

ЛЕЧЕНИЕ НА СЪРДЕЧНИТЕ АРИТМИИ С РАДИОФРЕКВЕНТНА КАТЕТЪРНА АБЛАЦИЯ

Д-р Тошо Балабански

Национална кардиологична болница - София

Статията разкрива някои особености на радиочестотната аблация. Очертан е кратък обзор на настоящото клинично приложение на радиочестотната катетърна аблация. Представени са резултати от катетърна аблация на базата на 11-годишен опит. Крайният успех се е оказал общо 87.4% за следните сърдечни аритмии: AV-нодална и AV-риентри тахикардия, предсърдно трептене, идиопатична камерна и ектопична предсърдна тахикардия.

ОБЩИ ДАННИ

Радиочестотната аблация е инвазивен метод за лечение на сърдечните аритмии, при който се пропуска високочестотен ток в сърцето чрез катетър, въведен под рентгенов контрол в специализирана лаборатория през венозен и/или артериален съд след локална анестезия. Пропуснатата електрическа енергия води до нагряване на върха на катетъра, чрез което се постига аблация, т.е. отстраняване на клетки, които са причина за ритъмното нарушение на сърдечната дейност.

Методът е приложен за първи път успешно при лечение на сърдечна аритмия през 1986 г. (1). Радиочестотната аблация на сърдечни аритмии е въведена в България през 1993 г. в Националната кардиологична болница, София. Сега е рутинна процедура и лечебно средство, което може напълно да излекува повечето видове нарушения на сърдечния ритъм. Не е необходим последващ прием на лекарства. Като метод за трайно излекуване, катетърната аблация има:

- висока социална значимост (осигуряване на живот и на по-добро качество на живот за значителна част от населението, като на лечение подлежат деца, млади хора и такива в активна възраст);
- голямо съотношение ефект/цена в дългосрочен план (постигане на окончателно излекуване без необходимост от приемане на медикаменти до края на живота). Осигуряват се значителни спестявания на финансови средства за здравно-осигурителната система.

Процедурата е с продължителност от 3 до 7 часа. Общият престой в болницата е 3 дни при липса на усложнения. В лаборатории с малък опит са възможни сериозни усложнения (смъртен изход, инфаркт, инсулт, преходни нарушения на мозъчното кръвообращение, пълнен AV-блок с последващо имплантиране на постоянен електрокардиостимулатор, белодробен тромбемболизъм, разкъсване на сърдечна кухина с последващо оперативно лечение). В лаборатории с голям опит степента на успешно лечение надвишава 90%, а усложненията и рецидивите са с много нисък процент.

