Original Articles Korean Circulation J 1998;28(11):1852-1860

방실결절 회귀성 빈맥환자의 도자절제시 성공한 위치의 심내 심전도 소견

계명대학교 의과대학 내과학교실,[1] 성균관대학교 의과대학 마산삼성병원 내과학교실[2]
배장호[1] · 김윤년[1] · 김기식[1] · 김권배[1] · 박재호[1] · 이상민[2]

Intracardiac Electrogram at Successful Site of Radiofrequency Catheter Ablation in Patients with Atrioventricular Nodal Reentrant Tachycardia

Jang Ho Bae, MD[1], Yoon Nyun Kim, MD[1], Kee Sik Kim, MD[1], Kwon Bae Kim, MD[1], Jae Ho Park, MD[1] and Sang Min Lee, MD[2]

[1]Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keimyung University, Taegu,
[2]Department of Internal Medicine, College of Medicine, Masan Samsung Hospital, Sungkyunkwan University, Masan, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: Ablation of the slow pathway in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT) can be performed by using a specific intracardiac electrogram findings predicting a successful radiofrequency catheter ablation. The purpose of the present study is to recognize a specific intracardiac electrogram findings predicting a successful sites of radiofrequency catheter ablation in patients with AVNRT. **Materials and Methods**: The study population consisted of the 18 patients (7 males, mean age: 46 yr) to undergo successful catheter ablation using radiofrequency current in order to eliminate AVNRT from January 1993 to september 1994. We have analyzed local intracardiac electrogram at successful and unsuccessful sites of radiofrequency catheter ablation before the radiofrequency application: Atrial electrogram amplitude, duration, number of peaks in atrial electrogram, atrial/ventricular (A/V) electrogram amplitude ratio, and presence of His potential and/or slow potential. **Results**: Of 18 patients, 16 patients underwent a slow pathway ablation, the other 2 patients a fast pathway ablation. The mean A/V electrogram amplitude ratio at successful and unsuccessful sites was 0.69±0.91 and 1.86±2.03, respectively. The mean atrial electrogram duration and number of peaks at successful and unsuccessful sites was 57±16 msec vs 69±16 msec and 1.7±0.5 vs 2.2±0.7, respectively. His bundle electrogram was seen in one slow pathway ablated and one fast pathway ablated patient. No slow potential could be identified in any of these 18 patients. **Conclusion**: We think that A/V electrocardiogram amplitude ratio below 0.5 at posterior interatrial septum along tricuspid annulus is important marker indicating a successful ablation sites. **(Korean Circulation J 1998;28(11):1852-1860)**

KEY WORDS: Slow pathway · Atrioventricular nodal reentrant tachycardia · Radiofrequency catheter ablation.

논문접수일 : 1998년 9월 16일
심사완료일 : 1999년 1월 5일
교신저자 : 김윤년, 700 - 712 대구광역시 중구 동산동 194 동산의료원 내과학교실
전화 : (053) 250 - 7432 · 전송 : (053) 250 - 7434
E - mail : ynkim@dsmc.or.kr

서 론

방실결절 회귀성 빈맥은 90%에서 완속 전도로(slow pathway)가 전향성 전도를 하고 급속 전도로(fast pathway)가 후향성 전도를 하는 상심실성 빈맥 중 가장 흔한 형태로 알려져 있다.[1,2] 회귀회로의 구성 중 급속 전도로가 방실전도의 정상경로이고, 완속 전도로는 특별한 기능을 가지지 않으며, 도자절제술을 시행하던 초기에는 주로 급속 전도로를 절제했는데 이로인한 완전방실 차단의 위험 때문에 최근에는 완속 전도로 절제를 주로 시행하고 있다.[2]

최근 고주파 에너지를 이용한 도자절제술의 발달로 방실결절 회귀성 빈맥환자에서 완치율이 수술과 비슷한 정도에까지 이르렀으며 약물치료나 Direct Current를 이용한 도자절제에 비해 부작용이나 합병증도 줄어들고 효과도 우수한 것으로 알려져 있다.[3] 한편, 방실결절 회귀성 빈맥환자에서 고주파 에너지를 이용한 완속 전도로의 선택적인 도자절제시 방실결절 변조를 위한 접근법으로 해부학적 접근법[4,5]과 심전도를 이용한 접근법[2,6,7]이 시도되고 있는데, 일부 연구자들[2,6]에 의하면 심내 심전도의 특징이 도자절제술의 성공에 대한 표식자가 된다는 보고를 하였으나 이들의 의미에 대해서는 논란의 대상이 되고 있다.[3,4]

국내에서는 도자절제술이 아직 몇몇 종합병원에서 시술되고 있으나, 최근 도자절제술이 보편화되고 있는 실정으로 방실결절 회귀성 빈맥의 도자절제시 도자절제의 표식자로 특징적 심내 심전도 소견에 대한 보고는 없는 듯하다. 연자들은 방실결절 회귀성 빈맥의 선택적인 도자절제에 특징적인 심내 심전도의 소견이 있는지를 알고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

연구 대상

1993년 1월부터 1994년 9월까지 상심실성 빈맥으로 입원한 환자중 전기생리 검사상 성공적인 도자 절제를 받은 18명의 방실결절 회귀성 빈맥환자를 대상으로 하였다. 이들의 평균연령은 46.2±16.3세였고, 남자가 7명, 여자가 11명이었다(Table 1).

