
Artigo Especial

ELETROFISIOLOGIA CARDÍACA: CONTRIBUIÇÕES PARA O CONHECIMENTO ATUAL

CARDIAC ELECTROPHYSIOLOGY: CONTRIBUTIONS TO CURRENT KNOWLEDGE

Leandro Ioschpe Zimmerman, Claudio M. Medeiros

RESUMO

A eletrofisiologia cardíaca, responsável pelo estudo das arritmias cardíacas, é uma das áreas do conhecimento que vem apresentando o maior crescimento atualmente. Neste artigo, apresentamos uma série de trabalhos desenvolvidos por nós ou nos quais participamos, descrevendo contribuições ao conhecimento atual. Em fibrilação atrial, estudamos características da resposta ventricular, uso da amiodarona associada ou não ao verapamil, utilidade da ablação da junção atrioventricular e implante de marca-passo na melhora da qualidade de vida. Sobre marca-passos, avaliamos qualidade de vida e capacidade funcional obtidas por diferentes modos de programar o marca-passo, descrevemos pacientes com marca-passo dupla-câmara e insuficiência cardíaca com o maior benefício da estimulação cardíaca. Sobre ablação por radiofrequência, descrevemos complicação transitória incomum, além de mostrar aspectos relacionados à segurança do procedimento em nosso meio. Sobre métodos não-invasivos, avaliamos métodos sensibilizadores do teste de inclinação através do uso de drogas, aspectos terapêuticos farmacológicos e não-farmacológicos da síncope vaso-vagal, características da transmissão transtelefônica de traçados monitorados por registrador de eventos e diferença de holter solicitado por cardiologista e não-cardiologistas.

Unitermos: Eletrofisiologia cardíaca, fibrilação atrial, ablação por radiofrequência, teste de inclinação, monitorização eletrocardiográfica prolongada.

ABSTRACT

Cardiac electrophysiology, which is responsible for the study of cardiac arrhythmias, has been currently presenting an exponential growth. In this paper, we describe a series of studies either developed by us or to which we collaborated, describing contributions to current knowledge. Regarding atrial fibrillation, we have studied characteristics of ventricular response, use of amiodarone associated or not to verapamil, usefulness of atrioventricular junction ablation and pacemaker implant in the improvement in quality of life. Regarding pacemakers, we have evaluated quality of life and functional capacity obtained by different pacemaker modes, as well as described the best ways to program a dual-chamber pacemaker in cardiac heart failure patients. Regarding radiofrequency ablation, we have described an uncommon transient minor complication, besides reporting aspects related to the safety of the procedure in our region. Regarding noninvasive investigation methods, we have evaluated the use of drugs to increase tilt table test sensibility, pharmacological and nonpharmacological methods in vasovagal syncope treatment, characteristics of electrocardiogram tracings obtained by event recorders transtelephonic transmission and differences between Holter monitoring ordered by cardiologist and other medical professionals.

Key words: Cardiac electrophysiology, atrial fibrillation, radiofrequency ablation, tilt table test, loop monitor recording.

Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS. Departamento de Medicina Interna, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

Correspondência: Leandro Ioschpe Zimmerman, Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Rua Ramiro Barcelos, 2350, 90035-007, Porto Alegre, RS. Fone: (51) 3316-8342. Fax: (51) 3331-8823. E-mail: zimmerman@ez-poa.com.br.

INTRODUÇÃO

A eletrofisiologia cardíaca, área que trata dos distúrbios do ritmo, tem crescido muito nos últimos anos. Isso se deve principalmente a novos métodos diagnósticos e terapêuticos que vêm sendo desenvolvidos. O teste de inclinação, sensibilizado ou não, é o método de escolha para o diagnóstico da síncope vaso-vagal e disautônoma. Por ser essa a causa mais freqüente de desmaios, o teste de inclinação é muito usado para o diagnóstico de causas de síncope. A monitorização eletrocardiográfica ambulatorial, através do holter ou de registradores de eventos, permite o diagnóstico de sintomas eventuais, como palpitações ou taquicardia, durante as atividades diárias. O holter fornece tempo menor de monitorização (24-48 horas), mas registra todos os batimentos neste período.

O monitores de eventos são aparelhos menores que permitem tempos maiores de monitorização (1 semana-1 mês), mas somente são registrados os momentos em que há sintomas; esse registro pode ser transmitido a uma central por telefone. O estudo eletrofisiológico invasivo é realizado através da colocação de cateteres intracavitários, para que se possa medir intervalos de condução, estimular o coração e mapear as arritmias. A ablação por radiofreqüência é um método curativo de grande parte das arritmias, realizado com o uso de cateteres, geralmente de forma ambulatorial.