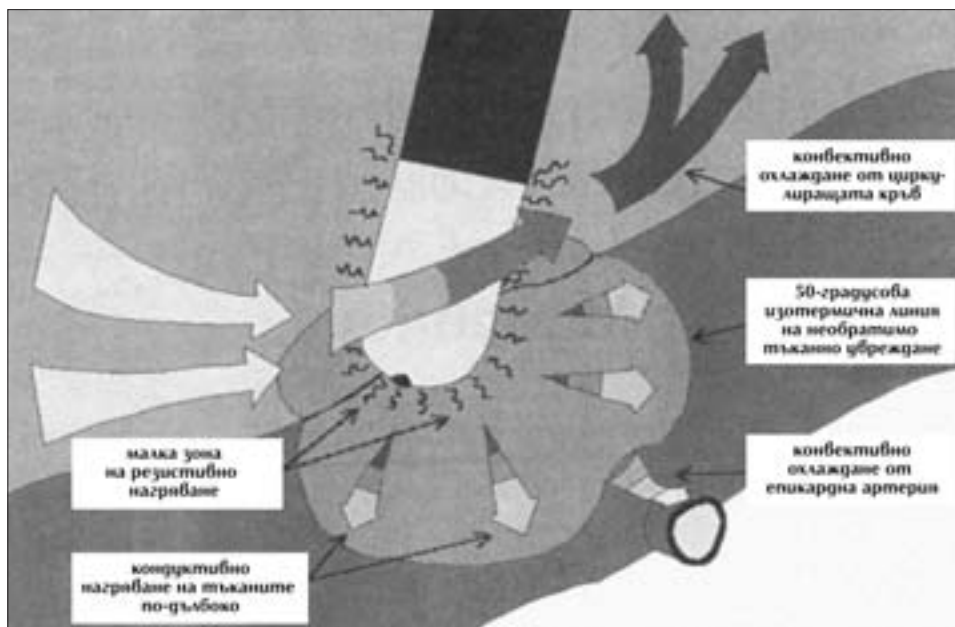
Особености на радиофреквентната лезия

Пропускането на алтерниращ ток от генератор през катетър в сърцето води до възникване на висока температура при върха на катетъра и увреждане на аритмогенния субстрат. Електрическата енергия се разпространява от жичките на катетъра, които имат нисък импеданс, към тъкан с висок импеданс. Появата на съпротивление води до нагряване (резистивно нагряване), дълбочината на което е около 2 мм (фиг.1) (2).

При температура над 50 °С се нарушава активността на трансмембранната калцева помпа и буферната способност на клетките за намаляване на калция. Настъпва хипердеполяризация, клетъчна контрактура и смърт. Клетките стават невъзбудими и настъпва необратим блок в провеждането (5, 6).

Електрофизиологично изследване

Електрофизиологично изследване на сърцето се извършва непосредствено преди аблацията. Състои се от регистриране на интракардиални електрограми (ендокардни електрически потенциали) (фиг.2) и от програмирана електростимулация (подаване на слаби електрически импулси в сърцето) (фиг. 3). По този начин се оценява проводната система в anterogradна и retrogradна посока и се предизвиква ритъмното нарушение.



Фиг. 1. Тъканите в дълбочина се нагряват чрез провеждане и отдаване на топлината (кондуктивно нагряване). Необратима тъканна некроза възниква при 50 °С. Съответно на това границата на лезията се определя като 50-градусова изотермична линия. Циркулиращата кръв разсейва топлината, възникваща в резултат на резистивното и кондуктивното нагряване (конвективно охлаждане). Поради тази причина диаметърът на лезията на повърхността е по-малък от този в субендокардния слой. Електрическият кръг на катетърната аблация се затваря с неутрален електрог, поставен на кожата на болния. Този електрог има голяма площ и затова плътността на тока там е ниска, а затоплянето на кожата е минимално. Прогресията на лезията преминава през стадии на възпаление, мастна инфилтрация и фиброза (3). Липсват зони с нееднаква фиброза и това е причината за отсъствие на проаритмия след радиофреквентна аблация (2). Микроскопски централната зона се характеризира с типична коагулационна некроза с базофилни струпвания и пикноза на ядрата. Електронномикроскопските промени се състоят в клетъчна и органелна дезинтеграция. При това промени се откриват на разстояние до 6 мм извън границата на лезията (4).

