

Máy Phá Rung Tĩ Đụng Hai Bu°ng

Ts. Tr¥n Th¬ng

Trung Tâm KÙ Thu§t Sinh-Y, ĐÖi H+c Erlangen-Nuremberg, Erlangen, CHLB ĐÑc

và

Micro Systems Engineering, Inc., 6024 SW Jean Rd, Lake Oswego, Oregon 97035, Hoa KÌ

Summary

Dual Chamber Implantable Cardioverter-Defibrillator

The implantable cardioverter-defibrillator (ICD) made its appearance at the beginning of the 80's. It has become an indispensable tool in the program to prevent sudden cardiac death due to cardiac tachy-arrhythmia. However, all the single chamber ICDs in use until the beginning of 1996, exhibit an undesirable side effect. They have a tendency to treat, ineffectively, ventricular tachy-arrhythmias that are of supraventricular origin. In a study, it was found that over 25% of the therapies delivered by the ICDs were in response to tachyarrhythmias that were supraventricular. Not only are these therapies ineffective, but they are a source of sudden unnecessary pain to the patient.

This has led to the development of dual chamber ICDs. In the first phase of the development of the dual chamber ICD, the emphasis has been put on the discrimination of the origin of the tachy-arrhythmia: ventricular or supraventricular.

In this paper, we will present the first fifth generation dual chamber defibrillator: the Biotronik Phylax AV. We will present an overview of the Atrial-Ventricular discrimination algorithm that is used to determine the origin of the tachycardia observed in the ventricle. Then we will present results from our clinical trials along with our initial results on atrial therapy.

Tóm Tĩt

Máy phá rung tĩ đụng (MPRTĐ) có th¬ cõy vào c½ th¬ đã xuõ hiõn vào đ¥u th§p niên 80 và đã tr¬ thành mựt dõng cõ y khoa rõt hõu hiõu trong ch§½ng trình phòng đµt tở do r¬i loõn nh,p tim. Tuy nhiên, các máy phá rung mựt bu°ng đã đĩpc dùng cho t¥i đ¥u năm 1996, đõu có mựt khía cõnh không t¬t là th§½ng hay tr¬, mựt cách vô hiõu, các c½n nh,p nhanh trên thõt. Theo th¬ng kê, có t¥i 25% các cµp đĩu tr¬ của MPRTĐ do các c½n nh,p nhanh trên thõt kh¬i ra. Các cµp đĩu tr¬ n¥y không nhõng vô hiõu quĩ mà còn là nhõng c½n đõu đõn bõt ng¶ và không c¥n thi³t cho bõnh nhõn.

Đãy là lý do đĩa đ³n sĩ ph³t tri¬n máy phá rung tĩ đụng hai bu°ng. Trong giai đõn đ¥u tiên của máy phá rung hai bu°ng, chú ý ch³nh là phân biõt ngu°n g¬c của c½n nhanh thõt: tâm thõt hay trên tâm thõt.

Trong bài t§½ng trình n¥y chúng tôi s¬ trình máy phá rung tĩ đụng hai bu°ng đ¶i năm đ¥u tiên: máy Biotronik Phylax AV. Chúng tôi s¬ bàn v« kù thu§t phân biõt nh¬-thõt đã đĩpc dùng đ¬ phân biõt ngu°n g¬c c½n nhanh thõt. K³ đõ chúng tôi s¬ trình bày k³t quĩ các cµp thõ nghiõm loĩi máy n¥y cùng v¥i k³t quĩ phá các c½n loõn nh,p - tâm nh¬.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với đà tiến triển kỹ thuật, Máy Phá Rung Tĩ Đụng (MPRTĐ) [1] ngày nay là một phương tiện hữu hiệu để phá các cơn loạn nhịp nhanh với các phương pháp chữa trị, như Kích Thích Chẩn Nhịp Nhanh (KTCNN), Sóng Chẩn Nhịp (SCN) và Sóng Phá Rung (SPR). Tuy nhiên khi xét lỗi Điện Tâm Đồ Tĩnh Mạch (ĐTĐTM) được chẩn trong máy, thì khám phá là có trên 25% [2] các cơn nhịp nhanh được chữa trị, một cách không thích hợp vì các cơn nhịp nhanh này xuất phát từ trên thất. Thông thường các cơn Nhịp Trên Thất (NTT) được truy cập theo thất là các cơn Rung Nhịp (RN) hay Cường Đụng Nhịp (CĐN). Tr, các cơn NTT bằng KTCNN thất vô hiệu quả và thường hay dẫn đến những cơn Nhịp Nhanh Thất (NT) [3].

