

# As Armadilhas da Autocaptura

Bernard DODINOT & Jean-François JACQUEMART

Reblampa 78024-373

Dodinot B, Jacquemart JF. As armadilhas da autocaptura. Reblampa 2004; 17(3): 106-113.

**RESUMO:** Relata-se o caso de um paciente de 37 anos de idade, portador de transposição corrigida dos grandes vasos da base e bloqueio atrioventricular, submetido a implante de marcapasso de dupla-câmara com sensor e programação de autocaptura. Na evolução, apresentou falhas na estimulação ventricular, atribuídas ao aumento do limiar ventricular ou a defeito na programação da autocaptura. Para elucidação do problema, houve necessidade da intervenção de um técnico da empresa, para discutir o caso com o estimulista.

**DESCRITORES:** cardiopatia congênita, bloqueio atrioventricular, marcapasso com sensor, autocaptura, miopotenciais.

O RX de tórax da figura 1 não foi reproduzido ao contrário. Trata-se de uma transposição corrigida dos grandes vasos de um coração localizado à direita pertencente a um jovem nascido em novembro de 1964. Em novembro de 2001, em conseqüência de um bloqueio atrioventricular assintomático, recebeu o implante de um marcapasso de dupla-câmara *Saint-Jude Integrity*. Uma inquietante bradicardia e uma prova de esforço com numerosas extra-sístoles ventriculares em salvas justificaram a indicação<sup>1</sup>.

No dia subsequente à intervenção, o gerador foi programado em modo DDD, com freqüência de base 60bpm, podendo atingir 55bpm no repouso (histerese), autocaptura ligada e comutação do modo de estimulação não programada. Após o procedimento, o paciente deixou de comparecer às consultas de controle por mais de um ano<sup>2</sup>.

Em 2003, o cardiopediatra que acompanhava o paciente desde o nascimento surpreendeu-se com o traçado observado no registro de Holter, apresentado na figura 2. Suspeitou de alteração do cabo-eletrodo atrial, como indica a interrogação grafada sobre o registro. Solicitou a opinião do estimulista que também se mostrou perplexo diante do traçado surpreendente.

Tratava-se de ritmo juncional com freqüência superior à freqüência mínima do gerador (55 no repouso) ou conseqüência de um algoritmo sutil? O evento nº 5 foi interpretado como um escape ventricular e não como um impulso atrial induzindo uma onda P não seguida de onda R conduzida, nem de estimulação ventricular. O evento nº 6 é de interpretação ainda mais difícil: escape ventricular e reentrada? estimulação atrial seguida de QRS autônomo ou de um estímulo atrial ou ventricular?

Embora diferente, o traçado inferior também causou desorientação. Parece tratar-se de uma dupla estimulação com intervalo AV muito curto, contrastando com a estimulação atrial, seguida por um longo intervalo com uma onda R autônoma. Poderia ser uma deficiência do algoritmo de autocaptura em face de uma onda R fantasma?

Complementando o registro Holter, o cardiopediatra forneceu outros traçados obtidos em seu consultório. A figura 3 reproduz alguns fragmentos mais característicos. O fragmento 1 (no alto, à esquerda) corresponde à aplicação do imã sobre o marcapasso, com intervalo AV encurtado e captura ventricular. O fragmento 2 (no alto, à direita) destaca um aspecto

Artigo publicado na *Stimucoeur* 2003; 31(4): 260-6 e selecionado para publicação na *Reblampa* com autorização dos autores.  
Tradução e revisão final: Dr. Sérgio Clemente Cervone, Membro Habilitado do *Deca-SBCCV*.  
Endereço para correspondência: Stimulography, 1 rue Bel Air, 54520 Laxou-Nancy.  
Trabalho recebido em 08/2004 e publicado em 09/2004.

semelhante ao observado no registro do Holter: estimulação atrial não seguida de estimulação ventricular. O mesmo padrão é registrado nos fragmentos 3 e 4.

O traçado da figura 4 também chama a atenção: sem a presença do imã, observa-se um longo período com intervalo AV muito curto. Os problemas do algoritmo de autocaptura são evidentes, indicando necessidade de revisão da programação do gerador.

Uma semana depois, sem quaisquer queixas, o jovem apresentou-se à consulta do estimulista que, antes mesmo de verificar o gerador, surpreendeu-se com traçado de Holter reproduzido na figura 5. O gerador - programado em DDD - emitia espículas ventriculares não precedidos por ondas P e a ligação entre o átrio e ventrículo parecia dissociada.



Figura 1 - Destrocardia. Transposição corrigida- Gerador de dupla-câmara.

Como o algoritmo protetor não havia sido acionado, a hipótese de comutação súbita foi afastada.

A situação do gerador, observada a seguir, era inquietante: a amplitude das espículas ventriculares geradas automaticamente atingira o limite máximo de 4V, o que levava a pensar que o limiar ventricular estava muito elevado ou que a autocaptura não estava funcionando. Esta última hipótese, felizmente, parecia a mais correta (figura 6), já que o limiar de estimulação ventricular, medido manualmente por duas vezes, era de 0,5V.

O limiar obtido por meio do método de autocaptura (figura 7) era um pouco mais alto (0,75V), o que deveria levar a uma tensão emitida de 1 e não de 4V... O teste do limiar de autocaptura fora precedido por um teste de sensibilidade de resposta ventricular evocada que indicou que as margens de segurança para a autocaptura eram aceitáveis.

A figura 8 reproduz os traçados registrados durante as medidas de limiar de autocaptura, com a estimulação de segurança programada em unipolar (no alto) e bipolar (em baixo). A grande amplitude das espículas ineficazes, seguidas das estimulações de segurança, levava a pensar que a tensão emitida não se limitava a 1V.