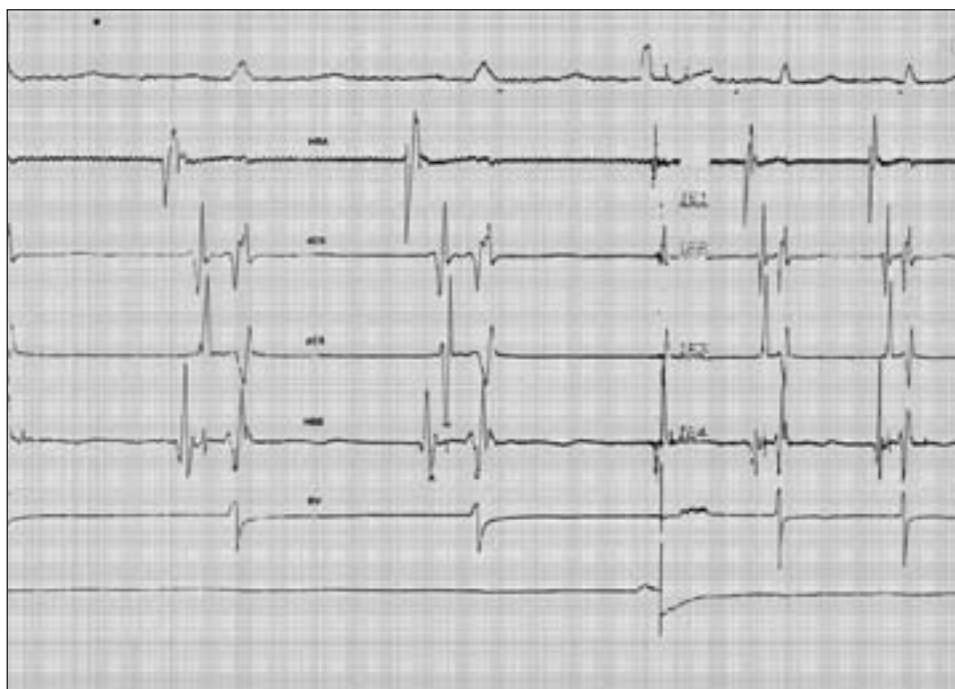
КЛИНИЧНО ПРИЛОЖЕНИЕ НА РАДИОФРЕКВЕНТНАТА АБЛАЦИЯ

Радиофреквентната катетърна аблация се прилага при лечението на всички видове аритмии. През последните 10 години се регистрира рязко нарастване на приложението ѝ до такава степен, че тя се превърна в основно средство за лечение на голям брой сърдечни аритмии.

Представява първоетапно средство за лечение на AV-нодалната риентри тахикардия. Успехът от лечението достига 100%, а рискът от възникване на AV-блок при аблация на бавния път е под 1% (7, 8, 9).

Радиофреквентната катетърна аблация е метод на избор при лечение на болни с AV-риентри тахикардия с участие на допълнителна проводна връзка. Постига се пълно излекуване в дългосрочен план с висок процент успех (95%) при нисък дял на усложненията (10, 11). Най-тежките усложнения са тампонада (<1%) и тромбоемболични инциденти (1-2%). Рецидивите са при по-малко от 5% от лекуваните болни (12).

При перманентната форма (>12 часа дневно) на нодална реципрочна тахикардия (PJRT или непрекъсната тахикардия) единственият ефективен начин за лечение е катетърната аблация. Обикновено PJRT е резистентна на медикаментозна терапия (13). Може да се усложни с възникване на аритмогенна кардиомиопатия. При повече от 80% от болните се доказва бавно провеждаща допълнителна проводна връзка в близост до остиума или в самото начало на коронарния синус. ЕКГ-белезите са: тесен камерен комплекс, начало с удължаване на PR-интервала, AV-провеждане 1:1, RP-интервал > PR-интервал, негативирани P-вълни в отвеждания II, III и aVF (14) (фиг. 4).



Фиг. 2. Интракардиални електрограми от: HRA – дясно предсърдие; dCS – дистална част на коронарния синус; rCS – проксимална част на коронарния синус; HBE – трикуспидалния анулус в близост до снопа на Хис; RV – дясна камера. С А, Н и V са означени съответно потенциали от дясното предсърдие, снопа на Хис и дясната камера.

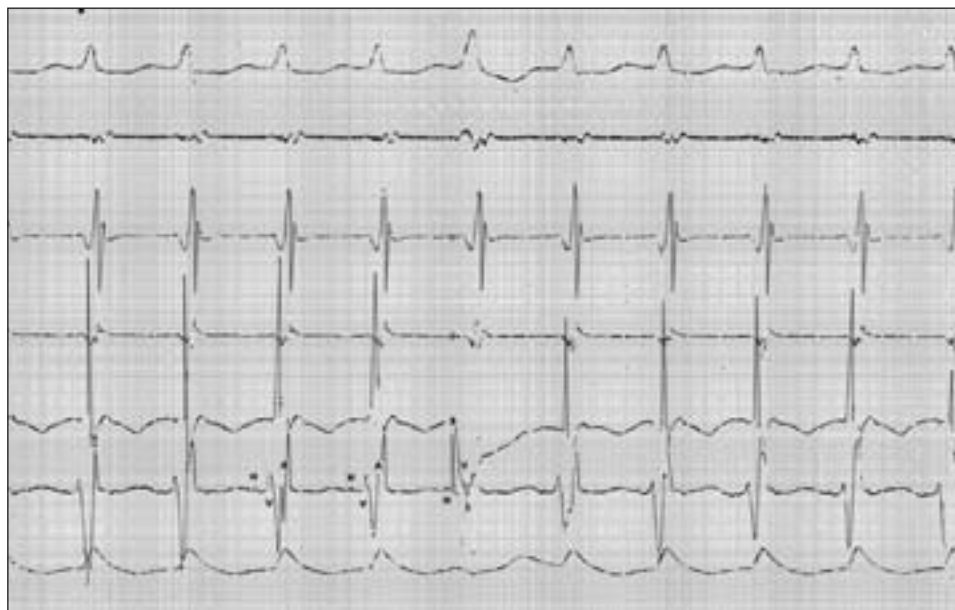
Катетърната аблация е метод на избор за лечение и при типичното предсърдно трептене (с участие на кавотрикуспидалния истмус). През 2000 г. проспективно рандомизирано проучване доказва предимствата на катетърната аблация в сравнение с медикаментозната терапия по отношение на резултата от лечението, качеството на живот, рецидивите на пристъпи от предсърдно мъждане и повторни хоспитализации (15).

