

# Registadores de Eventos. Uma Alternativa para Esclarecimento de Sintomas de Provável Origem Cardíaca

Leandro Ioschpe Zimmerman, Claudio Meirelles Medeiros, Jorge Pinto Ribeiro

Porto Alegre, RS

A avaliação das arritmias cardíacas pode representar um desafio diagnóstico, devido à natureza paroxística de grande parte delas. Tradicionalmente, usam-se os eletrocardiogramas (ECG) de repouso, de esforço e o Holter na busca de documentação de arritmias. O ECG de repouso, raramente, documenta arritmias de ocorrência eventual, mas é de grande valia nos casos incessantes, como taquicardias atriais automáticas ou taquicardias reciprocantes juncionais permanentes. Além disso, podem dar indícios da presença e tipo de arritmia, como nos casos de Wolff-Parkinson-White ou na presença de bloqueio atrioventricular trifascicular.

O ECG de esforço documenta arritmias, em uma minoria dos casos. O aparecimento de extra-sístoles ventriculares é comum, mas, freqüentemente, sem significado clínico<sup>1</sup>. Nos casos de bradiarritmias, pode-se observar incompetência cronotrópica ou o desenvolvimento de bloqueio atrioventricular completo, indicando a presença de doença no sistema distal de condução<sup>2</sup>. Taquiarritmias supra ou ventriculares podem ser desencadeadas devido ao aumento da atividade simpática e diminuição da parassimpática. Taquicardias supraventriculares ocorrem em 1 a 2% dos casos<sup>3</sup>. Certas taquicardias, como a taquicardia ventricular de via de saída de ventrículo direito em coração normal ou *torsade de pointes* em síndrome do QT longo, são comumente induzidas ao esforço e não durante estudo eletrofisiológico invasivo.

O Holter permite uma monitorização mais prolongada do paciente, em dois ou três canais, durante suas atividades normais diárias. O registro durante todo o período do exame e a possibilidade de registrar os sintomas permitem que se façam diagnósticos de arritmias sintomáticas e assintomáticas. Além disso, é muito útil na quantificação de arritmias durante as 24h. O problema encontrado para a detecção de arritmias eventuais é o período, relativamente curto, de monitorização, 24 a 48h, geralmente insuficiente para detecção da maioria das taquicardias paroxísticas.

Além disso, a chance de se demonstrar a causa de síncope por meio de Holter é menor que 10%<sup>4,5</sup>.

Por ser incomum que esses métodos tragam a resposta esperada, foram desenvolvidos sistemas de monitorização eletrocardiográfica prolongada através de registadores de eventos, com o objetivo de auxiliar no diagnóstico de arritmias paroxísticas ocorridas com pouca freqüência. O objetivo desta revisão é discutir este método de monitorização e suas atuais aplicações clínicas.

## Registadores de eventos

Os registadores de eventos são aparelhos menores que o Holter, nos quais o ECG do paciente não é registrado por 24h, mas somente nos momentos em que houver sintoma e o aparelho for ativado. De acordo com o modo de registro e transmissão dos sinais, eles podem ser divididos em três diferentes grupos: transmissores em tempo real, registadores pós-eventos e registadores de eventos prévios.

Os transmissores em tempo real não gravam o ECG, mas, simplesmente, o transmitem em tempo real a uma central, através de sistema telefônico. Por não haver gravação de eventos, deve haver uma central de recepção durante 24h por dia, ao contrário dos registadores de eventos. Os transmissores, por não terem memória embutida, são mais baratos, além de não precisarem de monitorização contínua. Este tipo de transmissor é útil em casos de arritmias de longa duração e estáveis, que permitem que o paciente entre em contato com a central e transmita seu ECG. Cumpridas estas condições, este método de monitorização prolongada já se mostrou efetivo<sup>6</sup>.