A figura 9 compara os resultados dos testes efetuados em janeiro de 2003 com aqueles realizados no momento do implante. O limiar ventricular permaneceu estável, no entanto, a resposta evocada (RE), que alcançava mais de 10mV no pós-operatório, reduziu-se a 4mV, pouco maior que a sensibilidade autoprogramada nesta ocasião<sup>3</sup>.

Ao final, concluiu-se que o algoritmo da autocap-

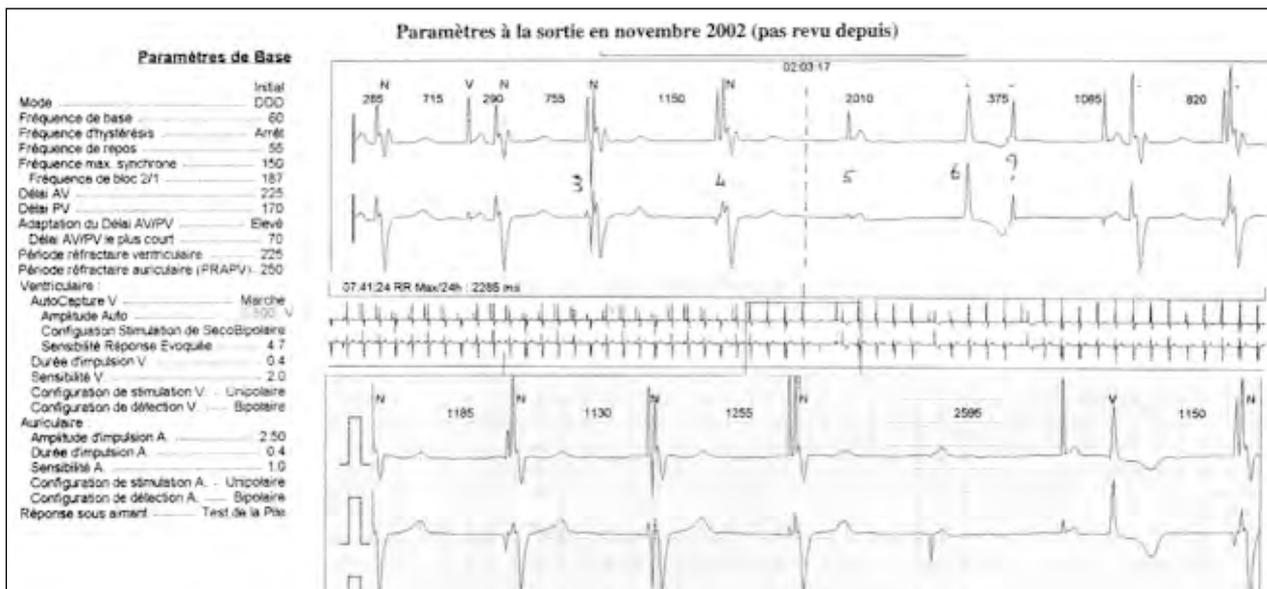


Figura 2 - Holter. Cabo-eletrodo atrial? No momento, sem estimulação atrial e ritmo juncional.

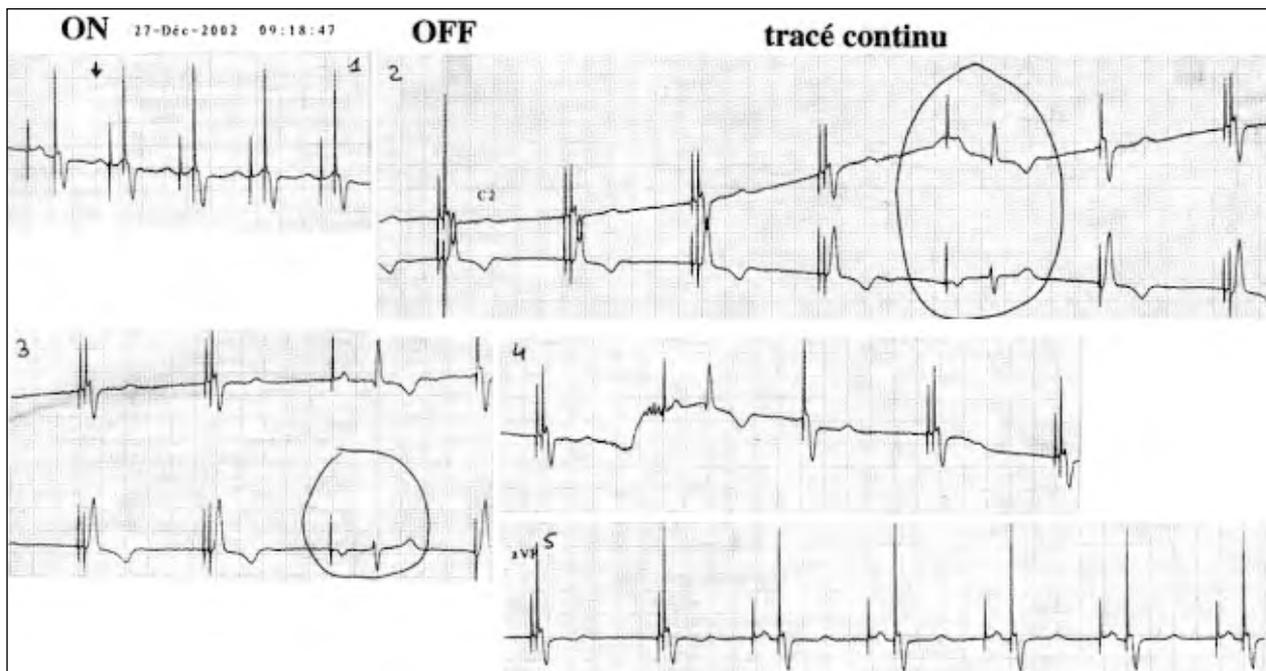


Figura 3 - Imã (aposição pelo cardiopediatra) – Registro de 27/12/2002.