Thông thường cách trị, liệu các cơn NT bị từ chối với KTCNN, vì đây là phương pháp trị, liệu không đau đớn. Tuy nhiên cách trị, liệu này không hữu hiệu với các cơn NTT, và có thể tạo ra một cơn NT, hay thậm chí hơn một cơn Rung Thất (RT)! Quá trình trị, liệu thường dẫn đến SCN sau khi các đợt KTCNN đã được dùng hết và không phá được cơn NTT. SCN thường thành công và sóng phá các cơn NTT. Tuy nhiên, năng lượng cần thiết để phá các cơn NTT, 0,6-5 Joules, thường thấp hơn là năng lượng cần để phá một cơn NT, 5-10 Joules. Vì các cơn NTT thường không có tai hại đến sinh mạng bệnh nhân, thay vì gây đau đớn cho bệnh nhân qua những sóng sốc, tốt hơn là nên đến các cơn NTT thì kết thúc.

Trên đây là những lý do MPRTĐ cần phải có khả năng phân biệt các cơn NT và các cơn NTT. Trong bài này chúng tôi sẽ bàn về một MPRTĐ với khả năng phân biệt (các cơn nhịp nhanh với nguồn gốc từ nhĩ-thất).

2. MPRTĐ VỚI KHẢ NĂNG PHÂN BIỆT NHỊP THẤT

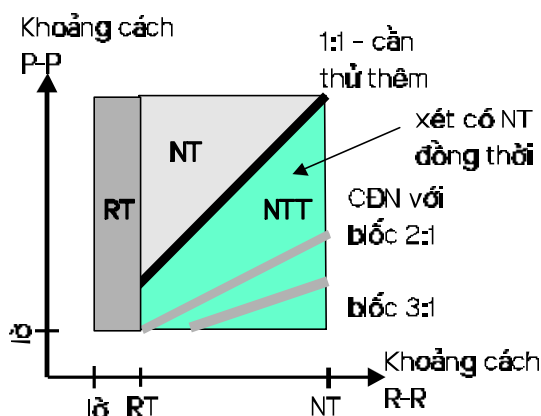
Máy Biotronik Phylax AV, Hình 1, là máy đầu tiên với khả năng phân biệt nhĩ-thất hữu hiệu [4-6,10].

Tóm tắt về máy Phylax AV:

- 69 cc, 76 x 63 x 17 mm, 109 g. Nhỏ kích thước nhỏ và trọng lượng nhẹ, nên lõi máy này có thể cấy dưới da nửa ngực được.
- có hai kênh nhận cảm/kích thích: nhĩ và thất
- có khả năng phân biệt nhĩ thất hữu hiệu
- với dây điện cực thích hợp, có thể phá rung nhĩ



Hình 1. Máy Biotronik Phylax AV



Hình 2. Tóm tắt về khám phá các cơn NT và NTT

3. KHÁM PHÁ VÀ CHỮA TRỊ CÁC CẢN LOẠN NHẬP NHANH

Phương pháp khám phá các cơn loạn nhịp nhanh, SMART Detection™, được tóm tắt trong Hình 2.

Khám phá RT ưu tiên. Vì vậy khi nhịp thất cao hơn nhịp với khoảng cách RT lập tức, thì các liệu pháp phá rung sẽ được áp dụng.

Khi nhịp thất nằm giữa các nhịp với khoảng cách RT và NT, thì phương pháp phân biệt như-thất được áp dụng. Nếu nhịp thất cao hơn nhịp nhĩ, thì đáng nhiên đây là một cơn NT cần phải điều trị, với các liệu pháp phá nhịp nhanh như KTCNN và SCN. Trong vùng NT - Hình 2, chúng ta không cần phải xét lỗi xem đồng thời có cơn NTT vì cơn NT có ưu tiên điều trị.

Nếu nhịp nhĩ cao hơn nhịp thất, thì đây là trường hợp NTT, không cần phải điều trị. Tuy nhiên trong thời gian này lúc nào cũng cần phải canh xem có một cơn NT đồng thời hay không. Nếu một cơn NT được khám phá cùng với cơn NTT thì cần phải điều trị cơn NT.

Có một vài trường hợp chúng ta có thể chỉ có cơn NTT. Đó là các cơn CDN với tỉ lệ 2:1 và 3:1. Điều kiện là các nhịp đều đặn và tổ hợp hai nhịp là một sóng nguyên, 2 hoặc 3.