Os registadores pós-eventos gravam a partir do momento em que são ativados, ou seja, não registram o que se passou antes de ser acionado o aparelho. São, portanto, usados para o diagnóstico de arritmias sustentadas e, hemodinamicamente estáveis. São aparelhos pequenos, até mesmo do tamanho de um cartão de crédito, e o paciente não necessita permanecer continuamente monitorizado (fig. 1). Do mesmo modo que ocorre com os registadores de eventos prévios, o ECG gravado pode ser transmitido transtelefonicamente a uma central com um modem acoplado a um eletrocardiógrafo, um computador com *software* próprio para recepção dos sinais, ou transmitido para Fax<sup>7-10</sup>.

Os registadores de eventos prévios, conhecidos na literatura inglesa como *loop monitors*, são aparelhos que

Laboratório de Cardiologia Diagnóstica, Hospital Moinhos de Vento, Cardioritmo e Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Faculdade de Medicina UFRGS - Porto Alegre

Correspondência: Leandro I. Zimmerman - Rua Ramiro Barcelos 910 cj. 702 - 90035-001 - Porto Alegre, RS

Recebido para publicação em 21/10/97

Aceito em 7/1/98



Fig. 1 - Registradores de eventos colocados ao lado de gravador convencional de Holter. À esquerda gravador de Holter Del Mar Avionics; no centro registrador pré-evento King of the Heart Express (Instromedix Inc, Hillsboro, Oregon, USA); à direita registrador pós-evento RhythmCard (Instromedix Inc, Hillsboro, Oregon, EUA).

gravam continuamente o ECG digitalizado do paciente, através de uma memória de estado sólido. Esta memória é utilizada de modo a que o ECG corrente é registrado sobre o já adquirido. Quando o paciente aciona a tecla de evento, o ECG registrado na memória é fixado. Além disso, pode-se fixar o ECG durante algum tempo após ser acionada a tecla de evento. Assim, obtém-se registro antes e após o início dos sintomas, sendo o tempo destes registros programável, geralmente, entre 2 e 5min. Para que tal ocorra, é necessário que o paciente permaneça monitorizado, continuamente, através de derivação torácica bipolar. É útil, portanto, principalmente para os casos em que os sintomas impedem o paciente de acionar imediatamente o aparelho, os episódios são breves ou quando se quer o registro do início dos episódios de arritmias. Por ser o aparelho bem menor que o de Holter e o número de eletrodos somente dois, o incômodo referido pelos pacientes costuma ser pequeno, o que possi-

bilita o uso por longos períodos, geralmente, uma ou mais semanas (fig. 1). Já existem inclusive aparelhos usados como relógio de pulso. Um estudo com 172 transmissões por 109 pacientes mostrou que nenhum dos distúrbios de ritmo detectados necessitavam atendimento médico de urgência, sugerindo não ser necessária uma central de recepção por 24h por dia <sup>11</sup>.

### Aplicações clínicas

**Avaliação de palpitações, síncope e pré-síncope** - Por serem as palpitações geralmente eventuais, é pouco frequente que o diagnóstico de sua causa seja detectado por ECG de repouso ou de 24h. Nestes casos, os registradores de eventos têm se mostrado bastante úteis e com uma boa relação custo-benefício <sup>6-13</sup>. Em um estudo onde foram analisados 124 pacientes com palpitações, os registradores de eventos foram diagnósticos em 65% dos que apresentavam doença estrutural cardíaca e em 69% daqueles sem doença cardíaca (fig. 2) <sup>14</sup>. Em um ensaio clínico, comparando registradores de eventos com o Holter, os primeiros se mostraram mais úteis, tendo feito diagnóstico em 67% dos casos <sup>15</sup>. Mesmo em pacientes com diagnóstico firmado de taquicardia supraventricular paroxística, o registro de vários episódios sintomáticos pode evidenciar a existência de um segundo tipo de taquiarritmia, como fibrilação atrial (fig. 3) <sup>16</sup>.