Table 1. Characteristics of the patients

Number	18
Age (yr)	46.2±16.3
Sex (M : F)	7 : 11
FU duration (wk)	28.8±26.2

M : male, F : female, FU : follow up

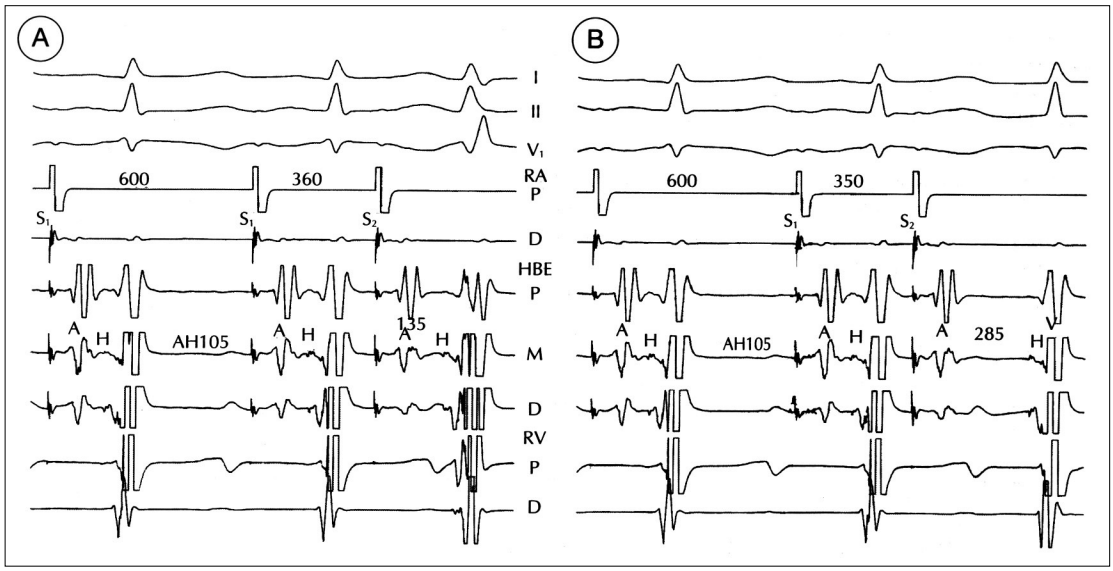

Fig. 1. Intracardiac electrogram during atrial stimulation before slow pathway ablation in a patient with atrioventricular nodal reentrant tachycardia A : cycle length 360 msec, B : cycle length 350 msec, the third stimulated impulse (S_2) in associated with a marked jump (135→285) in the AH interval which is characteristic of a shift from fast to slow AV nodal pathways, P : proximal, M : middle, D : distal.

전기생리학 검사

검사당일 공복으로 항부정맥제나 교감신경 흥분제를 투여하지 않은 상태에서 의식이 명료한 상태로 전기생리학적 검사를 시행하였다. 전기 생리 검사는 4개의 6F 혹은 7F의 4극 도자를 우대퇴 정맥을 통해 우심방상부, His 속 부위와 우심실 첨부에 그리고 좌쇄골하 정맥을 통해 관상정맥동에 위치하게 한 후 기본 전기생리검사와 isoproterenol을 분당 2μg씩 투여하면서 시행하였으며 도자 절제후 반복하여 시행하였다. 심전도 관찰은 lead Ⅰ, Ⅱ, V1과 각 부위의 심내 심전도를 multichannel oscilloscope recorder(Electronics for Medicine, PPG, Midas-2500, USA)를 이용하여 하였고, 기록지의 속도는 25 200 mm/sec로 경우에 따라 조정하였다. 자극전기는 2msec, 자극강도는 이완기 역치의 2배로 하였고, filter setting은 30 500 Hz로 하였으며, programmable digital stimulator(Bloom DTU-215A, USA)를 이용하여 programmed electrical stimulation을 시행하였다. 기본 검사에서는 방실전도 시간을 측정한 후에 심방을 자극하여 AVBCL(atrioventricular block cycle length)와 AVN-ERP(atrioventricular node effective refractory period)를 측정하였으며 심실을 자극하여 VABCL(ventriculoatrial block cycle length)를 측정하였다.

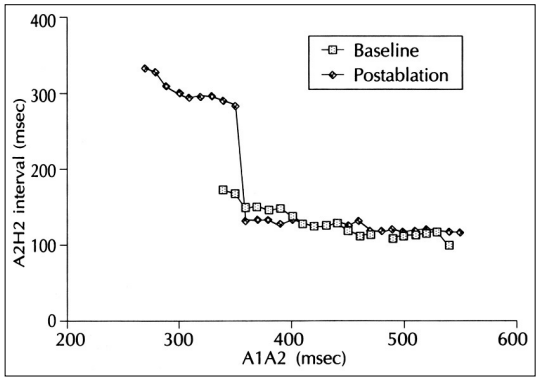

Fig. 2. Changes of AH interval during atrial stimulation after atrioventricular node modification.

방실결절 회귀성 빈맥으로 진단하는 전기생리학적 진단기준은 Josephson등[8]이 제시한 방실결절의 이중 전도곡선(Figs. 1 and 2), 심방 또는 심실기외 자극에 의해 재현 가능한 빈맥의 유발 및 종료와 완속 전도로 전도시 AH 지연후 빈맥발생으로 하였다(Fig. 3).