Kỹ thuật khám phá NT trong vùng NTT - Hình 2, trên các cơn CDN kể trên, từng tỉ lệ như kỹ thuật khám phá NT trong MPRTD một bước. Nếu nhịp thất đều thì coi là có cơn NT đồng thời.

Khi hai nhịp nhĩ và thất bằng nhau, thì chúng ta cần phải xét thêm một sóng điều kiện khác. Mục đích là phân biệt nhịp xoang nhanh (NXN), nhịp nhanh nút nhĩ-thất, nhịp nhanh nhĩ với dục truy cập 1:1, và NT với dục truy cập ngược.

1. Đếm đều các nhịp. Nếu nhịp thất đều đặn mà nhịp nhĩ không đều, thì là NT.
2. Khoảng cách P-R. Nếu khoảng cách P-R đều trong khi các nhịp không đều, thì đây là dục truy cập như bình thường thất không cần điều trị.
3. Trong trường hợp khoảng cách P-R đều, thì chúng ta dùng tiêu chuẩn kích phát (nhịp tim tăng lên bất thường) để phân biệt NXN và các cơn loạn nhịp. Nếu tiêu chuẩn kích phát được thỏa mãn thì các liệu pháp trị NT sẽ bị từ chối. Tiêu chuẩn kích phát dùng để phân biệt NXN với các nhịp nhanh khác với tỉ lệ nhĩ-thất 1:1. Tuy nhiên không thể phân biệt NTT với NT với dục truy cập nhĩ ngược. Vì vậy mà chúng tôi đã bị từ chối trình phân biệt chủ động với những kích thích - thất để kiểm tra xem cơn nhanh có phải là NT với dục truy cập ngược cần được điều trị ngay. Máy ưu tiên với phân biệt

chủ động đã được cấy trong hai bệnh nhân vào tháng 4, 1998 tại Trung Tâm Tim Mạch Bakulev, Moscow, CHLB Nga.

Các liệu pháp của máy Phylax AV được mô tả trong Hình 3.

4. KẾT QUẢ

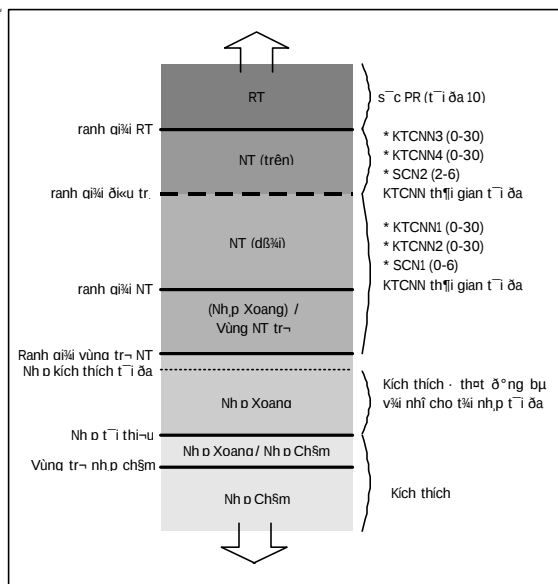
Máy Biotronik Phylax AV đã được cấy trong 100 bệnh nhân khi ca cấy máy đầu tiên vào tháng 4, 1996. Các cơn NT đã được phân biệt chính xác với các cơn RN và CĐN. Bệnh nhân có báo cáo mất s-c cơn loãn nhịp và máy không có điều trị, đúng như ý muốn.

Trong khi cấy máy, những cơn CĐN và RN đã được tổ chức nên bằng cách kích thích nhanh tâm nhĩ. Với phương thức phân biệt nhịp thật, các cơn loãn nhịp được không được chữa trị. Để kiểm tra khả năng khám phá của máy, phương thức phân biệt nhịp thật được tắt đi và chỉ dùng phương thức khám phá thô sơ của lỗi MPRTĐ mất buồng. Lúc này các cơn NTT được trị bằng các liệu trị, KTCNN không công hiệu - thật, cho tới khi chuyển sang các SCN thì mới có thể phá được. Hình 4 là thí dụ một cơn CĐN được khám phá với phương thức mất buồng và được trị bằng SCN.