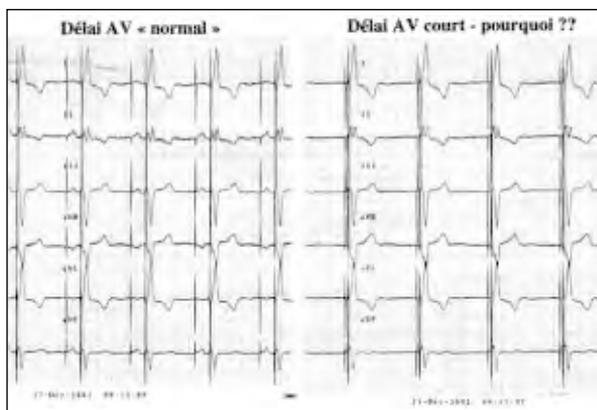


Figura 4 - Traçados registrados pelo cardiopediatra.

tura não funcionava adequadamente e a programação foi modificada (figura 10). O gerador foi programado com uma frequência de base de 60bpm para reduzir a incidência de escapes ventriculares. O algoritmo de autocaptura foi desativado e esta foi a modificação essencial. A amplitude ventricular foi programada em 2V, o que deixou uma margem de segurança mais do que confortável. A desativação do algoritmo levou a uma nítida redução do consumo da corrente.

O estimulista foi incapaz de compreender as razões pelas quais a autocaptura não funcionava. O mais inquietante foi a falta de estimulação ventricular após os estímulos atriais, o que o levava a pensar que o gerador era enganado pela detecção de uma onda R fantasma.

É impossível saber com que frequência acontecia a estimulação de 4V. O paciente relatava contrações peitorais, sobretudo à noite, o que sugeria que a estimulação ventricular com energia elevada era desencadeada durante as fases de diminuição da frequência de estimulação, com o aparecimento de escapes juncionais<sup>4</sup>.

#### AS EXPLICAÇÕES DA SAINT-JUDE

Jean-François Jacquemart, a quem foi solicitado um parecer, não quis se pronunciar antes de proceder a uma nova verificação. Ele julgava pouco provável que a falta de estimulação ventricular identificada no Holter estivesse ligada a um fantasma ou a uma onda P detectados pelo circuito ventricular.

Em 14 de novembro de 2003, o estimulista e um técnico da *Saint-Jude* encontraram-se com o jovem em questão, que se encontrava em boa forma, plenamente satisfeito com a programação realizada em janeiro daquele mesmo ano. A desativação da autocaptura fizera desaparecer suas indisposições. Na avaliação inicial, na vigência de estimulação atrio-ventricular, a memória do marcapasso (Holter interno) indicava 44% de estimulação atrial, a despeito de uma frequência mínima de 60bpm, com o sensor de autocaptura desativado. A estimulação ventricular era mantida desde janeiro daquele ano.

Os eletrogramas sugeriam a hipótese de detecção da onda P pelo circuito ventricular. O limiar ventricular era excelente: 0,5V na aferição manual e 0,6V na autocaptura. O potencial evocado medido era de