Além disso, deve-se ressaltar a importância de um ECG normal na vigência de palpitações, podendo-se excluir assim arritmias, como a causa dos sintomas. O registro eletrocardiográfico durante sintomas, após ablação por radiofrequência, demonstrou que a maior parte destes sintomas não é acompanhada por arritmias, não sendo, portanto, recorrência após o procedimento <sup>17,18</sup>. Por ser um método

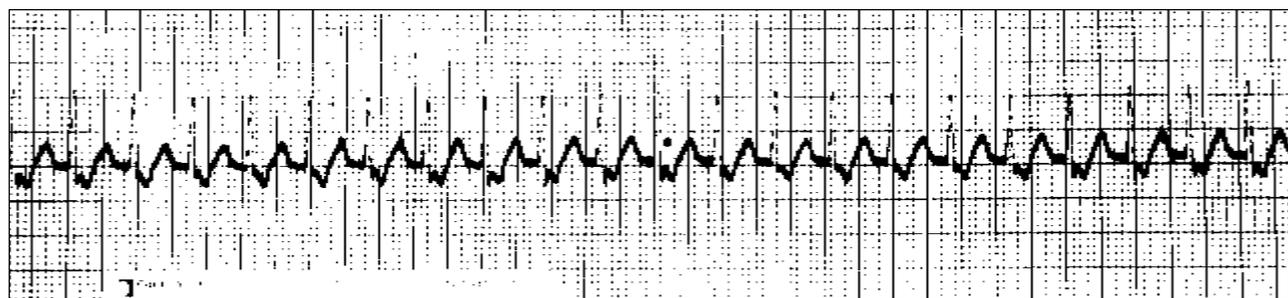


Fig. 2 - Taquicardia supraventricular com frequência cardíaca de 170bpm detectada por registrador de evento.

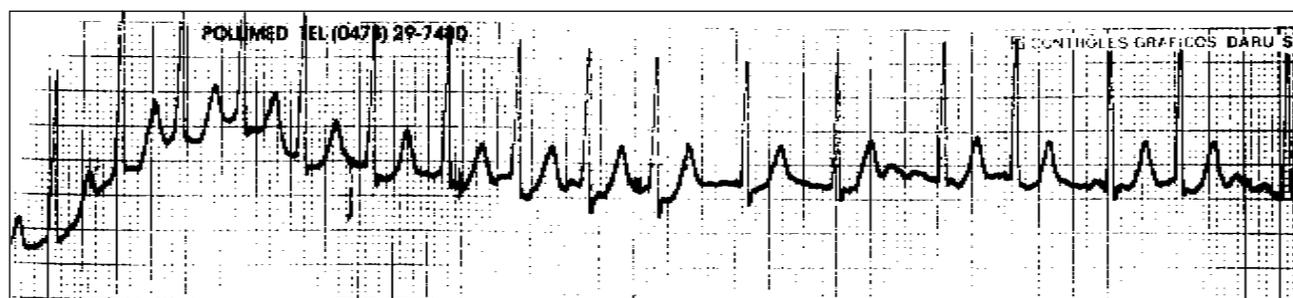


Fig. 3 - Fibrilação atrial com alta resposta ventricular detectada por registrador de evento.

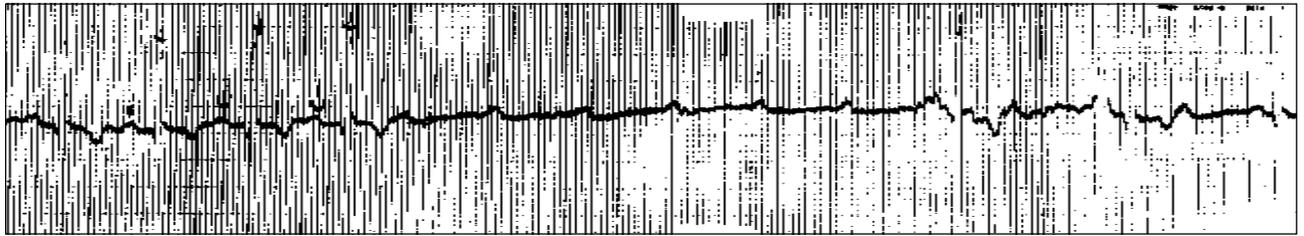


Fig. 4 - Episódio de bloqueio atrioventricular completo, causando pré-síncope, detectado por registrador de evento.

simples, fornecer o diagnóstico em boa parte dos casos, com boa relação custo-benefício, Prystowsky e col propõem o uso de monitorização eletrocardiográfica prolongada por registradores de eventos como opção inicial na investigação de palpitações isoladas<sup>19</sup>.