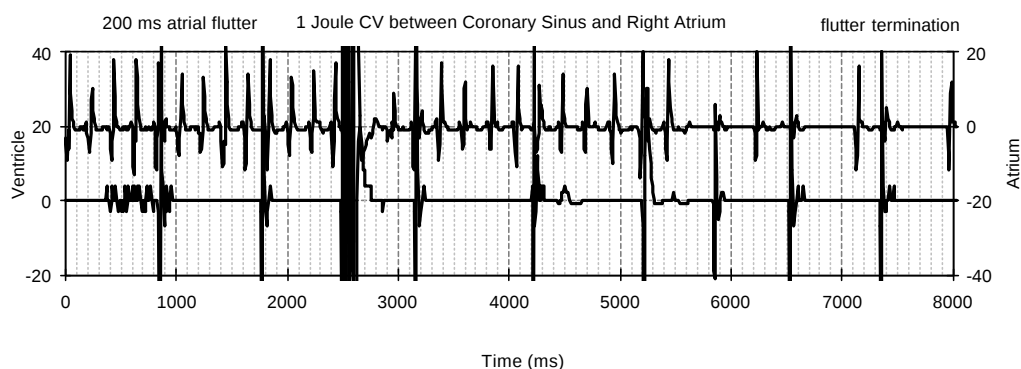
Năng lượng cấy thiết lập phá CĐN tùy theo vị trí các điện cực s-c. Trong trường hợp Hình 5, có hai điện cực s-c được dùng: - nhĩ phải (đúng nửa là tinh mạch chủ trên), tinh mạch vành. Hình 5 là hình quang tuyến các điện cực s-c. Tuy nhiên, vị trí điện cực s-c - tinh mạch vành chỉ là tạm thời. Vị trí các điện cực khi cấy máy xong là như trong Hình 6.

Trong Hình 6, các điện cực như sau:

- dây điện cực chèn J - nhĩ với điện cực đầu và điện cực nhận để cảm nhận và kích thích - nhĩ,
- dây điện cực thật gồm có điện cực đầu và điện cực nhận để cảm nhận và kích thích - thật, điện cực s-c - thật phải, điện cực s-c - nhĩ phải / tinh mạch chủ trên,
- vỏ máy cũng là một điện cực s-c (- phía vai trái, phía trên bên phải trong Hình 6).



Hình 3. Liệu pháp máy Phylax AV



Hình 4. CĐN b, phá b · i SCN



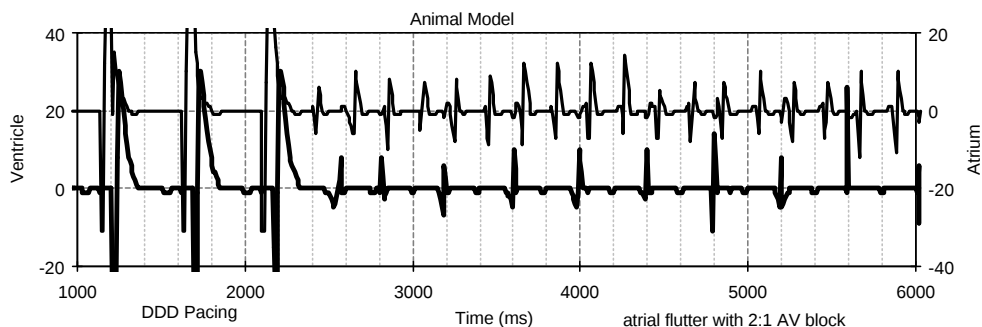
Hình 5. Đĩn cĐN s · c · nhĩ phải và tĩnh mạch vành



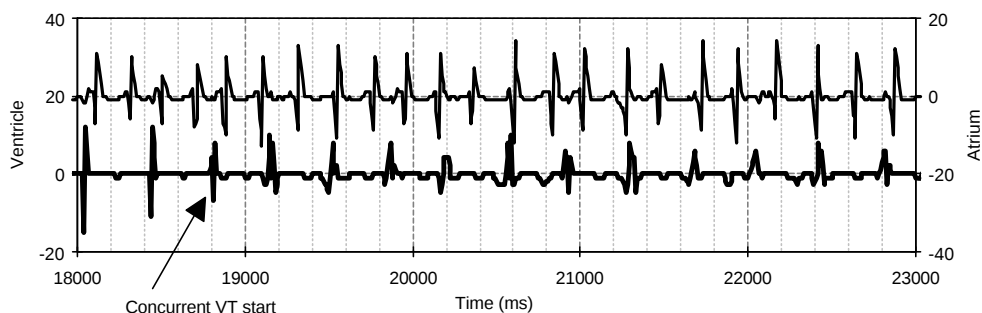
Hình 6. V, trí đĩn cĐN sau ca cấy máy.