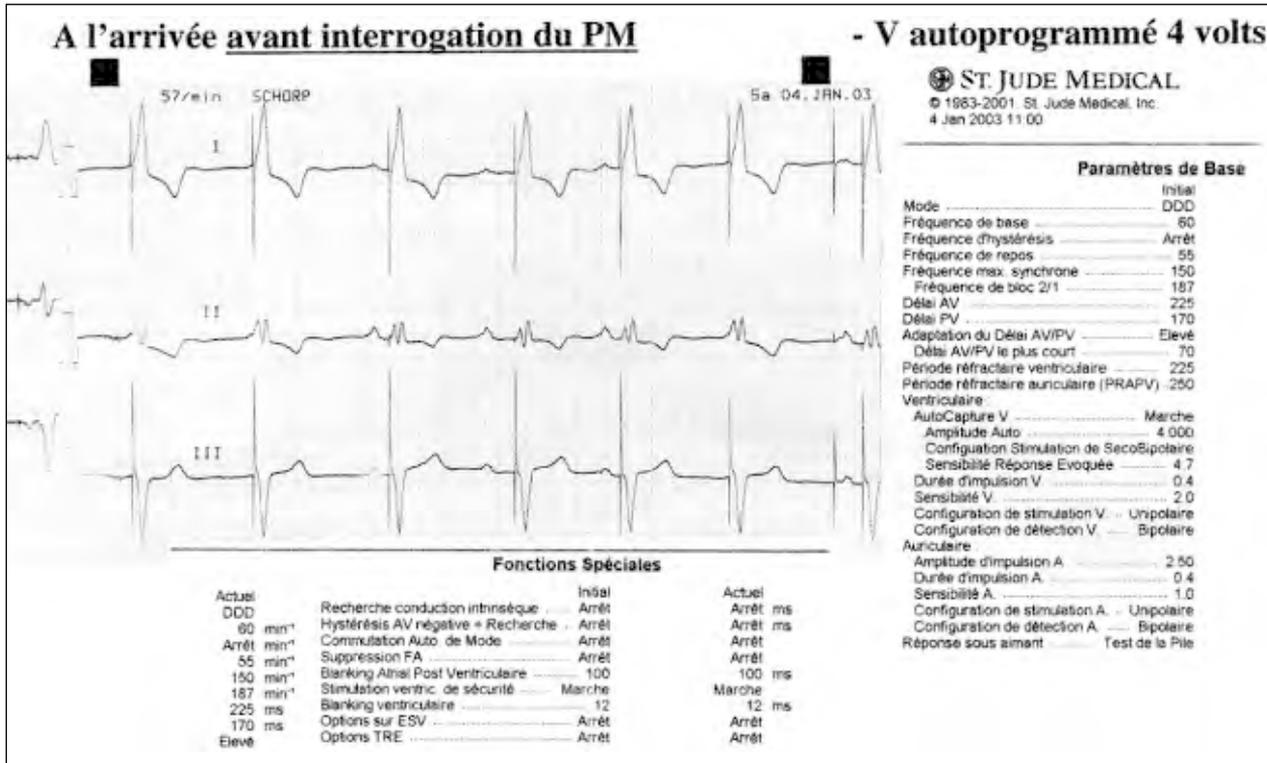


Figura 5 - Traçados registrados pelo estimulista.

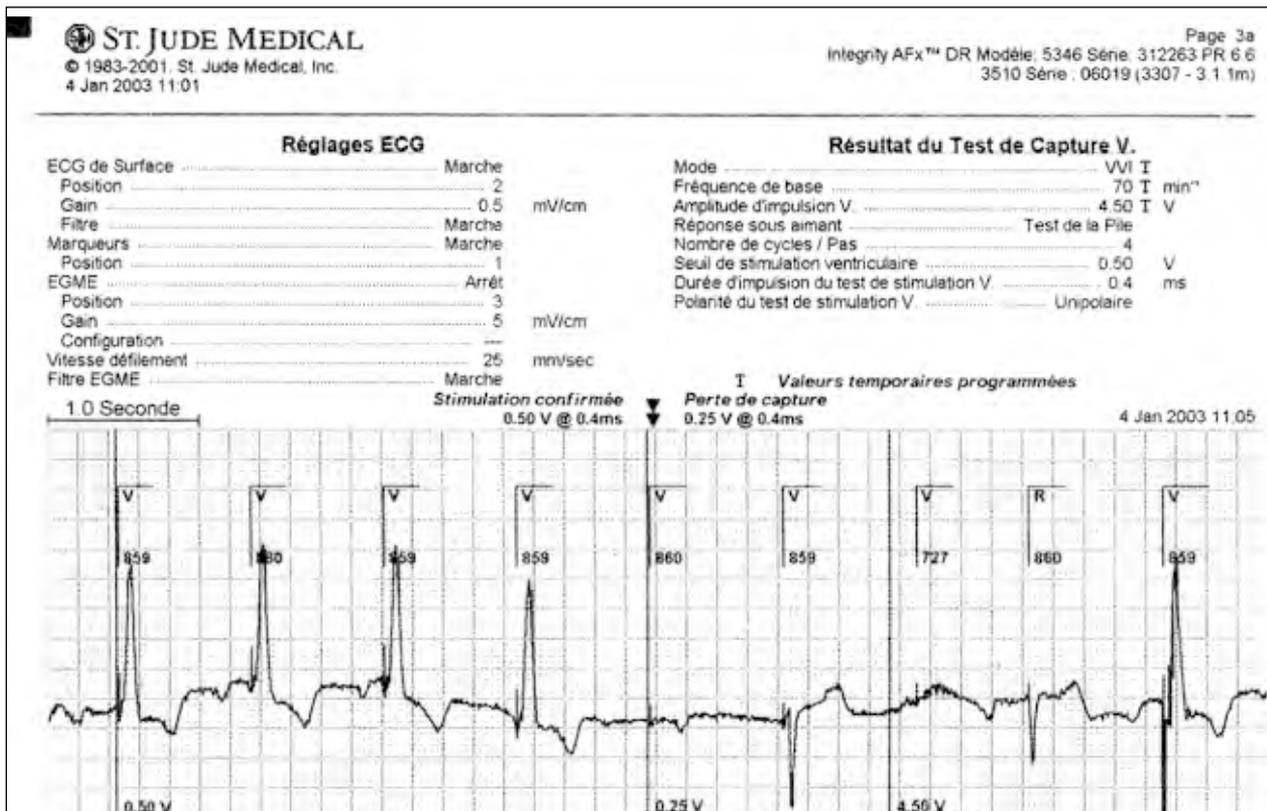


Figura 6 - Limiar de estimulação 0,5 volts!- 3 de janeiro de 2003.