O cardioversor-desfibrilador automático implantável é um aparelho utilizado em pacientes de alto risco para eventos arrítmicos malignos. Esse aparelho monitoriza o ritmo do paciente e, no caso de haver uma taquiarritmia ventricular maligna, fornece o tratamento programado (estimulação, cardioversão, desfibrilação). O uso dos cardioversores-desfibriladores diminuiu a mortalidade súbita e total de pacientes de alto risco. Estes e outros avanços têm feito com que os números referentes a procedimentos em eletrofisiologia cardíaca venham crescendo exponencialmente.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma série de estudos realizados pelo Setor de Arritmias do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, ou dos quais se participou, com contribuições nas diversas áreas da eletrofisiologia cardíaca.

FIBRILAÇÃO ATRIAL

A fibrilação atrial, arritmia mais comum na população, é provavelmente onde ainda se encontram os maiores desafios, tanto do ponto de vista de compreensão de mecanismos e condução atrioventricular, como do ponto de vista de procedimentos curativos. O Setor de Arritmias do Hospital de Clínicas de Porto Alegre tem realizado uma série de estudos, além de participar de trabalhos

internacionais. A linha principal de investigação é em fibrilação atrial. Pacientes submetidos a estudo eletrofisiológico são sedados, e fibrilação atrial é induzida através de estimulação atrial rápida. Registros intracavitários e de superfície são realizados por longos períodos, para que se adquiram ao menos 2.000 batimentos. Estes dados são tabulados e trabalhados com pacotes estatísticos específicos. Nesta área, demonstramos ser a resposta ventricular durante fibrilação atrial um processo não-aleatório, com os menores intervalos RR sendo precedidos por menores intervalos RR, trazendo uma nova compreensão a respeito da condução atrioventricular na fibrilação atrial (1). Mostramos também que, mesmo em séries estacionárias, o número de intervalos RR necessários para calcular a freqüência cardíaca média na fibrilação atrial é aquele contido em 1 minuto de análise, tempo a partir do qual 95% das médias sucessivas ficam definitivamente dentro da faixa de + 5% da freqüência cardíaca média global (2). Outro aspecto estudado foi a análise dos histogramas dos intervalos RR durante fibrilação atrial em pacientes com condução e refratariedade nodal AV uniformes. Mesmo nestes pacientes, observa-se multimodalidade dos histogramas, demonstrando não ser essa característica indicativa da presença de múltiplas vias de condução atrioventricular (3).

O controle da resposta ventricular é sabidamente importante para diminuição de sintomas durante essa arritmia. Através da randomização em diferentes grupos (controle de resposta ventricular com o uso de drogas ou ablação da junção atrioventricular), demonstramos que, em determinadas circunstâncias, o melhor modo de se melhorar a qualidade de vida é realizar a ablação da junção atrioventricular e implantar marca-passo, em parte pela retirada das drogas antiarrítmicas (4-6).

Quanto ao controle de recorrências, demonstramos que o início do uso de amiodarona ambulatorial é seguro, e sua associação com antagonistas dos canais de cálcio é útil para evitar recorrências (7,8). Quanto à cardioversão, demonstramos que dose alta de amiodarona intravenosa pode ser uma alternativa útil na reversão a ritmo sinusal (9). Estão em andamento trabalhos avaliando o efeito da ablação de via lenta de condução nodal atrioventricular na resposta ventricular de fibrilação atrial, o uso de estimulação cardíaca para evitar fibrilação atrial em pós-operatório de cirurgia cardíaca e outro visando avaliar o efeito do ibutilide, droga antiarrítmica do Grupo III, no limiar de desfibrilação.

ESTIMULAÇÃO CARDÍACA ARTIFICIAL

A estimulação cardíaca artificial por meio de marca-passos é indicada em pacientes com bradiarritmias sintomáticas, mas as programações

possíveis são muito variadas. Realizamos um ensaio clínico randomizado e duplo-cego comparando diferentes formas de estimulação na qualidade de vida, avaliada por questionário específico, e capacidade funcional, avaliada por ergoespirometria, de pacientes com função desconhecida do nó sinusal. Observou-se que as programações VDDR ou DDDR apresentaram resultados semelhantes nestes pacientes (10).