Trong mựt trβŕng hpp tái khám nghi@m thβŕng xuyên cho mựt b@nh nhā v%ai máy Phylax AV và v%ai các đĩn cĐN nhβ trong Hình 6, mựt c%n cu°ng đmng nhĩ đβpc tổo ra b · i kích thích nhanh tâm nhĩ phải qua đĩng thĩc quān. L%n đ%u tiên, c%n CĐN đβpc phá tan v%ai mựt SCN 1 Joule. L%n sau, phải dùng đ°n SCN 15 Joules m%ai phá đβpc c%n CĐN. Lý do là sau mựt th%l i gian nh,p nhanh, nhĩ có l" b ị t đ%u m%i m@t. Hi@n tβpng là các phĩc bµ P chỉ còn 1/3 biên đµ lúc bình thβŕng. Khi nhĩ m%i, thì c%n phải dùng nāng lβpng cao h%n đ- phóc h°i l%i nh,p xoang bình thβŕng! Bài h÷c · đây là n°u mu"n phá các c%n nh,p nhanh, thì nên đĩu tr, cāng s%am cāng t"t.

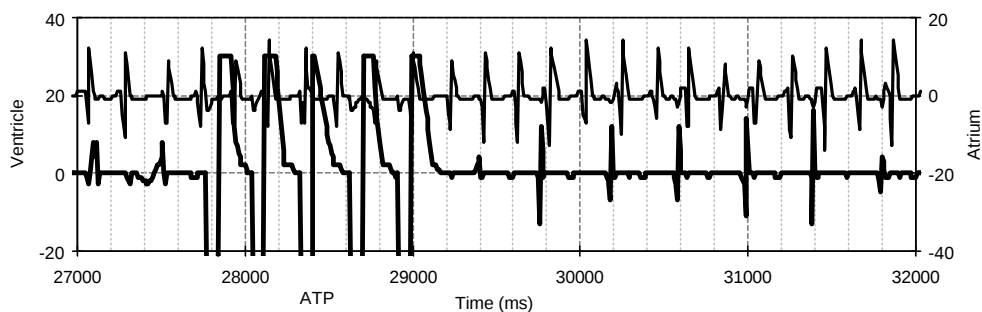
Hình 7a-c là thí d% mựt c%n NT đ°ng th%l i v%ai mựt c%n NT trong mựt cucp thí nghi@m v%ai thú vřt. ĐTĐTM n%y dài trên 35 giây. Máy có th- ch%a 7 ĐTĐTM nhβ th°.



Hình 7a. Kh · i đ̣y c½n CĐN. A: 200 ms, V: 400 ms.



Hình 7b. NT 320 ms b̄t đ̣y lúc 18,8 gīu



Hình 7c. KTCNN sau khi khám phá c½n NT

5. KẾT LUẬN

Những cuộc thí nghiệm với thú vật đã xác định là ph½ng cách phân biệt nhĩ thất của máy Phylax AV rất hiệu quả. Jenkins [7] đã t̄ng thūt là có th̄ phân biệt thành công với t̄ 85% chính xác khi dùng một ph½ng cách đ̄n s̄ h̄n. Nair [8], với một ph½ng cách t̄ng t̄ đã có những kết quả khám phá thành công như sau đây:

- 96% các c½n NT
- 100% các c½n RT
- 92% các c½n loãn nh̄p · hai būng

Trở lại hợp mọt c/n NT v/ai nh, p nhĩ và thot bng nhau t/2ng đ' hi' am [9]. Tuy nhiên, vì có x/y ra, nên các máy trong trở lại hợp không th- bi' at ch' c là không phải là c/n NT, đ' u phải ch' a tr, khi hai nh, p bng nhau. Chúng tôi đang nghiên c' u mọt ph/2ng pháp phân bi' t chủ đ' ụng bng cách dùng xung kích thích đ- phân bi' t. K' at quả các cuc thí nghi' m sinh lý h- c v/ai b' nh nhân r' t kh' quan và chúng tôi s' trở lại trình k' at quả trong mọt t/2ng lai g' n.