No que se refere a pré-síncope e síncope, estes são episódios ainda menos frequentes que as palpitações. Por isso, a chance de se fazer diagnóstico de causa de síncope por Holter é, como já foi dito anteriormente, muito pequena<sup>4,5,9</sup>. Já os registradores de eventos, no caso basicamente os registradores pré-eventos, mostraram-se úteis na obtenção da causa destes episódios<sup>7,9</sup>, mesmo que a relação custo-benefício não se tenha mostrado tão favorável como no diagnóstico de palpitações<sup>14</sup> (fig. 4 e 5). Por serem pré-síncope e síncope situações clínicas potencialmente graves, propõe-se que os registradores de eventos sejam usados em uma segunda linha na investigação diagnóstica<sup>19</sup>.

O período de tempo pelo qual devem ser usados os registradores de eventos não está claro. Assim como se encontram dados mostrando mais de 50% de diagnósticos em uma semana de uso<sup>7</sup>, há estudos em que os monitores foram usados por até três meses<sup>15</sup>. Um estudo feito, especificamente, para responder esta pergunta mostrou que 95% dos registros obtidos por suspeita de arritmia ocorreram nas primeiras quatro semanas de monitorização, com documentação de arritmias sérias (52%) e sintomas (70%), mais comumente se dando na 1ª semana de monitorização<sup>20</sup>. Deve-se ressaltar, por fim, que este modo de monitorização tem sido usado inclusive na população pediátrica<sup>10,12</sup>. Em nossos serviços, temos oferecido exames de monitorização prolongada por períodos de pelo menos uma semana.

#### Seguimento de marcapasso e desfibrilador cardio-

**versor implantável** - Há mais de 20 anos, a monitorização transtelefônica de marcapassos tem sido utilizada<sup>21</sup>. Atualmente, a transmissão de traçados do marcapasso com e sem o uso de ímã, através de transmissores em tempo real, é o método de escolha no acompanhamento destes pacientes, já que mostrou ter alta sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo na detecção de disfunções, inclusive em crianças<sup>22-25</sup> (fig. 6). Pode-se usar também a avaliação transtelefônica para buscar um ajuste ideal da resposta de frequência em marcapassos com esta capacidade<sup>26</sup>.

Os registradores de eventos têm se mostrado muito úteis na avaliação do funcionamento de cardioversores desfibriladores implantáveis, principalmente, na correlação entre a presença ou não de arritmias com choques não precedidos de sintomas<sup>27-30</sup>. A partir do uso dos registradores de eventos, pôde-se caracterizar os choques dos desfibriladores como apropriados ou inapropriados. No primeiro grupo, estão aqueles causados por taquiarritmias ventriculares com frequência cardíaca e duração acima daquela programadas para a detecção da arritmia. No segundo grupo, estão os causados por taquicardias supraventriculares com frequência cardíaca superior àquela definida como mínima para detecção de taquiarritmias, taquiarritmias ventriculares não sustentadas (note-se que, nestes dois casos, o desfibrilador cardioversor estava funcionando corretamente, devendo-se alterar a sua programação a fim de se evitar os choques inapropriados), ou por mal funcionamento do mecanismo sensor, que pode ser causado por fratura, perda do revestimento ou deslocamento do eletrodo ou um controle de ganho muito aumentado. Além disso, já se pode transmitir dados do cardioversor desfibrilador, incluindo ECG registrados pelo aparelho antes de choques, através de transmissores transtelefônicos em tempo real<sup>31</sup>,