Outro trabalho, ensaio clínico duplo-cego, foi realizado para avaliar o benefício de marca-passo em pacientes com insuficiência cardíaca. Todos tiveram marca-passo DDDR implantado e foram divididos de acordo com a frequência cardíaca basal; a análise de qualidade de vida mostrou que pacientes com insuficiência cardíaca se beneficiam mais com estimulação dupla-câmara quando a frequência cardíaca pré-implante é inferior a 70 bpm (11). Os cardioversores-desfibriladores implantáveis têm sido utilizados em nosso meio há aproximadamente 5 anos. Neste período, reafirmamos o valor do teste pós-implante no auxílio à programação, além de descrevermos a experiência local de implante em sala de hemodinâmica (12).

ABLAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA

A ablação por radiofrequência é um método curativo para a maior parte das taquiarritmias supraventriculares, algumas ventriculares, e paliativo para controle de frequência ventricular na fibrilação atrial. Além de reafirmar sua utilidade no controle da resposta ventricular na fibrilação atrial, descrevemos um caso incomum ocorrido em um procedimento. Foi observado bloqueio atrioventricular 3:1 durante a realização de uma ablação de reentrada nodal AV, com recuperação gradual e espontânea, demonstrando uma possível complicação da manipulação de cateteres nestes casos (13). A ablação por radiofrequência tem sido realizada de modo ambulatorial em nosso serviço, ao contrário do que ocorre em praticamente todos os serviços do Brasil. Seguimento a curto prazo destes pacientes mostrou que, mesmo em nosso meio, esse procedimento pode ser feito sem internação hospitalar de modo seguro. As taxas de complicações apresentadas são pequenas, similares às apresentadas na literatura internacional (14). Estão em desenvolvimento, no momento, projetos avaliando a quantidade de radiação usadas nos diferentes tipos de exames, e outros comparando o ritmo de escape obtido em pacientes submetidos à ablação da junção atrioventricular devido à fibrilação atrial de difícil manejo clínico, quando essa é realizada em ritmo sinusal *versus* fibrilação atrial.

MÉTODOS NÃO-INVASIVOS DE INVESTIGAÇÃO DE ARRITMIAS

Quanto aos métodos não-invasivos usados na investigação de arritmias, trabalhos foram realizados em diferentes áreas. O holter é um exame de monitorização do ritmo cardíaco por períodos de 24-48 horas, sendo muito útil no diagnóstico de sintomas freqüentes e/ou arritmias assintomáticas. Comparação realizada entre holters solicitados por cardiologistas e outros profissionais mostrou que o percentual de arritmias e de sintomas encontrados não apresentou diferenças significativas, mas a correlação entre sintomas e eventos foi superior nos solicitados por cardiologistas (15). Em relação à monitorização eletrocardiográfica prolongada por meio de registradores de eventos, foi feita comparação entre a qualidade de traçados enviados por meio de telefone convencional e celular. Os traçados eram enviados das duas formas randomicamente e analisados de modo cego. A comparação mostrou que a qualidade de transmissão é muito boa em ambos os casos, não se encontrando diferença significativa entre ambos (16,17). O teste de inclinação é o método indicado na investigação de síncope de provável origem vaso-vagal. Para aumentar a sensibilidade do teste, pode-se usar drogas como o isoproterenol intravenoso. Outras drogas para sensibilizar o teste têm sido estudadas. Mostramos que o uso de nitratos em pacientes idosos pode ser útil e seguro (18). Quanto ao tratamento da síncope vaso-vagal, geralmente são usados medicamentos, como beta-bloqueadores. Outra droga eventualmente indicada é a midodrina, droga com atividade alfa-adrenérgica. Para avaliar os seus efeitos, recentemente apresentamos os dados de comparação de midodrina *versus* placebo, com resultados positivos no grupo que usou a droga (19). Para pacientes com assistolias prolongadas, o uso de marca-passo cardíaco é eventualmente recomendado. Através de trabalho comparando tratamento com fluidos e marca-passo nestes pacientes, com episódios freqüentes e pausas superiores a 5 segundos, observamos que ambos os tratamentos estão associados à melhora de prognóstico, mesmo que a qualidade de vida tenha melhorado mais no grupo com marca-passo (20).

Por fim, participamos de pesquisa avaliando a contribuição da modulação autonômica na automaticidade atrial e condução atrioventricular em atletas (21), trabalho esse que já está sendo aprofundado com estudos eletrofisiológicos invasivos.

CONCLUSÃO

Em conclusão, várias têm sido as contribuições do Setor de Arritmias ao conhecimento atual. Isso se

observa nas diferentes áreas da eletrofisiologia cardíaca, invasivas e não-invasivas. Uma série de projetos em andamento, próprios e em colaboração com outros serviços, garantem a continuidade deste processo.