Проучванията през последните години доказват ползата от катетърната аблация при пароксизмално предсърдно мъждане и по-ограничената ѝ стойност при персистиращо предсърдно мъждане (16, 17). Прилага се електрическо изолиране на белодробните вени от лявото предсърдие, като успехът от лечението достига 73% в отсъствие на антиаритмична терапия след аблацията (18). Не е доказана подобрена преживяемост, нито намален риск от емболични инциденти. Въвеждат се нови технологии, които увеличават ефикасността на аблацията (19, 20).

Доказана е ползата на катетърната аблация при т. нар. идиопатични камерни тахикардии, които настъпват в структурно нормални сърца (21, 22). Утвърдено е и приложението ѝ при камерна рендентри-тахикардия в проводните бедра. Катетърната аблация засега е вариант за лечение на исхемична мономорфна камерна тахикардия при строго подбрана група пациенти (23). Методът може да бъде животоспасяващ при пациенти с почти непрекъсната камерна тахикардия.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА КАТЕТЪРНАТА АБЛАЦИЯ В БЪЛГАРИЯ

В периода август 1994 г. – октомври 2004 г. в Националната кардиологична болница са подложени на радиочестотна аблация 676 болни (336 мъже и 340 жени). Мъжете са на възраст 40.6 ± 15.9 г. (6-80 г.), а жените са на възраст 41.7 ± 14.8 г. (7-78 г.). 55 от 676 болни (8%) са деца на възраст 15 ± 2.8 г. (6-18 г.). Броят на лекуваните



Фиг. 3. Интракардиални електрограми по време на тахикардия с тесен камерен комплекс и честота 200 уд/мин. Активирането на снопа на Хис (Н) е последвано от почти едновременно активиране на предсърдията (А) и камерите (V). Петият камерен комплекс е стимулиран (S) при рефрактерен спон на Хис. При това не се регистрира преждевременно активиране на предсърдията. Тахикардията е AV-нодална рендентри.

болни според вида на ритъмните нарушения е както следва: 290 с допълнителна проводна връзка, 277 с AV-нодална риентри-тахикардия, 39 с камерна тахикардия или камерни екстрасистоли от висок клас, 34 с предсърдно трептене, 19 с ектопична предсърдна тахикардия, 17 с Хис-аблация при високочестотно предсърдно мъжжение.