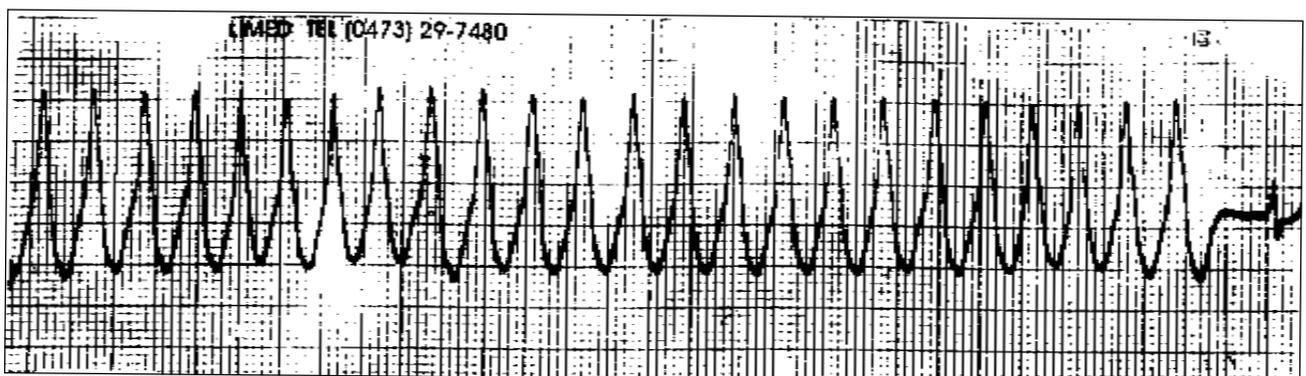


Fig. 5 - Taquicardia ventricular monomórfica sustentada com frequência cardíaca de 220bpm e detectada por registrador de evento.

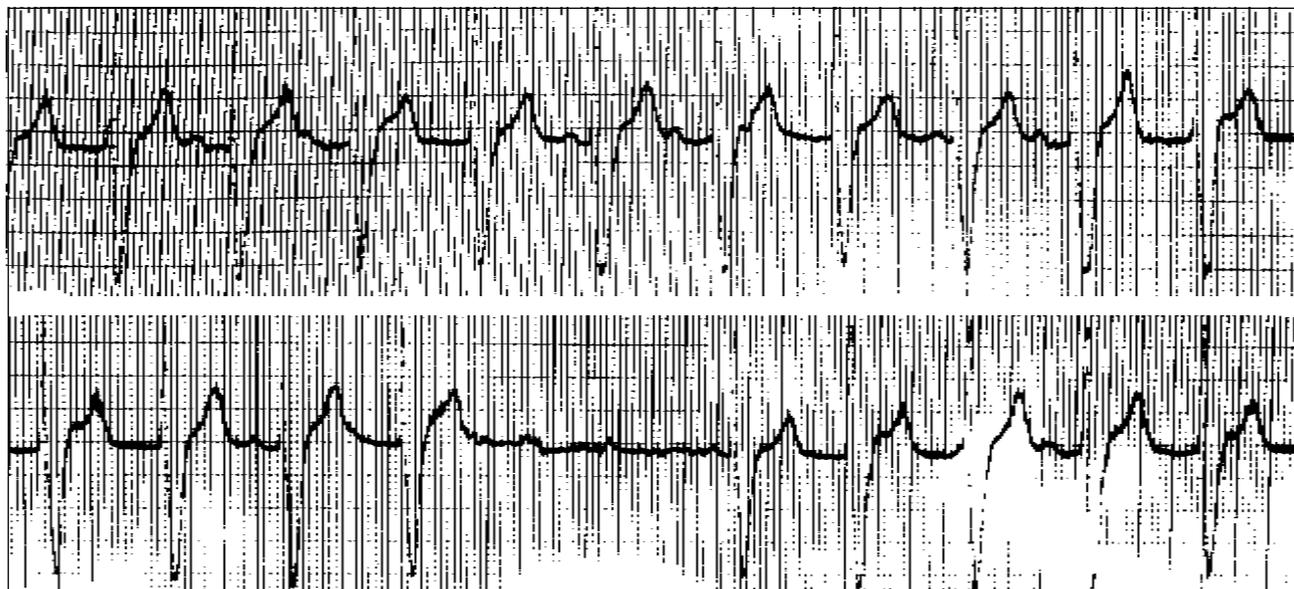


Fig. 6 - *Oversensing* detectado por registrador de eventos em marcapasso ventricular unipolar, gerando ausência de estimulação e pré-síncope. A) marcapasso VVI com estimulação normal; B) *oversensing* ventricular.