6. CÁC MÁY PHÁ RUNG T¹ Đ"NG HAI BƯ"NG (9/1998)

- Biotronik Phylax AV. Đã được bán ở Âu Châu và đã được các quan Foods and Drugs Administration (FDA) Hoa Kỳ cho phép thử nghiệm lâm sàng.
- CPI Ventak AV. Máy này hiện là máy Phylax AV. Về phương pháp cách khám phá, thì máy này vẫn còn là một CBN với NT. ĐETM giữ hỗn hợp vì chỉ có một kênh (nhỏ hơn một kênh ĐETM từ các điện cực s-c). Đã được bán ở Âu Châu và Hoa Kỳ. Khả năng của máy Ventak DR, với nhịp thích ứng cho các nhịp tim chậm cũng đã được tung ra thị trường Âu MÚ.
- ELA Defender 1001. Máy này thuộc đời 3, so với hai máy trên thuộc đời 5. Máy quá to nên chỉ cấy ở bụng dưới, không thể cấy ở vai được. Phương pháp phân biệt nhất-đơn giản trên nguyên tắc khám phá buồng tim nào có triệu chứng loạn nhịp, phương pháp này đòi hỏi nhúng cảm chính xác 100%. Điều này khó làm được. Hãng ELA đang chuyển sang một phương pháp khác bằng cách lắp đặt trong máy Phylax, theo theo bài của Nair[8].
- Công ty Medtronic cũng đã tuyên bố có lỗi MPRTĐ hai buồng với khả năng chữa trị các nhịp NT và NTT: Medtronic Jewel AF. Hiện quả phân biệt nhất-đơn giản không được rõ. Máy đang được thử nghiệm ở Âu Châu và Hoa Kỳ. Máy Medtronic Gem DR, cũng bằng lắp đặt như Jewel AF nhưng không chữa trị, chỉ và có nhịp thích ứng cho các nhịp nh, o chậm.
- Công ty Intermedics cũng đã thử nghiệm một MPRTĐ hai buồng ở Thụy Sĩ, Intermedics Res-Q Micron ADvantage. Lỗi máy này không được hầu hết trong phân biệt nhất-đơn giản.
- Các công ty khác có bán MPRTĐ một buồng là: Pacemaker. Angeion.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Ngọc, Tô Tiến Phóng, "Tìm hiểu về máy phá rung nhịp động cơ vào cơ thể", Tờp Chí Tim Mạch Học, Số 10, tháng 5, 1997, tr. 46-60.
2. Bruce G. Hook, et al., "Stored ventricular electrogram analysis in the management of patients with implantable cardioverter-defibrillators," trong Implantable Cardioverter-Defibrillators, soạn bởi N.A. Mark Estes III, et al., Marcel Dekker, Inc., New York, 1994, tr. 99-112.
3. James A. Roth and John D. Fisher, "Basic concepts in tachycardia management by pacing," trong Implantable Cardioverter-Defibrillators, trang 61-87.
4. Amiran R. Revishvili, Tran Thong, Max Schaldach "Fifth generation implantable cardioverter-defibrillator," Progress in Biomedical Research, University of Erlangen, Erlangen, Germany, July 1996, tr. 94-96
5. Max Schaldach, et al., "New concepts and algorithms for dual chamber defibrillators," Proceedings of Session on Advanced Methods in Electrodiagnosis by Pacemaker Technology, 18th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Oct. 21 - Nov. 3, 1996, Amsterdam, The Netherlands, Biomedizinische Technik, Vol. 41, No. 2, 1996, tr. 47-52.
6. Amiran R. Revishvili, et al., "The implantable dual-chamber cardioverter/defibrillator: algorithms and technology for discrimination of supraventricular tachyarrhythmias," Europace 1997.
7. Janice M. Jenkins và Susan A. Caswell, "Detection algorithms in implantable cardioverter defibrillators," Proceedings of the IEEE, Vol. 84, No. 3, March 1996, tr. 428-445.
8. Mohan Nair, et al., "Automatic Arrhythmia identification using analysis of the atrioventricular association: application to a new generation of implantable defibrillators," Circulation, Vol. 85, No. 4, Feb 18, 1997, tr. 967-973.
9. G. Huagui, et al., "Ventriculo-Atrial conduction in patients with implantable cardioverter-defibrillators: implication for tachycardia discrimination by dual chamber sensing," (abstract only), Circulation, Vol. 88, No. 4, Part 2, October 1993, tr. I-54.
10. A. Revishvili, et al., "The implantable dual-chamber cardioverter/defibrillator: algorithms and technology for discrimination of supraventricular tachyarrhythmias", Europace'97, Athens, Greece, June 8-11, 1997.