고주파 전극 도자 절제술

전극 도자 절제술을 위한 고주파 에너지 생성기는 Radionics RFG-3C RF generator system(Radionics, Inc., Burlington, Messachusetts)을 사용하였고, 절제도자는 6F-7F의 quadripolar steerable 4mm tip(Mansfield-Webster catheter, Watertown, Messachuseltts)

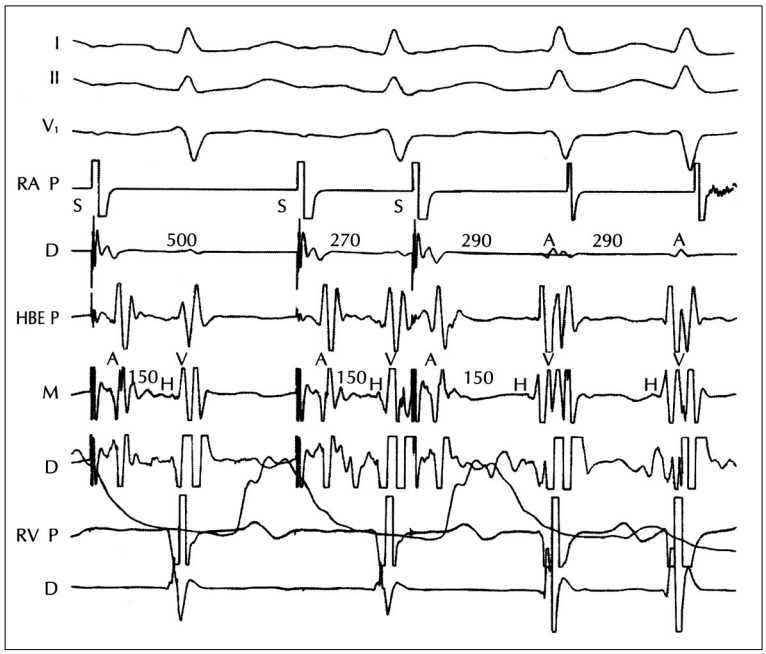

Fig. 3. Initiation of atrioventricular nodal reentry by a atrial premature depolarization.
At a coupling interval of 270 msec at a critical AH of 240 msec, atrioventricular reentry of cycle length 290 msec is induced. S : stimulus, P : proximal, M : middle, D : distal.

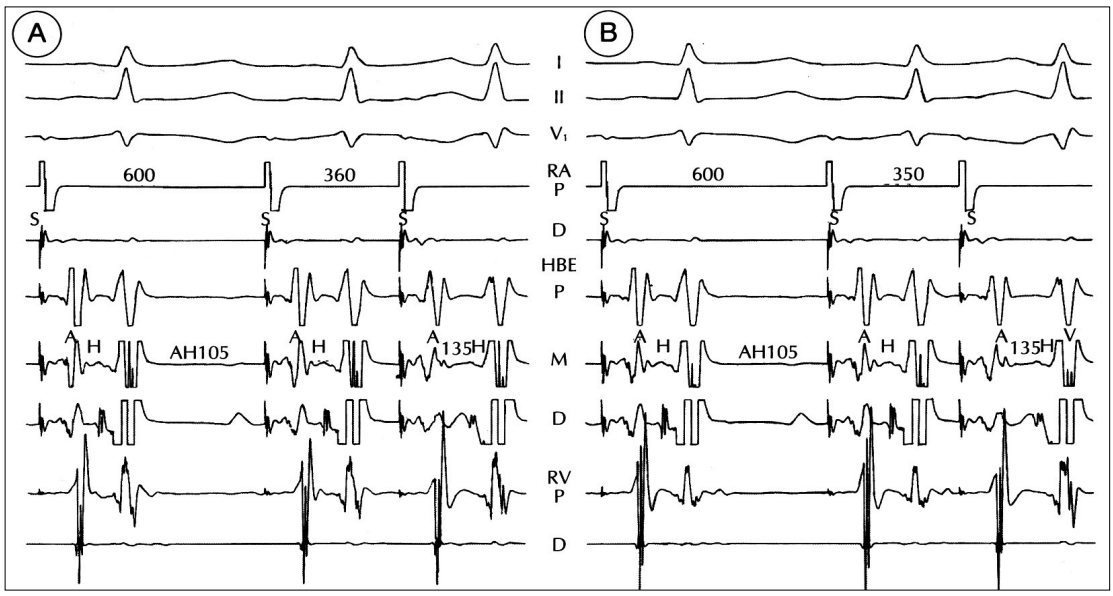

Fig. 4. Intracardiac electrogram during atrial stimulation after successful slow pathway ablation in a same patient in figure 1.
A : cycle length 360 msec, B : cycle length 350 msec, no jump (135→135) in the AH interval is visible at previously jump inducible cycle length after slow pathway ablation. Values are expressed as msec, S : stimulus, P : proximal, M : middle, D : distal.