ou, inclusive, proceder a própria desfibrilação de fibrilação ou taquicardia ventricular através de sistema transtelefônico<sup>32</sup>.

**Monitorização ambulatorial durante uso de drogas antiarrítmicas** - O uso de medicações antiarrítmicas pode gerar o aparecimento de pró-arritmias, principalmente, na fase inicial de administração. Devido a isso, tem-se determinado que os pacientes de alto risco, com arritmias ventriculares e disfunção ventricular, devam iniciar sua medicação internados em hospital, sob monitorização eletrocardiográfica contínua<sup>33</sup>. Por ser esta uma medida muito cara e de difícil aplicação, tem-se proposto, mais recentemente, como alternativa, a monitorização ambulatorial com registradores de eventos, a fim de monitorizar o comportamento do intervalo QTc e avaliar o aparecimento de possíveis arritmias<sup>34</sup>. Por outro lado, a monitorização da eficácia de drogas antiarrítmicas pode ser feita transtelefonicamente<sup>35</sup>.

## Outras aplicações

O diagnóstico de episódios anginosos, tipo angina de Prinzmetal, habitualmente não detectados por métodos convencionais de avaliação, como teste de esforço e cateterismo cardíaco, pode ser feito através de monitorização eletrocardiográfica prolongada<sup>36</sup>. Alterações de segmento

ST diagnosticadas por traçados transtelefônicos parecem ter o mesmo significado daquelas vistas durante teste de esforço, criando mais uma possibilidade na detecção de isquemia miocárdica<sup>37,38</sup>. Programas de reabilitação cardíaca também podem ser monitorizados, domiciliarmente, através dos registradores<sup>39-41</sup>. Além disso, deve-se ressaltar que, com o uso de telefones e computadores portáteis, a transmissão de dados do paciente para o médico pode se dar, praticamente, a qualquer momento e em qualquer local, agilizando o diagnóstico e tomada de decisões. Recentemente, demonstramos que a qualidade da transmissão de traçados eletrocardiográficos através de linhas telefônicas celulares também é adequada em nosso país<sup>42</sup>.

## Conclusão

A monitorização eletrocardiográfica prolongada, utilizando registradores de eventos prévios, pós-eventos e transmissores em tempo real, é um método simples, de boa relação custo-benefício e útil para o diagnóstico de sintomas paroxístmicos, como palpitações, pré-síncope e síncope. Além disso, pode ser usada no acompanhamento de marca-passos e cardioversores desfibriladores implantáveis, na monitorização de pacientes em uso de medicação antiarrítmica ambulatorialmente, avaliação de isquemia miocárdica e em programas de reabilitação cardíaca domiciliar.

## Referências

- Whinnery J - Dysrhythmia comparison in apparently healthy males during and after treadmill and accelerated stress test. *Am Heart J* 1983; 105: 732-7.
- Pryostowsky E, Klein G - Cardiac conduction. In: *Cardiac Arrhythmias: an Integrated Approach for the Clinician*. New York: McGraw Hill, 1994: 3-25.
- Shenasa M, Nadeau R, Savard P et al - Avaliação não invasiva das taquicardias supraventriculares. *Clin Cardiol* 1990; 3: 441-62.
- Ward D, Camm AJ, Darby N - Assessment of the diagnostic value of 24 hour ambulatory electrocardiographic monitoring. *Biotelem Patient Monitoring* 1980; 7: 57-66.
- Gibson T, Heitzman M - Diagnostic efficacy of 24-hour electrocardiographic monitoring for syncope. *Am J Cardiol* 1984; 52: 1013-7.
- Shen W, Holmes DR, Hammill SC - Transtelephonic monitoring: documentation