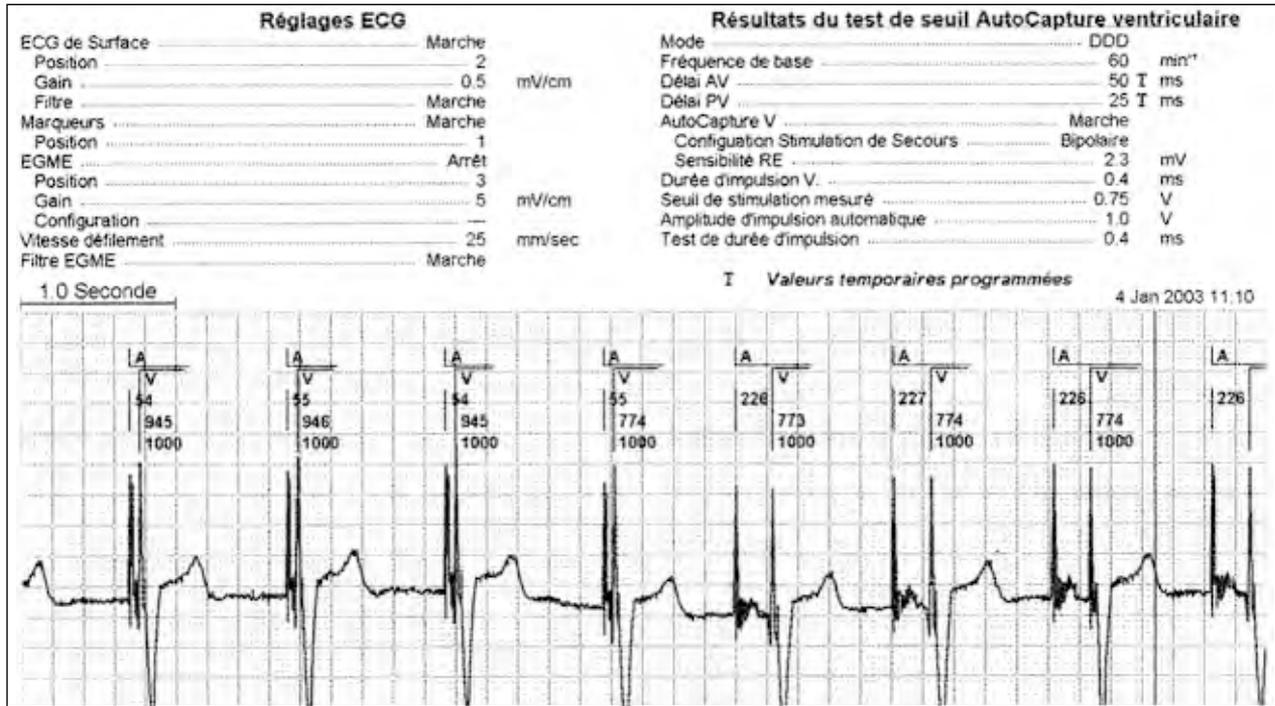


Figura 7 - Limiar de estimulação 0,75 volts- 3 de janeiro de 2003.

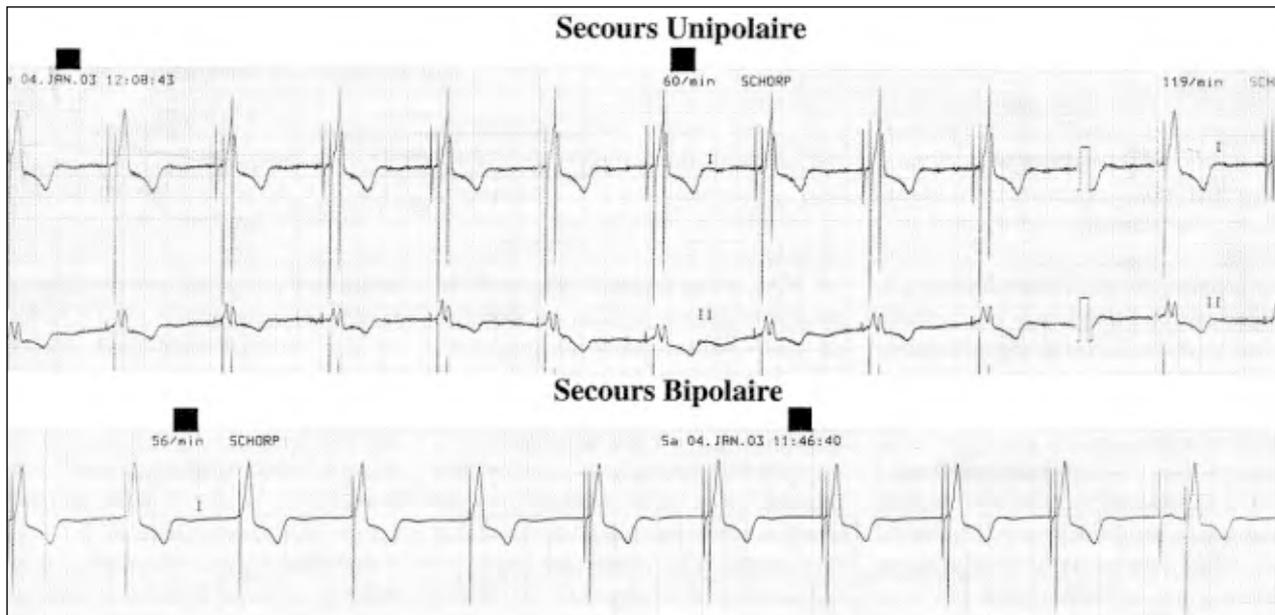


Figura 8 - Limiar de autocaptura.

4,8mV, com uma repolarização relativamente importante de 1,37mV.

Programada a autocaptura com os valores recomendados, o ECG mostrou-se normal. A reprogramação dos parâmetros fixados em janeiro de 2003 fez reaparecer as anomalias que motivaram a redação deste caso clínico (figura 11).