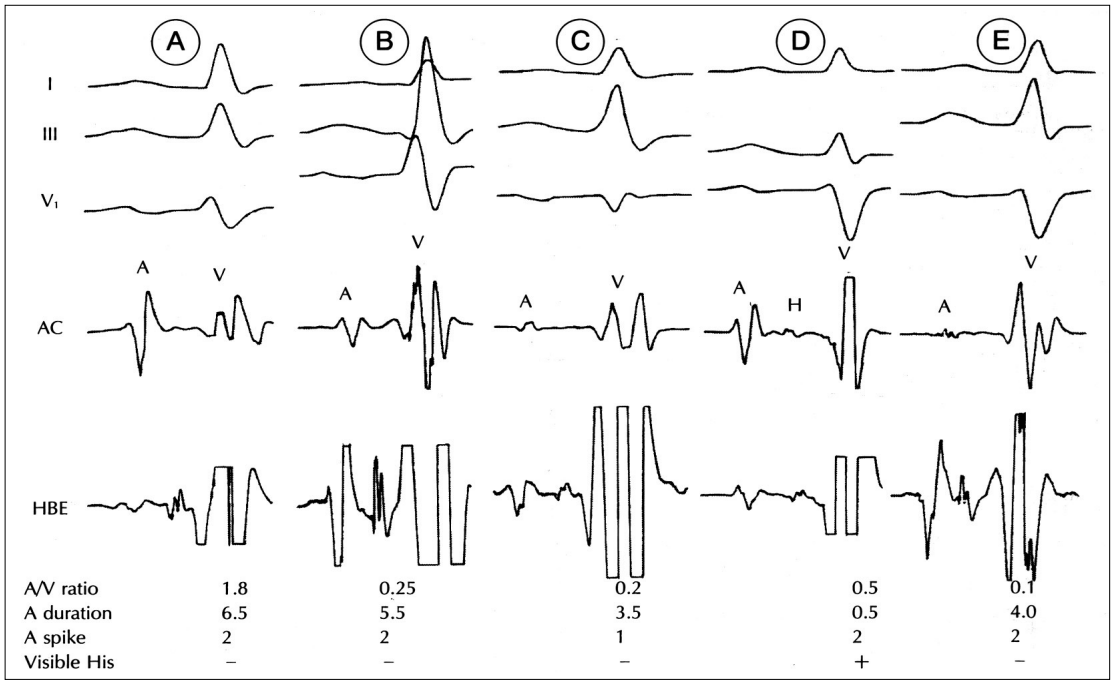

Fig. 5. Examples of intracardiac local electrogram, A/V ratio, A duration, A spike, and visible His at successful ablation site in five patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. AC : ablation catheter, HBE : His bundle electrogram, A/V ratio : atrioventricular amplitude ratio, A duration : atrial electrogram duration, A spike : number of peaks in the atrial electrogram.

Table 2. Procedure time (min), radiofrequency application number and energy required for modifying AV node and outcome

Procedure time				RF		Outcome (n=18)	
T1	T2	T3	Total	No	Energy (volt.sec)	SP ablated	FP ablated
40.1±17.8	35.2±15.0	54.3±37.5	128±47.5	16.8±12.8	14951±12234	16	2

T1 : The time required for inserting and positioning the catheters, T2 : For the diagnostic component of the electrophysiologic test, T3 : For the catheter ablation, RF : Radiofrequency, No : Number, SP : Slow pathway, FP : Fast pathway

Table 3. Electrogram characteristics according to ablated sites in patients with AVNRT

	Successful site (n=18)	Unsuccessful site (n=83)	P value
A/V ratio	0.69±0.91	1.86±2.03	0.02
≤0.5	n=10	n=25	0.5
> 0.5	n= 8	n=58	
A duration (msec)	57±16	69±16	0.005
A spike	1.7±0.5	2.2±0.7	0.003

Values are expressed as mean value±SD or number, AVNRT : atrioventricular nodal reentrant tachycardia, A/V ratio : atrial/ventricular electrogram amplitude ratio, A spike : number of peaks in the atrial electrogram

Table 4. Electrogram characteristics according to ablated pathway at successful ablation sites in patients with AVNRT

	Slow pathway ablated (n=16)	Fast pathway ablated (n=2)	Total (n=18)
A/V ratio	0.26±0.09	2.37±2.44	0.69±0.91
≤0.5	10	0	10
> 0.5	6	2	8
A duration (msec)	57±17	55±7	57±16
A spike	1.7±0.5	1.5±0.7	1.7±0.5
Visible His	1	1	2

Values are expressed as mean value±SD or number, AVNRT : atrioventricular nodal reentrant tachycardia, A/V ration : atrial/ventricular electrogram amplitude ratio, A spike : number of peaks in the atrial electrogram

(EPT catheter, Mountain view, California) (Diag catheter, Minnesota)을 사용하였다.

성공적인 방실결절 변조를 위하여 절제도자를 coronary sinus의 개구부에서 His도자 사이에 위치시키면서 고주파 에너지를 40 60 volt로 주면서 시행하였고 효과적이었던 장소일 경우에는 그 부위에 booster로 2 3차례 더 고주파 에너지를 가하였다.

성공적인 도자 절제의 판정 기준으로는 계획 심방자극시 AH간격에서 jump의 소실(Fig. 4)과 방실결절 회귀성 빈맥의 비유도, isoproterenol이 투여 후 계획 심방자극에도 방실결절 회귀성 빈맥이 유도되지 않는 경우로 하였다.

심내 심전도 분석

18명의 대상환자에서 성공적인 방실결절 변조를 야기한 고주파에너지가 가해지기 직전에 절제도자 위치에서 심내 심전도와 고주파 에너지가 가해졌으나 방실결절 변조가 성공하지 못했던 경우의 심내 심전도를 분석하였다. 방실결절 변조가 성공했던 18부위와 성공하지 못하고 분석이 가능한 심내 심전도를 얻을 수 있었던 83부위의 심내 심전도에서 A파의 peak수, A파의 기간, A/V파의 비, His속의 전기도(electrogram) 유무와 완속 전도로의 특징적 표식자로 Jackman등[2]이 주장한 slow potential의 유무등을 관찰하였다(Fig. 5).