- of transient cardiac rhythm disturbances. *Mayo Clin Proc* 1987; 62: 109-12.
7. Brown A, Dawkins K, Davies J - Detection of arrhythmias: use of a patient-activated ambulatory electrocardiogram device with a solid-state memory loop. *Br Heart J* 1987; 58: 251-3.
  8. Linzer M, Prystowsky E, Brunetti L, Varia I, German L - Recurrent syncope of unknown origin diagnosed by ambulatory continuous loop ECG recording. *Am Heart J* 1988; 116: 1632-4.
  9. Linzer M, Pritchett E, Pontinen M, McCarty E, Divine G - Incremental diagnostic yield of loop electrocardiographic recorders in unexplained syncope. *Am J Cardiol* 1990; 66: 214-9.
  10. Goldstein M, Hesslein P, Dunnigan A - Efficacy of transtelephonic monitoring in pediatric patients. *Am J Dis Child* 1990; 144: 178-82.
  11. Hayes D, VonFeldt L - Necessity of 24hour receiving capability for event recordings. *Eur JCPE* 1994; 4: 179.
  12. Houyel L, Fournier A, Centazzo S, Davignon A - Use of transtelephonic electrocardiographic monitoring in children with suspected arrhythmias. *Can J Cardiol* 1992; 8: 741-4.
  13. Shen W, Holmes D, Hammill S - Transtelephonic monitoring: documentation of transient cardiac rhythm disturbances. *Mayo Clin Proc* 1987; 62: 109-12.
  14. Fogel R, Cest R, Evans J, Prystowsky E - Are event recorders useful and cost effective in the diagnosis of palpitations, presyncope, and syncope? *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 358A.
  15. Kinlay S, Leitch J, Neil A, Chapman B, Hardy D, Fletcher P - Cardiac event recorders yield more diagnoses and are more cost-effective than 48-hour Holter monitoring in patients with palpitations. A controlled clinical trial. *Ann Intern Med* 1996; 124: 16-20.
  16. Hamer M, Wilkinson W, Clair W, Page R, McCarthy E, Pritchett E - Incidence of symptomatic atrial fibrillation in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 984-8.
  17. Wagshal A, Pires L, Yong P, et al for the ATAKR Multicenter Investigators Group - Usefulness of follow-up electrophysiologic study and event monitoring after successful radiofrequency catheter ablation of supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1995; 75: 50-2.
  18. Jordaens L, Vertongen P, Verstraeten T - Prolonged monitoring for detection of symptomatic arrhythmias after slow pathway ablation in AV-nodal tachycardia. *Int J Cardiol* 1994; 44: 57-63.
  19. Prystowsky E, Knilans T, Evans J - Diagnostic evaluation and treatment strategies for patients at risk for serious cardiac arrhythmias, Part I: Syncope of unknown origin. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 1991; 60: 49-54.
  20. Reiffel J, Schulhof E, Joseph B et al - Optimum duration of transtelephonic ECG monitoring when used for transient symptomatic event detection. *J Electrophysiol Cardiol* 1991; 24: 165-8.
  21. Furman S, Escher D - Transtelephonic pacemaker monitoring. *Ann Thorac Surg* 1975; 20: 326.
  22. Gessman L, Vielbig R, Waspe L et al - Accuracy and clinical utility of transtelephonic pacemaker follow-up. *PACE* 1995; 18: 1032-6.
  23. Dreifus L, Zinberg A, Hurler P et al - Transtelephonic monitoring of 25,919 implanted pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol* 1986; 9: 371-8.
  24. Kim J, Sugalski J - Appraisal of pacing lead performance using transtelephonic follow up data. *Pacing Clin Electrophysiol* 1990; 13: 1921-24.
  25. Kerstjens-Frederikse M, Bink-Boelkens M, de Jongste M, Homan van der Heide J - Permanent cardiac pacing in children: morbidity and efficacy of follow up. *Int J Cardiol* 1991; 33: 207-14.