O limiar de estimulação ventricular continuou inalterado, mas a amplitude da resposta ventricular evocada reduziu-se à metade. Com uma sensibilidade de RE autoprogramada para 4,87mV, ligeiramente superior ao potencial recolhido (4,7mV), o algoritmo não conseguia detectar captura. Isto resultava em medidas interativas do limiar com intervalos AV curtos

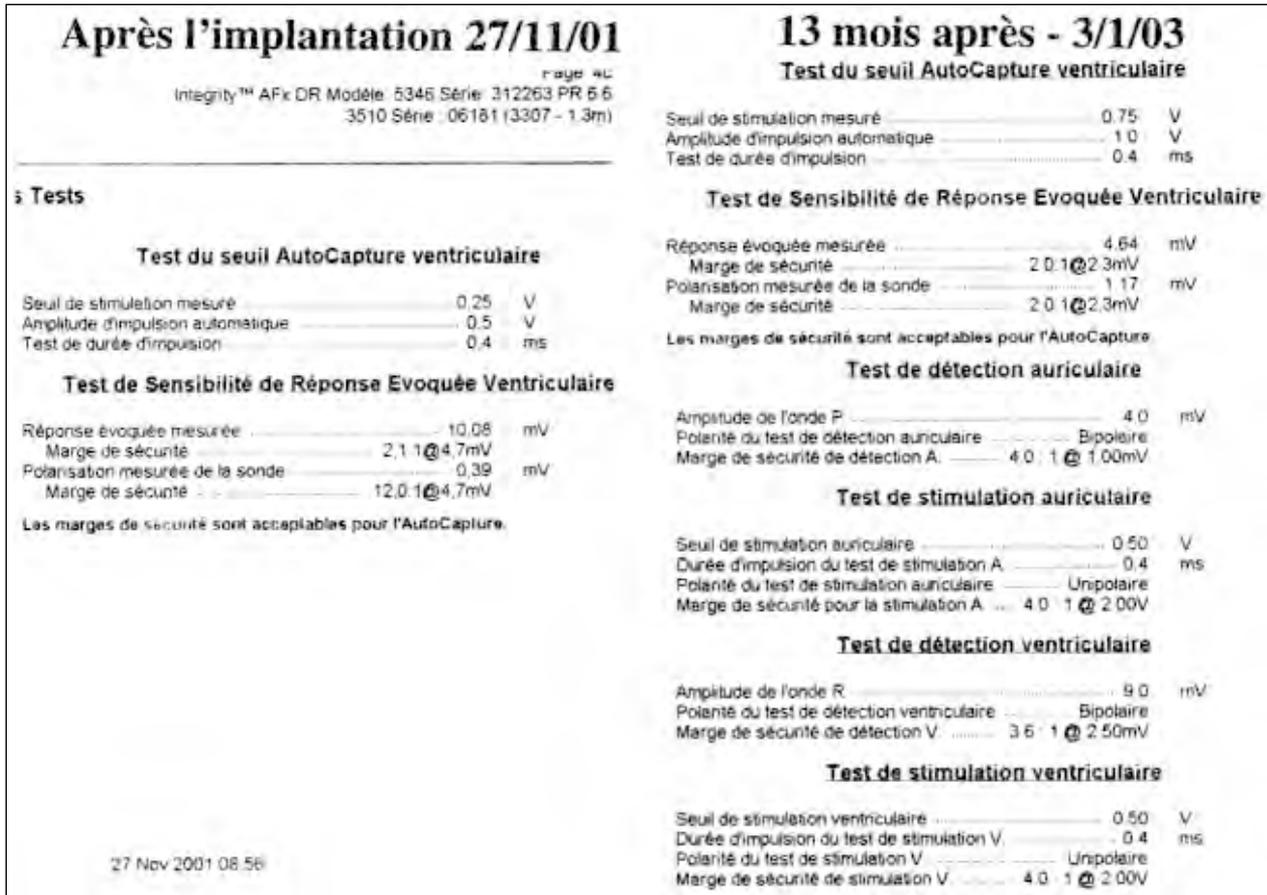


Figura 9 - Medidas.

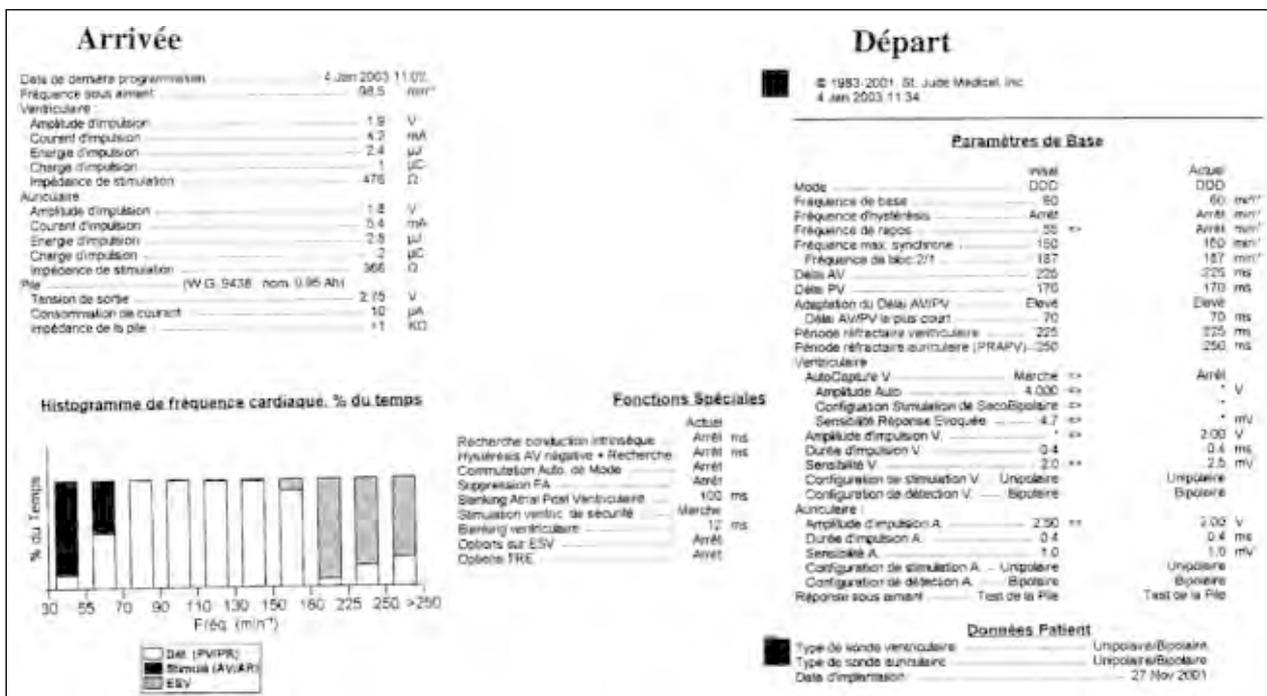


Figura 10 - Programação final (janeiro de 2003): autocaptura desativada. Frequência de base de 60bpm.