통계 처리

모든 수치는 평균±표준편차로 표시하였고, 평균치간의 비교를 위해서는 independent t-test를 사용하여 p값이 0.05미만인 경우를 유의한 수준으로 하였다.

결 과

전기생리 검사상 방실결절 회귀성 빈맥으로 확진된 18명의 환자에서 고주파 에너지 전극도자 절제술을 시행한 결과 18명 모두에서 방실결절 변조는 성공하였으며, 2명에서 급속 전도로가 절제되었으며 나머지 16명에서는 모두 완속 전도로가 절제되었다. 급속 전도로가 절제된 2명 중 1명은 의도적으로 급속 전도로를 절제했던 경우이다. 이들 환자들의 검사에 소요된 시간은 검사부위의 소독에서 전극 도자의 위치 선정에까지 걸린 시간은 40.1±17.8분, 기본 전기생리검사에 소요된 시간은 35.2±15.0분, 고주파 에너지 전극도자 절제술에 소요된 시간은 54.3±37.5분이었고 전체소요시간은 128.0±47.5분이었다. 이들 환자에 준 고주파 에너지의 횟수는 16.8±12.8회였고

에너지는 14951±12234 Volt.sec였다(Table 2). 도자절제술후 완전방실 차단의 합병증은 한 예에서도 나타나지 않았고, 평균 28.8±26.2주의 외래추적 기간동안 한 예에서도 재발은 나타나지 않았다.

성공적인 도자절제 위치에서의 심내심전도 소견은 A/V파의 비가 0.69±0.91이었고 0.5이하가 10명, 0.5이상이 8명이며 A파의 기간은 57±16 msec이고, A파의 peak수는 1.7±0.5개였다. 도자 절제가 성공하지 못했던 부위에서의 심내 심전도에서는 A/V파의 비가 1.86±2.03, A파의 기간이 69±16msec, A파의 peak수가 2.2±0.7개였다. 성공적인 도자절제가 이루어진 부위의 심내 심전도 소견은 실패한 심내 심전도 소견과 비교시 A/V파의 비가 적고 A파의 기간 및 peak수가 더 적음을 알 수 있다(Table 3). 성공적인 도자 절제가 이루어진 경우중 특히 완속 전도로가 절제된 경우는 A/V파가 비가 0.26±0.09였고, 급속 전도로가 절제된 경우(n=2)는 2.37±2.44로 급속 전도로가 절제된 경우에는 2명 모두 0.5이상이었으며 A파의 기간과 A파의 peak수는 완속 전도로 절제시와 급속 전도로 절제시를 비교할 때, A파의 기간은 각각 57±17 msec와 55±7 msec였으며, A파의 peak수는 각각 1.7±0.5개와 1.5±0.7개였고, His속은 전체 18명의 환자중 2명에서만 관찰되었고 완속 전도로가 절제된 경우와 급속 전도로가 절제된 경우에서 각각 1명씩 관찰되었다. 그러나 전체 18명의 환자중 완속 전도로의 특징적 표식자로 일컬어지는 slow potential이 관찰된 경우는 1예도 없었다(Table 4).

고 찰

1979년 방실결절 회귀성 빈맥환자에서 방실결절의 외과적 절제가 완전방실 차단의 합병증없이 성공한 이래 방실결절 회귀성 빈맥환자의 치료로 방실결절 변조의 가능성이 제시되었다.[9] 이어서 결절주위 박리나 동수술(cryosurgery)의 다양한 수술 술기가 방실결절 회귀성 빈맥환자의 치료에 효과적임이 보고되었으며,[10,11] 1982년 Scheinmann등[12]과 Gallagher등[13]에 의해 도자절제에 의한 방실결절 회귀성 빈맥의 완치가능성도 제시되었다. 도자절제술을 시행하던 초기에는 주로 직류(direct current)에너지를 사용하였으나 제한된 성공률과 예기치 못한 방실전도 장애를 야기시켰다.[14] 그후 고주파 에너지를 사용했을 때 더욱 분명한 병변과 합병증이 적음이 밝혀져 고주파에너지가 주로 사용된다. 방실결절의 이중 전도로중 급속 전도로를 절제하기 위해 His속이 기록된 부위의 후하방 부위에 고주파에너지를 가하였다.[15] 그러나 급속 전도로 절제시 AH간격의 연장과 완전방실 차단의 위험(약10%)이 높고 제한된 성공률이 보고[16]되었고 1990년 Jackman[17]등이 완속 전도로 절제시 방실전도 차단의 위험성이 매우 낮고 성공률도 높음을 증명한 후 최근에는 방실전도 차단 발생의 가능성이 적은 완속 전도로 절제를 대부분 경우에서 시행한다.[3]

