sem evidente espaço pericárdico entre essas estruturas. Por outro lado, o apêndice atrial direito sacular distal encontrava-se perto da artéria pulmonar, porém sem íntima proximidade. Além disso, a musculatura pectinada, que se estendia ântero-lateralmente à *crista terminalis* até alcançar o apêndice atrial, mostrou ampla variabilidade anatômica, por vezes com a parede do apêndice atrial entre os músculos sendo fina e transluzente.

Com bases nesses achados anatômicos, uma região potencialmente perigosa para fixação do cabo-eletrodo atrial, especialmente em pacientes com aumentos atriais ou dilatação de aorta torácica, é a região antral do apêndice atrial direito. Apesar de especulativa, a região sacular distal pode representar uma região mais segura para ancoragem do cabo-eletrodo e alguns achados durante a fluoroscopia podem facilitar a identificação dessa região. O melhor marcador radiológico do posicionamento distal no apêndice atrial é a típica movimentação do cabo-eletrodo (movimento de limpador de para-brisas). Por outro lado, com o posicionamento mais proximal no apêndice atrial direito antral, é observada menor movimentação do cabo-eletrodo, com posição mais fixa durante o ciclo cardíaco. Outra técnica adicional para potencialmente reduzir complicações no posicionamento do cabo-eletrodo atrial é, com o uso da incidência oblíqua esquerda, assegurar que o "J" do cabo-eletrodo atrial se encontre em posição anterior em relação à coluna vertebral²⁶.

CONCLUSÃO

As taxas de complicação relacionadas ao implante de cabos-eletrodos atriais variam em estudos individuais, e a ocorrência de perfuração cardíaca não apresentou variações significativas em relação ao local do implante de cabo-eletrodo. O posicionamento do cabo-eletrodo na região do septo interatrial baixo correlaciona-se, potencialmente, com maiores taxas de deslocamento e necessidade de revisão cirúrgica.

REFERÊNCIAS

1. Bisping HJ, Kreuzer J, Birkenheier H. Three-year clinical experience with new endocardial screw-in lead with introduction for use in the atrium and ventricle. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1980;3(4):424-35.
2. Van Campen CMC, De Cock CC, Kamp O, Visser CA. Differences in pacing from the atrial appendage and the lateral atrial free wall on left ventricular filling and haemodynamics during DDD pacing. *Europace.* 2001;3(1):52-5.
3. Wang M, Siu CW, Lee KL, Yue WS, Yan GH, Lee S, et al. Effects of right low atrial septal vs. right atrial appendage pacing on atrial mechanical function and dyssynchrony in patients with sinus node dysfunction and paroxysmal atrial fibrillation. *Europace.* 2011;13(9):1268-74.
4. Hermida J-S, Sequence A, Carpentier C, Kubala M, Otmani A, Delonca J, et al. Atrial septal versus atrial appendage pacing: feasibility and effects on atrial conduction, interatrial synchronization, and atrioventricular sequence. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003;26(1):26-35.
5. Bailin SJ, Adler S, Giudici M. Prevention of chronic atrial fibrillation by pacing in the region of Bachmann's bundle: results of a multicenter randomized trial. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2001;12(8):912-7.
6. Refaat MM, Hashash JG, Shalaby AA. Late perforation by cardiac implantable electronic device leads: clinical presentation, diagnostic clues, and management. *Clin Cardiol.* 2010;33(8):466-75.
7. Sivakumaran S, Irwin ME, Gulamhusein SS, Senaratne MP. Postpace-maker implant pericarditis: incidence and outcomes with active-fixation leads. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2002;25(5):833-7.
8. Sterliński M, Przybylski A, Maciag A, Syska P, Pytkowski M, Lewandowski M, et al. Subacute cardiac perforations associated with active fixation leads. *Europace.* 2009;11(2):206-12.
9. Ghani A, Delnoy PP, Ramdat Misier AR, Smit JJ, Adiyaman A, Ottervang JP, et al. Incidence of lead dislodgement, malfunction and perforation during the first year following device implantation. *Neth Heart J.* 2014;22(6):286-91.
10. Acha MR, Keaney JJ, Lubitz SA, Milan DJ, Mansour M, Heist KE, et al. Increased perforation risk with an MRI-conditional pacing lead: a single-center study. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2015;38(3):334-42.
11. Mahapatra S, Bybee KA, Bunch TJ, Espinosa RE, Sinak LJ, McGoon MD, et al. Incidence and predictors of cardiac perforation after permanent pacemaker placement. *Heart Rhythm.* 2005;2(9):907-11.
12. Elmouchi DA, Rosema S, Vanoosterhout SM, Khan M, Davis AT, Gauri AJ, et al. Cardiac perforation and lead dislodgement after implantation of a MR-conditional pacing lead: a single-center experience. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2014;37(1):4-10.
13. Vamos M, Erath JW, Benz AP, Bari Z, Duray GZ, Hohnloser SH. Incidence of Cardiac Perforation With Conventional and With Leadless Pacemaker Systems: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2017;28(3):336-46.
14. Padeletti L, Pürerfellner H, Adler SW, Waller TJ, Harvey M, Horvitz L, et al.; Worldwide ASPECT Investigators. Combined efficacy of atrial septal lead placement and atrial pacing algorithms for prevention of paroxysmal atrial tachyarrhythmia. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2003;14(11):1189-95.
15. Hermida JS, Kubala M, Lescure FX, Delonca J, Clerc J, Otmani A, et al. Atrial septal pacing to prevent atrial fibrillation in patients with sinus node dysfunction: results of a randomized controlled study. *Am Heart J.* 2004;148(2):312-7.