e emissão de estímulos de mais de 4V, a despeito de um excelente limiar. Observa-se que alargamento periódico do intervalo AV, bem destacado sobre o traçado, é normal e é necessário para distinguir uma perda de captura de eventuais fusões.

As anomalias do Holter estão parcialmente explicadas. Resta compreender os mecanismos das ondas P bloqueadas. Contrações voluntárias do músculo peitoral esquerdo produziram bloqueios do circuito ventricular, visíveis na figura 12, estimulação atrial

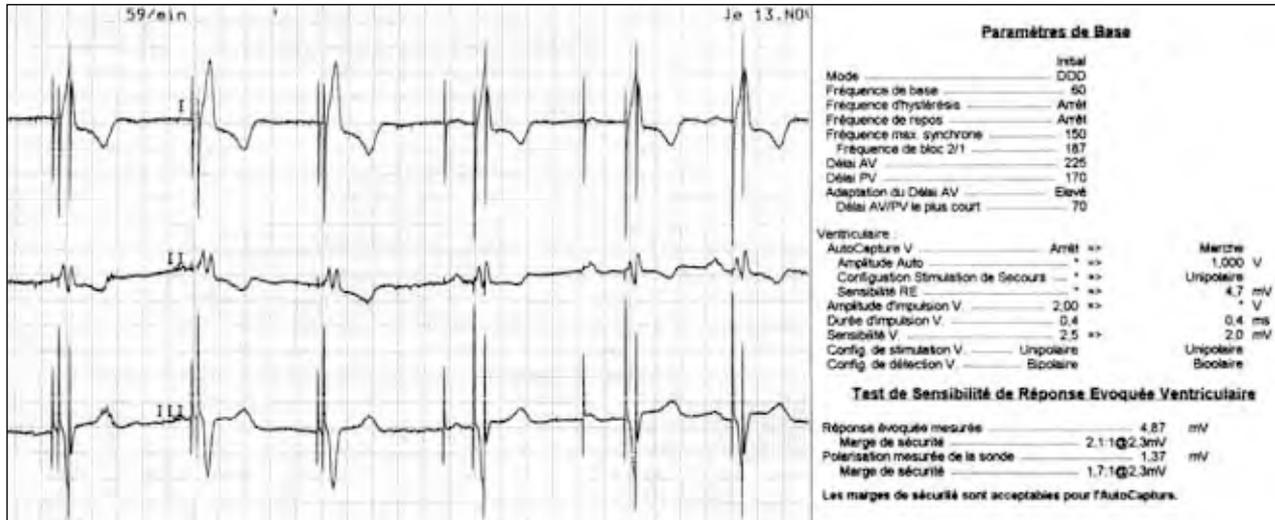


Figura 11 - Controle de novembro de 2003- MP programado em DDD- 60/150bpm. Autocaptura ativada – Sensibilidade RE 4,7mV. Procura do limiar com intervalo AV curto e alongado para discriminar fusões e perda de captura.