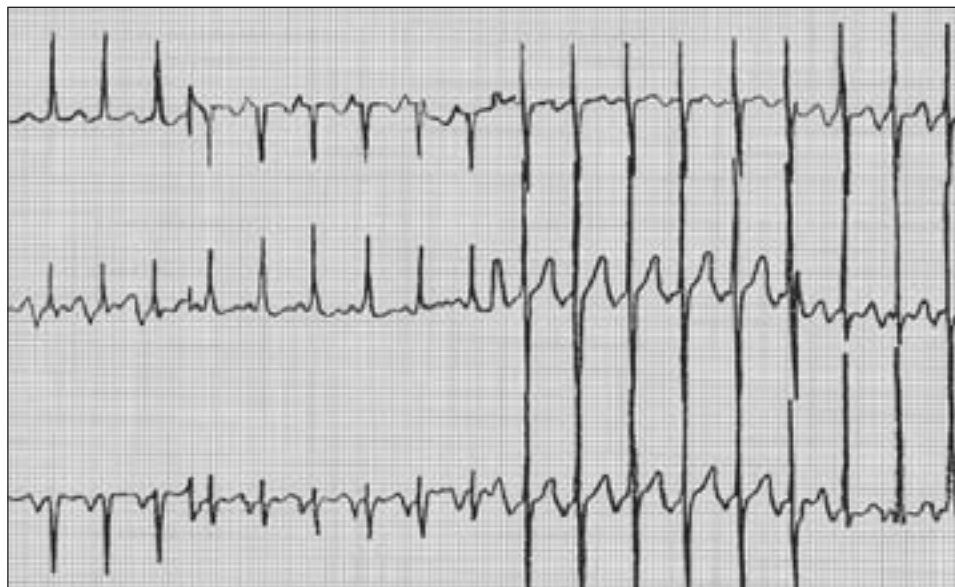
Успехът от радиочрекуентната аблация е 80.2% през първите 5 години от приложение на методиката и 89.8% през следващите 6 години. Успехът от лечението с радиочрекуентна аблация по видове ритъмна патология е постигнат при 236 от 290 (81.4%) допълнителни проводни връзки, 271 от 277 (97.8%) болни с AV-нодална риентри-тахикардия, при 26 от 39 (66.7%) болни с камерна тахикардия или камерни екстрасистоли, 29 от 34 (85.3%) болни с типично предсърдно трептене. Успеваемостта при ектопична предсърдна тахикардия и Хис-аблация е съответно 68.4% (13 от 19) и 94.1% (16 от 17).

Дялът на рецидивите през първите 5 години от приложение на методиката е 14.4%, а през следващите 6 години е 7.8%. Първичен успех при лечение на сърдечни аритмии чрез радиочрекуентна аблация е постигнат при 595 от 676 болни (88%). Крайният успех от приложение на радиочрекуентна аблация е 87.4%. При изчисляване на крайния успех са включени данните за успешно извършените повторни аблации и за дяла на рецидивите.

Регистрирани са единични случаи на сериозни усложнения, свързани с катетеризацията на сърцето или с аблацията – пневмоторакс, перикарден излив с претампонада, пулсиращ хематом, миокарден инфаркт, преходна мозъчна исхемия, пълен AV-блок с последващо имплантиране на постоянен електрокардио-стимулатор, белодробен тромбемболизъм, мозъчен инсулт с хемипареза.

ИЗВОДИ

1. Радиочрекуентната катетърна аблация е високоефективен метод за радикално лечение на сърдечните аритмии при нисък дял на рецидивите и усложнения



Фиг. 4. Непрекъсната тахикардия – PJRT.

- та и високо съотношение полза/цена в дългосрочен план.
2. Радиочреkwентната катетърна аблация в България е рутинен метод за лечение на следните видове тахиаритмии – AV-нодална риентри, AV-риентри по допълнителна проводна връзка, предсърдно трептене, идиопатична камерна и ектопична предсърдна тахикардия.
 3. Катетърната аблация има потенциал да се превърне в метод на избор при лечението на всички сърдечни аритмии поради високата си ефективност и бързото развитие на нови технологии – вътресърдечна ехография, аблационни системи с ултразвук или с триизмерен компютърен модел на електрическото активиране на сърцето, алтернативни начини за въздей-ствие (криоаблация, ултразвук, микровълни).

Резултатите от катетърната аблация в България са получени след дългогодишна работа на екип от Национална кардиологична болница в състав: проф. Т. Даскалов, г-р П. Велчков, г-р Т. Балабански, г-р Ч. Шалганов, г-р В. Бъчбаров, г-р И. Илиев, доц. Цв. Кътова, г-р В. Йотова, г-р И. Иванов, г-р В. Трайков, г-р Б. Динов, доц. Н. Арнаудов, г-р И. Велковски.