방실결절은 해부학적으로 tendon of Todaro, 삼첨판륜과 관상정맥동을 경계로 이루어지는 Koch씨 삼각형내에 위치하는 것으로 알려져 있으며 방실결절내에서 급속 전도로는 삼각형의 상측 전방부에 위치하고 완속 전도로는 삼각형 하부 뒤쪽에 위치하며 서로 3 cm 정도는 떨어져 있는 것으로 알려져 있다.[2] 완속 전도로의 절제가 성공한 위치가 대부분은 삼첨판륜과 관상정맥동 개구부 사이의 심방 후중격 부위에 있지만 대체로 후중격 부위에 넓게 분포하고 있으며, 여러군데의 다른 위치에 준 에너지에 의해 완속 전도로의 전도가 영향을 받는 것으로 보아 완속 전도로는 심방의 여러군데에 분지로써 연결되거나, 완속 전도로가 여러개 존재하는 것을 알 수 있다. 성공적인 도자절제를 받은 후에도 일부 완속 전도로 전도를 알 수 있는 계획심방 자극시 심방 echo파가 존재하는 것으로 보아 모든 완속 전도로의 절제가 꼭 필요한 것으로 보이지는 않는다.[2]

완속 전도로 절제를 위한 접근법중 해부학적 접근법은 1992년 Jazayeri등[4]에 의해 처음으로 소개되었는데, 이들은 His속의 국소 electrogram이 기록된 위치와 coronary sinus의 개구부를 삼등분하여 후부, 내측부와 전부로 구분하여 후부에서부터 고주파에너지를 주고 반응이 없거나 빈맥이 유발될 시에는 내측부로 이동시키면서 고주파에너지를 주었고, Wathen등[5]은 방실결절회귀성 빈맥을 가진 25명의 환자를 대상으로 하여 해부학적 접근법으로 완속 전도로 절제를 시행하여 전 예에서 완속 전도로를 선택적으로 절제하였으며 1년 추적기간후 단 1명에서만 빈맥의 재발을 관찰했고 영구적 고도 방실 차단은 한 예에서도 나타나지 않았음을 보고하여 이 시술방법에 대한 효과와 안전성을 입증하였다. 고주파에너지가 정확하게 방실결절 부위에 가해졌을 때는 방실결절 조율이나 박동이 나타난다고 하며 이러한 현상으로 고주파에너지에 의한 도자절제의 성공여부를 예측 할 수도 있다고 한다.[5]

한편 완속 전도로 절제를 위한 또 하나의 접근법중 심내국소 심전도를 이용한 방법이 있는데, Jackman등[2]은 방실결절 회귀성 빈맥환자의 성공적인 방실결절 변조시 완속 전도로의 potential(Asp)을 전 예에서 관찰하였는데 완속 전도로가 전방전도를 하는 경우에는 심방의 파형뒤에, 후방전도를 하는 경우에는 심방의 파형앞에서 Asp이 보인다고 했으며, 특히 전방전도를 하는 경우에는 Asp가 가장 크고 예리하게 관찰되는 곳이 삼첨판륜에 인접한 우심방의 후중격 부위와 잘 일치한다고 하였고 이 부위에서는 심방파는 작고 심실파가 크게 관찰됨을 보고하였고 역시 이 부위에 고주파에너지를 가하였을 때 급속 전도로의 손상이나 완전방실 차단의 위험성을 최소화하면서 성공적으로 완속 전도로를 절제할 수 있다고 하였으며, 성공적으로 도자절제가 이루어졌을 때는 Asp의 약화나 변화를 관찰할 수 있음도 보고하였다. 이들은 Asp는 완속 전도로의 심방연결 부위의 탈분극으로 인해 생기는 파라고 하였으며, 완속 전도로가 전방전도를 하는 경우 심방파와 Asp의 간격이 10 40 msec정도라고 하였다. Haissaguerre등[6]도 slow potentials이 삼첨판륜을 따라서 중 혹은 후중격부위에서 관찰되고 역시 이 부위에 고주파에너지를 가하였을 때 완속 전도로가 절제되어 방실결절 회귀성 빈맥을 치료할 수 있었다고 보고했지만 비성공적으로 절제가 이루어진 부위에서도 역시 slow potentials이 나타나고 성공한 위치의 slow potentials과 명확한 구분이 없었고, 대부분의 사람에서 slow pote - ntials이 존재하고, 성공적인 도자절제후에도 계속 존재하는 것으로 보아 이들은 slow potentials의 정확한 근원과 중요성은 말할 수 없다고 하였다. 그렇지만 적은 횟수의 고주파에너지로도 성공적인 도자절제가 이루어지는 것으로 보아 간접적인 지표는 될 수 있다고 하였다. 그러나 다른 보고[3,4]에서는 완속 전도로의 선택적인 절제 성공시 절제부위에서 slow potential을 전혀 관찰할 수 없었고, Kalbfleisch등[7]은 slow potential을 심방과 심실파 사이에서 심방파와 10 msec이상 떨어져 있으며 His파가 아닌 파로 정의하였을 때 성공적인 절제부위의 위치에서 slow potential은 17%에서 관찰할 수 있었고 비성공적인 부위에서는 3.5%에서 관찰하였고 선택적인 완속 전도로의 절제를 성공 예측할 수 있는 slow potential의 민감도, 특이도와 양성 예측율이 각각 17%, 96%와 53%정도라고 하였다. 이와 같이 성공적인 도자절제 부위에서도 slow potential의 존재율에 대해 차이가 나는 것은 mapping과 기록의 기술차이, mapping에 있어서의 세심한 정도, slow potential의 정의에 대한 차이와 이들 차이점의 복합요인 때문이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 Jazayeri등[4]의 보고와 같이 성공적인 방실결절 변조 부위에서 Asp를 한 예에서도 관찰할 수 없었으나 이 부위에서 심방파는 작았고 심실파는 크게 기록되었으며 이곳 역시 삼첨판륜에 인접한 우심방의 후중격에서 중중격부위에 걸쳐 있어 Jackman등[2]이 보고한 결과와 같은 점도 관찰 가능했다. 본 연구에서 slow potential을 관찰할 수 없었던 이유로는 연자들이 선택적인 완속 전도로 절제를 위한 접근법으로 해부학적 접근법을 사용하여 성공적으로 도자절제가 이루어 졌으며 도자절제를 시행하기 전에 반드시 slow potentials을 확인하려고 하지 않았기 때문으로 생각한다.