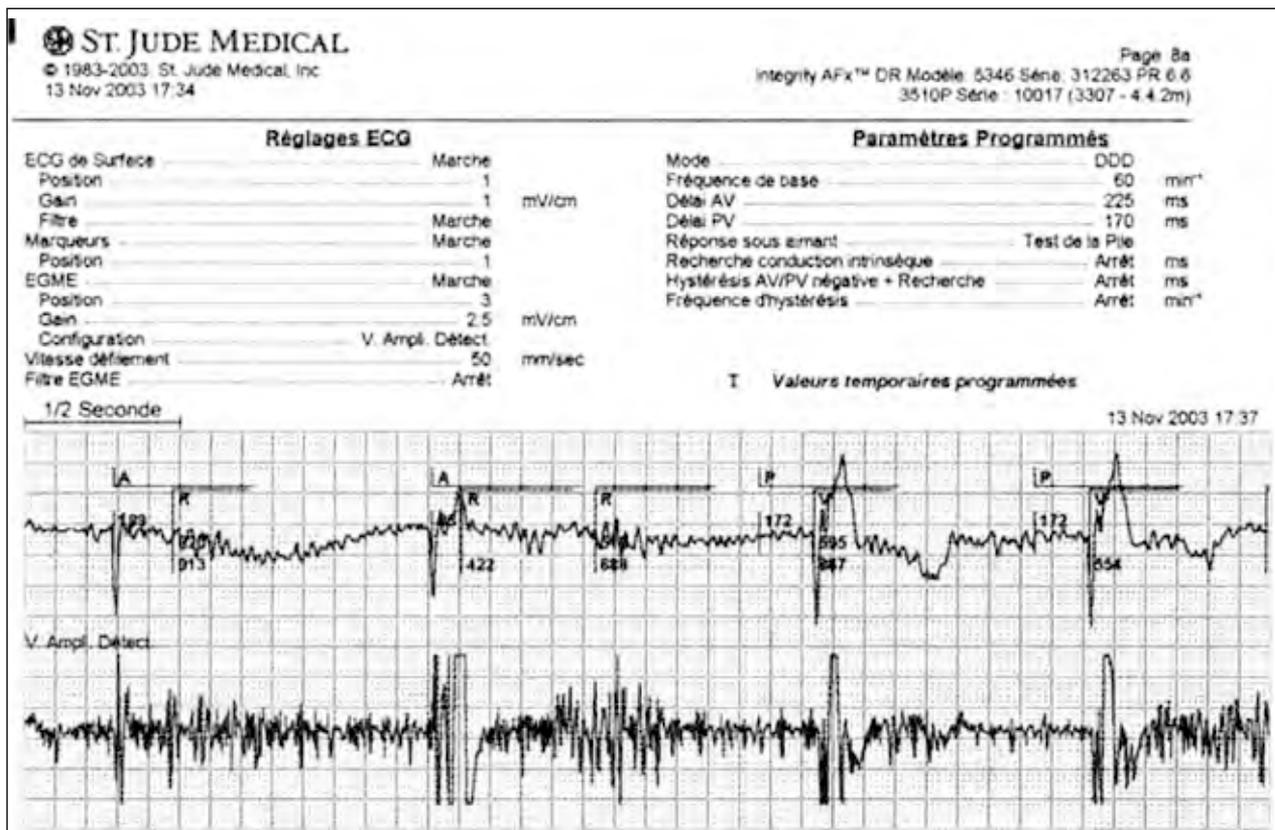


Figura 12 - Detecção muscular pelo circuito ventricular com estimulação atrial não seguida de onda R.

seguida de uma detecção muscular (onda R fantasma). Uma possível explicação, ainda que com reservas, poderia ser a falta de registro no Holter das interferências (ruídos) musculares durante a estimulação atrial, aparentemente as interferências não são seguidas por uma onda R<sup>5</sup>.

A detecção muscular em polaridade bipolar evoca uma deficiência do cateter-eletrodo ventricular. Felizmente, a impedância de estimulação estava inalterada, um pouco superior em polaridade bipolar que em unipolar, o que era tranquilizador. Segundo o técnico, uma pequena fuga modificaria muito pouco (10kOhms, por exemplo) a impedância de estimulação do isolante externo ou do conector entre anel e gerador, dificultando, a detecção de miopotenciais pelo gerador<sup>6,7</sup>.

O traçado da figura 9, de difícil interpretação, lembra também a seqüência de avaliação do limiar desencadeado durante uma fase de ritmo sinusal, com uma seqüência de intervalos AV curtos, normais e um longo, induzindo uma pseudo dissociação AV.

Ao final da avaliação, a programação foi mantida, com exceção da redução da sensibilidade de 2 para 4mV, permitindo uma excelente detecção da estimulação cardíaca proposta<sup>8</sup>.

## CONCLUSÃO

Os algoritmos de controle automático do limiar podem ser enganados por uma baixa captação do potencial evocado. Isto resulta em estimulação de segurança, aumentando consideravelmente o consumo de corrente e produzindo encurtamentos surpreendentes do intervalo AV que podem ser mal tolerados pelos pacientes e desorientar os cardiologistas.

A associação entre o estimulista e o técnico da empresa foi indispensável para a solução deste caso. Com uma amplitude de estimulação ventricular de 2,5V, pouco se obtém ao reduzir a amplitude de estimulação, mas, no caso de uma programação inadequada do algoritmo de controle da captura, o consumo de energia pode ser muito elevado.

Reblampa 78024-373

Dodinot B, Jacquemart JF. The autocapture downfalls. Reblampa 2004; 17(3): 106-113.

**ABSTRACT:** The author reports a 37 year old patient's case, who is a corrected transposition of the large vessels, and atrioventricular block carrier, who had a dual chamber pacemaker implanted with sensor and autocapture programming. In development, it presented failures in the ventricular stimulation, not only due to the enlargement of the ventricular threshold but also a failure in the autocapture programming. In order to clarify the queries about that, a company technician was asked to intervene, so that they could discuss the case with a stimulator.

**DESCRIPTORS:** congenital cardiopathy, atrioventricular block, sensorial pacemaker, autocapture, myopotentials.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Freedman, RA. Controversial Issues in the 1998 ACC/AHA Guidelines for Implantation of Cardiac Pacemakers. *Acc Current J. Rewiem* 1999; 31-5.
- 2 Guerola M, Binner L, Clarke M. Multicenter Clinical experience with the autocapture functions in a VVIR pacemaker. *PACE* 1996; 19: 600 (Abstract).
- 3 Schaldach M. Automatic Adjustment of Pacing Parameters Based on Intracardiac Impedance Measurements. *PACE* 1990; 13(II): 1702-10.
- 4 Lau CP, Linker NJ, Butrons GS. Myopotencial interference in unipolar rate responsive pacemakers. *PACE* 1989; 12: 1324-30.
- 5 Gauch PRA, Halperin C, Galvão Filho SS, et al. Orientações a Respeito das Interferências sobre Marcapassos Cardíacos. *Arq Bras Cardiol* 1997; 68: 135-42.
- 6 Ardito RV, Lacanna RC, Greco, OT. Análise Crítica dos eletrodos cardíacos. *Rev Soc Cardiol. Esp* 1994; 4: 13-5.
- 7 Cardinalli Neto A. Avaliação Clínica do Desempenho de um Cabo-Eletrodo do Bipolar Endocárdico Atrial de Fixação Passiva Revestido com Esteróide. *Reblampa* 2003; 16(1): 17-21.
- 8 Furman S. The Future of the Pacemaker. *PACE* 2002; 25: 1-3.