REFERÊNCIAS

- Zimmerman L, Medeiros C, Ribeiro JP. O ritmo ventricular na fibrilação atrial é um processo não aleatório [resumo]. *Arq Bras Cardiol* 1999;73:81.
- Gonçalves S, Zimmerman L, Ribeiro JP, Medeiros C. Quantos batimentos são necessários para calcular a frequência cardíaca média na fibrilação atrial? [resumo]. *Rev Soc Cardiol RS* 1998;7:47.
- Zimmerman L, Ribeiro JP, Medeiros C. RR interval histograms during atrial fibrillation in patients with uniform AV nodal refractoriness and conduction [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1998;31(suppl C):348C.
- Natale A, Zimmerman L, Tomassoni G, et al. AV node ablation and pacemaker implantation after withdrawal of effective rate-control medications for chronic atrial fibrillation: effect on quality of life and exercise performance. *PACE* 1999;22:1634-9.
- Zimmerman L, Newby K, Barold H, et al. Effects of the lower pacing rate on quality of life of elderly patients with a VVIR pacemaker implanted following AV node ablation for chronic atrial fibrillation [abstract]. *PACE* 1997;20:2-567.
- Natale A, Fanelli R, Newby K, et al. Dual chamber pacing alone or in combination with AV junction ablation for treatment of paroxysmal atrial fibrillation and evidence of sinus bradycardia: impact on quality of life and symptoms [abstract]. *Circulation* 1997;96:695.
- Natale A, Tomassoni G, Beheiry S, et al. Safety of outpatient initiation of amiodarone treatment for patients with atrial fibrillation: prospective analysis [abstract]. *Circulation* 1998;98:18.
- Natale A, Tomassoni G, Beheiry S, et al. Prospective randomized evaluation of combined therapy with amiodarone and calcium antagonist for treatment of refractory atrial fibrillation following electrical cardioversion [abstract]. *Circulation* 1998;98:103.
- Natale A, Tomassoni G, Beheiry S, et al. Large dose of intravenous amiodarone for conversion of recent onset atrial fibrillation to normal sinus rhythm [abstract]. *Circulation* 1998;98:634.
- Barlem A, Zimmerman L, Moura L, Ribeiro JP. Ensaio clínico comparando estimulação DDDR versus VDDR em pacientes sem avaliação de função sinusal prévia [resumo]. *Arq Bras Cardiol* 1999;73:102.
- Natale A, Newby K, Zimmerman L, et al. Prospective assessment of quality of life in patients with congestive heart failure receiving dual chamber pacing: bradycardia related impact [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:2.
- da Silva LB, Nora F, Zimmerman L. Implante de desfibrilador implantável em sala de hemodinâmica e sem anestesia geral. *Rev Soc Cardiol RS* 1999;8:44.
- Zimmerman L, Medeiros C, Lima G. Bloqueio atrioventricular de segundo grau 3:1 induzido por cateter durante ablação de taquicardia por reentrada nodal atrioventricular. *Arq Bras Cardiol* 1999;72:709-15.
- Bordignon A, Zimmerman L, Medeiros C, Lima G. Segurança do estudo eletrofisiológico em centro de referência [resumo]. *Rev Soc Cardiol RS* 1998;7:47.
- Zimmerman L, Moreira A. Holter solicitado por cardiologista apresenta melhor correlação sintoma-evento [resumo]. *Reblampa* 1999;12:227.
- Zimmerman L, Medeiros C, Ribeiro JP. Registradores de eventos: uma alternativa para esclarecimento de sintomas de provável origem cardíaca. *Arq Bras Cardiol* 1998;70:187-91.
- Silva Fo MA, Schirmer M, Medeiros C, Zimmerman L. Quality of electrocardiogram tracings transmission is the same using conventional or cellular telephones [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1998;31(suppl C):348C.
- Natale A, Newby K, Zimmerman L, et al. Nitroglycerin versus increasing dose of isoproterenol during head-up tilt testing in subjects older than 60 years of age with unexplained syncope [abstract]. *PACE* 1997;20:2-682.
- Natale A, Beheiry S, Tomassoni G, et al. Randomized placebo controlled assessment of midodrine in the treatment of neurocardiogenic syncope [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1999;33(Suppl A):269.
- Natale A, Tomassoni G, Leonelli F, et al. Outcome of patients with cardioinhibitory syncope refractory to medications: pacing versus fluid therapy [abstract]. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:2.
- Stein R, Moraes R, Cavalcanti A, Ferlin E, Zimmerman L, Ribeiro JP. Atrial automaticity and atrioventricular conduction in athletes: contribution of autonomic modulation. *Eur J Appl Physiol* 2000;82:155-7.