Jazayeri등[4]은 선택적인 완속 전도로의 절제를 위해서 slow potential은 아니지만 국소 electrogram을 사용했는데, 절제도자의 위치가 적절한 경우 즉, 삼첨판륜을 따라서 관정맥동 근처의 완속 전도로에 위치한 경우 A/V파의 비가 0.1에서 0.5사이 정도였다고 하였고, 이 부위에서 절제가 성공적이지 못했을 경우 A/V파의 비가 유지되는 범위에서 절제도자를 앞쪽으로 위치시킨 후 절제술을 시행하였다. 완속 전도로의 선택적인 도자절제를 위해 Kalbfleisch등[7]이 사용한 심내 국소심전도를 이용한 접근법은 정확한 부위를 인지하는 기준으로 A/V파가 비가 0.5이하와 slow potential의 존재 혹은 심방 심전도의 많은 구성성분(multicomponent)으로 하였고 특히 심방심전도의 많은 구성 성분이 위치하는 곳을 주로 도자절제를 위한 위치로 정했다. 또, 해부학적 접근법이나 국소 심전도를 이용한 접근법 모두에서 성공한 위치에서의 심방 심전도 peak수는 4.1±0.9개이고 기간은 65±11 msec로 실패한 위치에서의 심방 심전도의 peak수나 기간보다 더 길었다고 했으며 이와 같은 결과를 보인 다른 보고[18]도 있었다. 그러나 이 심방 심전도를 단독으로 완속 전도로의 절제를 위한 표식자로 사용해서는 안되는데 이런 특징적인 심방 심전도는 성공적인 도자절제가 이루어지지 않은 우심방 부위에서도 기록될 수 있기 때문이라고 했다. 본 연구에서는 성공적인 도자절제가 이루어진 부위에서 심내 국소 심전도는 이들과 비슷하게 A/V파의 비가 0.5이하인 경우가 대부분이었으나 심방 심전도상 peak수는 적었고 A파의 기간도 적어 이들과 상반된 소견을 보여 이에 대한 연구는 더 이루어져야 할 것으로

생각된다. 또한 Kalbfleisch등[7]은 완속 전도로와 급속 전도로의 절제 부위에서 국소 심전도의 차이는 없었으나 급속 전도로가 절제된 부위에서 심실 심전도의 높이가 더 작은 차이점을 발견하였다(0.53±0.3 V, 1.0±0.25 mV) 본 연구에서도 선택적으로 완속 전도로가 절제된 경우 A/V파의 비가 0.26±0.09로 Jazayeri등이 보고한 0.27±0.10과 거의 비슷하였고, 급속 전도로가 절제된 경우에는 A/V파의 비가 2.37±2.44로 완속 전도로가 절제된 경우보다 심실 심전도의 높이가 더 작으며 A/V파의 비도 더 큼을 관찰할 수 있었다.

이상을 종합해 보면, 방실결절 회귀성 빈맥의 도자절제 성공을 예측할 수 있는 특별한 심내 심전도의 표식자는 없는 듯하며, 삼첨판륜을 따라서 심방 후 중격부위에서 A/V파의 비가 0.5 이하가 중요한 표식자로 생각된다.

요 약

연구배경 :

가장 흔한 상심실성 빈맥중의 하나인 방실결절 회귀성 빈맥에서 선택적인 도자절제를 시행할 경우 일부 연구자들에 의하면 심내 심전도의 특징이 도자절제술의 성공에 대한 표식자가 된다는 보고를 하였으나 이들의 의미에 대해서는 논란의 대상이 되고 있다. 저자등은 방실결절 회귀성 빈맥의 선택적인 도자절제에 특징적인 심내 심전도의 소견이 있는지를 알고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법 :

1993년 1월부터 1994년 9월까지 상심실성 빈맥으로 입원한 환자중 전기생리 검사상 방실결절 회귀성 빈맥으로 진단하고 선택적인 도자절제를 받은 18명의 환자를 대상으로 하였다. 이들은 남자가 7명, 여자가 11명이었으며 평균연령은 46.2±16.3세였다. 성공적인 혹은 비성공적인 도자절제가 이루어지기 직전 절제도자 위치에서 심전도상 A파의 모양, A파의 기간, A파의 peak수, A/V파의 비, His속의 유무와 slow potential의 유무등을 관찰하였다.

결 과 :

대상 환자 18명 모두에서 도자절제후 빈맥은 유도할 수 없었고 2명에서 급속 전도로가 절제되었고 나머지 16명은 모두 완속 전도로가 절제되었다. 성공적인 도자절제가 이루어진 경우 도자절제 부위의 심전도상 A/V파의 비, A파의 평균기간과 peak수는 각각 0.69±0.91, 57±16 msec, 1.7±0.5개로 도자절제술이 실패한 경우의 1.86±2.03, 69±16 msec, 2.2±0.7개에 비해 A/V파의 비는 낮았고 A파의 평균 기간과 peak수도 적었다. His파가 보인 경우는 18예중 2예에서 보였으며 1예에서는 fast pathway, 다른 1예에서는 완속 전도로가 절제된 경우였다. 완속 전도로는 전 예에서 관찰되지 않았다.