16. Witt CM, Lenz CJ, Shih HH, Ebrille E, Rosenbaum AN, Aung H, et al. Right atrial lead fixation type and lead position are associated with significant variation in complications. *J Interv Card Electrophysiol*. 2016;47(3):313-9.
17. Cheng A, Wang Y, Curtis JP, Varosy PD. Acute lead dislodgements and in-hospital mortality in patients enrolled in the national cardiovascular data registry implantable cardioverter defibrillator registry. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(20):1651-6.
18. León AR, Abraham WT, Curtis AB, Daubert JP, Fisher WG, Gurley J, et al.; MIRACLE Study Program. Safety of transvenous cardiac resynchronization system implantation in patients with chronic heart failure: combined results of over 2,000 patients from a multicenter study program. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(12):2348-56.
19. Verlato R, Botto GL, Massa R, Amellone C, Perucca A, Bongiorno MG, et al. Efficacy of low interatrial septum and right atrial appendage pacing for prevention of permanent atrial fibrillation in patients with sinus node disease: results from the electrophysiology-guided pacing site selection (EPASS) study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011;4(6):844-50.
20. Yu WC, Tsai CF, Hsieh MH, Chen CC, Tai CT, Ding YA, et al. Prevention of the initiation of atrial fibrillation: mechanism and efficacy of different atrial pacing modes. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000;23(3):373-9.
21. Becker R, Klinkott R, Bauer A, Senges JC, Schreiner KD, Voss F, et al. Multisite pacing for prevention of atrial tachyarrhythmias: potential mechanisms.
22. Kaljusto ML, Tønnessen T. Aortic perforation with cardiac tamponade two weeks after pacemaker implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;134(2):502-3.
23. Sticco CC, Barrett LO. Delayed cardiac tamponade by iatrogenic aortic perforation with pacemaker implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(2):480-1.
24. Di Marco A, Nuñez E, Osorio K, Dallaglio P, Anguera I, Toscano J, et al. Aortic perforation by active-fixation atrial pacing lead: an unusual but serious complication. *Tex Heart Inst J*. 2014;41(3):327-8.
25. Kashani A, Mehdirdad A, Fredman C, Barold SS. Aortic perforation by active-fixation atrial pacing lead. *PACE - Pacing Clin Electrophysiol*. 2004;27(3):417-8.
26. Zoppo F, Rizzo S, Corrado A, Bertaglia E, Buja G, Thiene G, et al. Morphology of right atrial appendage for permanent atrial pacing and risk of iatrogenic perforation of the aorta by active fixation lead. *Heart Rhythm*. 2015;12(4):744-50.