  26. Hayes D, Christiansen J, Vilestra R, Osborn M - Follow up of an activity-sensing, rate-modulated pacing device, including transtelephonic exercise assessment. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 503-8.
  27. Hamer M, Clair W, Wilkinson W, Greenfield RA, Pritchett E, Page R - Evaluation of outpatients experiencing implantable cardioverter defibrillator shocks associated with minimal symptoms. *PACE* 1994; 17: 938-43.
  28. Steinberg J, Sugalski B - Cardiac rhythm precipitating automatic implantable cardioverter-defibrillator discharge in outpatients as detected from transtelephonic electrocardiographic recordings. *Am J Cardiol* 1991; 67: 95-7.
  29. Porterfield J, Porterfield L, Bray L et al - A prospective study utilizing a transtelephonic electrocardiographic transmission program to manage patients in the first several months post ICD implant. *PACE* 1991; 14: 308-11.
  30. Hamer M, Wharton JM, Page R et al - Utility of transtelephonic ECG monitoring in evaluating discharges from a third generation implantable cardioverter defibrillator. *J Electrocardiol* 1993; 26: 235-8.
  31. Fetter J, Stanton M, Benditt D, Trusty J, Collins J - Transtelephonic monitoring and transmission of stored arrhythmia detection and therapy data from an implantable cardioverter defibrillator. *PACE* 1995; 18: 1531-9.
  32. Feldstein J, O'Connor R, Henry J, Simmons B, Nitowski L - Transtelephonic defibrillation. *Ann Emerg Med* 1990; 19: 1367-70.
  33. Jaffe A and the Emergency Cardiac Care Committee Members - Recommended guidelines for in-hospital cardiac monitoring of adults for detection of arrhythmia. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1431-3.
  34. Kerin N, Somberg J - Proarrhythmia: definition, risk factors, causes, treatment, and controversies. *Am Heart J* 1994; 128: 575-85.
  35. UK Propafenone PSVT Study Group - A randomized, placebo-controlled trial of propafenone in the prophylaxis of paroxysmal supraventricular tachycardia and paroxysmal atrial fibrillation. *Circulation* 1995; 92: 2550-7.
  36. Grinsburg R, Lamb I, Schroeder J, Harrison D - Long-term transtelephonic electrocardiographic monitoring in the detection and evaluation of variant angina. *Am Heart J* 1981; 102: 196-201.
  37. Kochiadakis G, Skalidis E, Chryssostomakis S, Kalaitzakis M, Manios E, Vardas P - Evaluation of reliability of ST segment monitoring by transtelephonic electrocardiogram transmission. *Int J Cardiol* 1994; 46: 267-73.
  38. Gaspardone A, Molfese E, Valente A et al - Reliability of transtelephonic electrocardiographic monitoring in detecting ST segment changes during exertion. *Cardiologia* 1988; 33: 359-63.
  39. Squires R, Miller T, Harn T, Micheels T, Palma T - Transtelephonic electrocardiographic monitoring of cardiac rehabilitation exercise sessions in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1991; 67: 962-4.
  40. Sparks K, Shaw D, Eddy D, Hanigovsky P, Vantrese J - Alternatives for cardiac rehabilitation patients unable to return to a hospital-based program. *Heart Lung* 1993; 22: 298-303.
  41. Shaw D, Sparks K, Jennings H 3<sup>rd</sup>, Vantrese J - Cardiac rehabilitation using simultaneous voice and electrocardiographic transtelephonic monitoring. *Am J Cardiol* 1995; 76: 1069-71.
  42. Alves Filho M, Schirmer M, Medeiros C, Zimmerman L - Comparação entre transmissão transtelefônica convencional e celular de eletrocardiogramas obtidos por registradores de eventos. *Arq Bras Cardiol* 1997; 69(supl. I): 127.