КНИГОПИС

1. Borggreffe M, Budde T, Podczeczek A, Breithardt G. High frequency alternating current ablation of an accessory pathway in humans. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10(3):576-82.
2. Haines DE. Pathophysiology of radiofrequency lesion formation and the role of new energy modalities. In: Zipes DP, Haïssaguerre M (eds). *Catheter ablation of arrhythmias* (second edition), Futura Publishing Company, Inc., New York, 2002, pp: 67-88.
3. Huang SK, Graham AR, Wharton K. Radiofrequency catheter ablation of the left and right ventricles: Anatomic and electrophysiologic observations. *Pacing Clin Electrophysiol* 1988; 11:449-459.
4. Nath S, Redick JA, Whyne JG, Haines DE. Ultrastructural observations in the myocardium beyond the region of acute coagulation necrosis following radiofrequency catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 5: 838–845.
5. Nath S, Lynch C III, Whyne JG, Haines DE. Cellular electrophysiologic effects of hyperthermia on isolated guinea pig papillary muscle: Implications for catheter ablation. *Circulation* 1993; 88: 1823-1826.
6. Simmers TA, Wever EFD, Wittkampf FHM, Hauer RW. Change in delay of atrioventricular conduction after radiofrequency catheter ablation for atrioventricular nodal reentry tachycardia. *Br Heart J* 1995;73(5):442-44.
7. Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JH, et al: Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry, by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. *N Engl J Med* 1992; 327:313-318.
8. Haïssaguerre M, Gaita F, Fischer B, Commenges D, Montserrat P, d'Ivernois C, Lemetayer P, Warin JF. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. *Circulation* 1992; 85:2162-2175.
9. LangbergJJ, Leon A, Borganelli M, Kalbfleisch SJ, el-Atassi R, Calkins H, Morady F. A randomized, prospective comparison of anterior and posterior approaches to radiofrequency catheter ablation of atrioventricular nodal reentry tachycardia. *Circulation* 1993; 87:1551-1556.
10. Calkins H, Yong P, Miller JM, et al: Catheter ablation of accessory pathways, atrioventricular nodal reentrant tachycardia, and the atrioventricular junction: Final results of a prospective, multicenter clinical trial. *Circulation* 1999; 99:262-270.

11. Dagres N, Clague JR, Kottkamp H, et al: Radiofrequency catheter ablation of accessory pathways: Outcome and use of antiarrhythmic drugs during follow-up. *Eur Heart J* 1999; 20:1826-1832.
12. Calkins H, Prystowsky E, Berger RD, et al. Recurrence of conduction following radiofrequency catheter ablation procedures: Relationship to ablation target and electrode temperature. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996; 7:704-712.
13. Lindinger A, Heisel A, von Bernuth G, et al; Permanent junctional re-entry tachycardia: A multicenter long-term follow-up study in infants, children and young adults. *Eur Heart J* 1998; 19:936-942.
14. Gaita F, Haissaguerre M, Giustetto C, et al: Catheter ablation of permanent reciprocating tachycardia with radiofrequency current. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25:655-664.
15. Natale A, Newby KH, Pisano E, et al: Prospective randomized comparison of antiarrhythmic therapy versus first-line radiofrequency ablation in patients with atrial flutter. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35:1898-1904.
16. Oral H, Knight BP, Tada H, et al: Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation. *Circulation* 2002; 105:1077-1081.
17. Haissaguerre M., Jais P., Shah DC, et al: Catheter ablation of chronic atrial fibrillation targeting the reinitiating triggers. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2000; 11:2-10.
18. Haissaguerre M, Shah DC, Jais P, et al: Electrophysiological breakthroughs from the left atrium to the pulmonary veins. *Circulation* 2000; 101:1409-1417.
19. Emst S, Schluter M, Ouyang F. et al: .Modification of the substrate for maintenance of idiopathic human atrial fibrillation: Efficacy of radiofrequency ablation using non-fluoroscopic catheter guidance. *Circulation* 1999; 100:2085-2092.
20. Pappone C., Oreto G., Lamberti F, et al: Catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation using a 3D mapping system. *Circulation* 1999; 100: 1203-1208.
21. Chinushi M, Aizawa Y, Ohhira K, et al: Repetitive ventricular responses induced by radiofrequency ablation for idiopathic ventricular tachycardia originating from the outflow tract of the right ventricle. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998;21:669-678
22. Nakagawa H, Beckman KJ, McClelland JH, et al: Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular tachycardia guided by a Purkinje potential. *Circulation* 1993;88:2607-2617.
23. Delacretaz E, Stevenson WG: Catheter ablation of VT in patients with coronary heart disease. Part II; Clinical aspects, limitations, and recent developments. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24:1403-1411.