결 론 :

방실결절 회귀성 빈맥의 도자절제 성공을 예측할 수 있는 특별한 심내 심전도의 표식자는 없는 듯하며, 삼첨판륜을 따라서 심방 후 중격부위에서 A/V파의 비가 0.5 이하가 중요한 표식자로 생각된다.

중심 단어 : 완속 전도로 · 방실결절 회귀성 빈맥 · 고주파 전극도자 절제술.

REFERENCES

1) Wu D, Denes P, Amat-y-Leon F, Dhingra R, Wyndham CR, Bauernfeind R, *et al. Clinical, electrocardiographic and eletrophysiologic observations in patients with paroxysmal supraventricular tachycardia. Am J Cardiol 1978;41:1045-51.*
2) Jackman WM, Beckman KJ, McClelland JK, Wang X, Friday KJ, Roman CA, *et al. Treatment of supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal reentry by radiofrequency catheter ablation of slow-pathway conduction. N Engl J Med 1992;327:313-8.*
3) Kay GN, Epstein AE, Kailey SM, Plumb VJ. *Selective radiofrequency ablation of the slow pathway for the treatment of atrioventircular nodal reentrant tachycardia: Evidence for involvement of perinodal myocardium within the reentrant circuit. Circulation 1992;85:1675-88.*
4) Jazayeri MR, Hempe SL, Sra JS, Dhala AA, Blank Z, Deshpande SS, *et al. Selective transcatheter ablation of the fast and slow pathways using radiofrequency energy in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Circulation 1992;85:1318-28.*
5) Wathen M, Natale A, Wolfe K, Yee R, Newman D, Klein G. *Anatomically guided approach to atrioventricualr node slow pathway ablation. Am J Cardiol 1992;70:886-9.*
6) Haissaguerre M, Gaita F, Fischer B, Commenges D, Montserrat P, d'Ivernois C, *et al. Elimination of atrioventricular nodal reentrant tachycardia using discrete slow potentials to guide application of radiofrequency energy. Circulation 1992;85:2162-75.*
7) Kalbfleisch SJ, Strickberger SA, Williamson B, Vorperian VR, Hummel CMDJD, Langberger JJ, *et al. Randomized comparison of anatomic and electrogram mapping approaches to ablation of the slow pathway of atrioventricular node reentrant tachycardia. J Am Coll Cardiol 1994; 23:716-23.*
8) Josephson ME, Seides SF. *Clinical cardiac electrophysiology. Techniques and interpretations. 2nd ed. Philadelphia, Lea and Febiger;1979. p.147-250.*
9) Prichett E, Anderson R, Benditt D, Kasell J, Harrison L, Wallace A, *et al. Reentry within the atrioventricular node:*

Surgical cure with preservation of atrioventricular conduction. Circulation 1979;60:440-6.

10) Holman W, Ikeshita M, Lease J, Smith P, Ferguson T, Cox J, *et al. Elective prolongation of atrioventricular conduction by multiple discrete cryolesions: A new technique for the treatment of paroxysmal supraventricular tachycardia. J Thorac Cardiovasc Surg 1982;84:554-9.*
11) Ross D, Johnson D, Denniss A, Cooper J, Richards D, Uther J. *Curative surgery for atrioventricular junctional ("AV nodal") reentrant tachycardia. J Am Coll Cardiol 1985;6: 1383-92.*
12) Scheinman M, Morady F, Hess DS, Gonzales R. *Catheter-induced ablation of the atrioventricular junction to control refractory supraventricular arrhythmias. JAMA 1982;248: 851-5.*
13) Gallagher JJ, Svenson RH, Kassel JH, German LD, Bardy GH, Broughton JA, *et al. Catheter technique for closed-chest ablation of the atrioventricular conduction system: A therapeutic alternative for the treatment of refractory supraventricular tachycardia. N Engl J Med 1982;306:194-200.*
14) Epstein L, Scheinman M, Langberg J, Chilson D, Goldberg H, Griffin J. *Percutaneous catheter modification of the atrioven-tricular node. A potential cure for atrioventricular nodal reentrant tachycardia. Circulation 1989;80: 757-68.*
15) Lee M, Morady F, Kadish A, Schamp D, Scheinman M, Griffin J, *et al. Catheter modification of the atrioventricular junction with radiofrequency energy for control of atrioventricular nodal reentry tachycardia. Circulation 1991; 83:827-35.*
16) Haissaguerre M, Warin JF, Lemetayer P, Saoudi N, Guilem JP, Blanchot P. *Closed-chest ablation of retrograde conduction in patients with atrioventricular reentrant tachycardia. N Engl J Med 1989;320:426-33.*
17) Roman CA, Wang X, Friday KJ, Margolis PD, Klonis D, Calame J, *et al. Catheter technique for selective ablation of slow pathway in AV nodal reentrant tachycardia. (abstract) PACE 1990;13:498.*
18) Williamson B, Hasse C, Kalbfleisch SJ, Atassi RE, Calkins H, Morady F, *et al. Predictors of successful radiofrequency catheter ablation of the slow AV nodal pathway (abstract). Circulation 1992;86 Suppl I:I-520.*