

심방세동중 우측 부회로의 전극도자 절제술에 성공한 1예

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 내과학교실
최기준 · 김재중 · 이철환 · 김유호

= Abstract =

A Case of Successful Ablation of Right-Sided Accessory Pathway during Atrial Fibrillation

Kee-Joon Choi, M.D., Jae-Joong Kim, M.D.,
Cheol-Whan Lee, M.D., You-Ho Kim, M.D.

*Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, College of Medicine,
University of Ulsan, Seoul, Korea*

The occurrence of atrial fibrillation during an electrophysiologic study or catheter ablation in patients with accessory pathways is a common problem and sometimes complicates the localization and ablation procedure of accessory pathways. In patients with sustained atrial fibrillation, it is often time-consuming to terminate atrial fibrillation by drugs or electrical cardioversion.

We performed successful radiofrequency catheter ablation in a patient with right-sided accessory pathway during atrial fibrillation requiring repeated electrical cardioversion. The target site was determined by activation mapping and morphology of unipolar electrogram at a site of early ventricular activation.

KEY WORDS : Radiofrequency catheter ablation · Atrial fibrillation.

서 론

WPW 증후군(Wolff-Parkinson-White syndrome) 환자에서 방실 부회로의 전극도자 절제술은 1980년대 후반 라디오주파를 이용한 전극도자 절제술이 개발된 이후 높은 성공률과 낮은 합병증 발생으로 인하여 널리 사용되고 있다¹⁻³⁾. 흔히 부회로의 위치를 찾고 전극도자 절제술을 이용한 치료는 현성 부회로의 경우에는 동율동에서 시행하고 불현성 부회로의 경우에는 빈맥시 혹은 실패 전도를 이용하여 시행한다^{4,5)}.

WPW 환자에서 심방세동은 정상인에 비하여 흔히 동반되며 심방세동이 전극도자 절제술 도중 발생하게 되면 기본적인 전기생리학적 검사를 시행할 수 없을 뿐만 아니라 부회로의 정확한 위치선정이 어렵게 된다. 따라서 대부분의 경우 심방세동이 발생하면 항부정맥 약제를 투여하거나 전기적 심율동전환을 이용하여 동율동으로 전환시킨 후 치료를 계속하는데, 항부정맥 약제의 경우 부회로 전도를 차단하여 검사를 불가능하게 만들 수 있고 전기적 심율동전환의 경우에는 환자에게 고통을 주게 될 뿐만 아니라 심방세동이 재발하여 여러차례의 전기적 심율동전환을 요하는 경우가 있다.

저자 등은 현성 우측 부회로의 전극도자 절제술 도중 반복적인 심방세동의 유발로 인하여, 심방세동의 상태에서 부회로의 위치를 찾아 전극도자 절제술에 성공한 예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환 자 : 신○○, 여자, 45세.

주 소 : 심계항진.

현병력 : 환자는 30여년전인 국민학생 때부터 시작된 심계항진을 주소로 입원하였다. 심계항진은 1년에 3~

6회의 빈도로 3~30분 정도 지속되었고 정도의 어지러움증과 호흡곤란, 전신 쇠약감 등을 동반하였다. 심계항진시 본인이 느끼는 심박동은 규칙적인 경우와 불규칙적인 경우가 모두 있었고 실신을 동반한 경우는 없었다. 심계항진 증상은 운동과 연관성이 없었고 심계항진이 없을 때에는 운동시 호흡곤란 등 특이증상은 없었다.

과거력, 가족력 : 특이사항 없음.

이학적 소견 : 입원하여 측정한 혈압은 120/70mmHg, 맥박수 92회, 호흡수 18회, 체온 37℃였다. 두부와 경부, 폐 및 복부검사에서 이상소견 없었고 심장 청진상 심박동은 규칙적이었고 심잡음은 들리지 않았다.

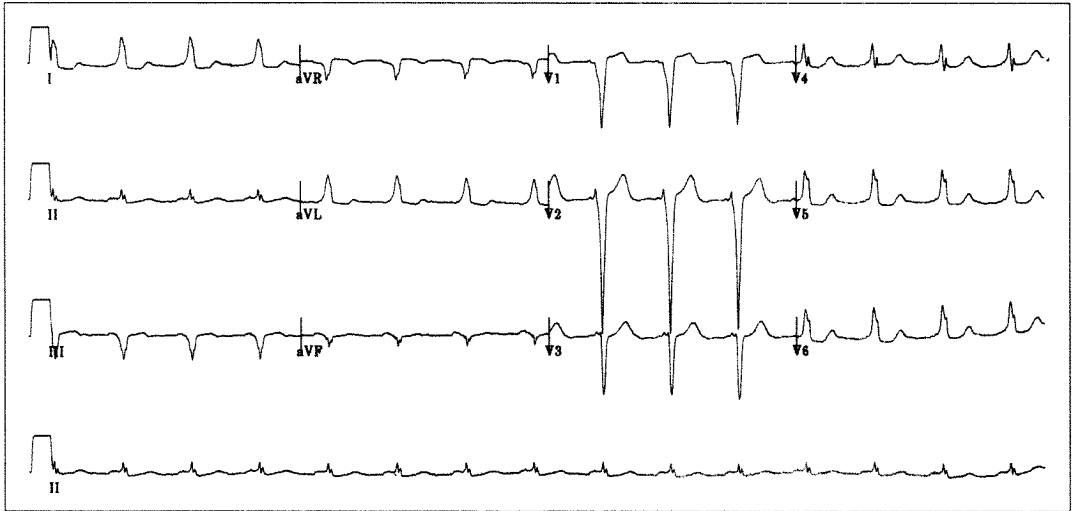


Fig. 1. Electrocardiogram(ECG) during sinus rhythm shows short PR interval, wide QRS complex and delta wave with positivity in I, aVL.

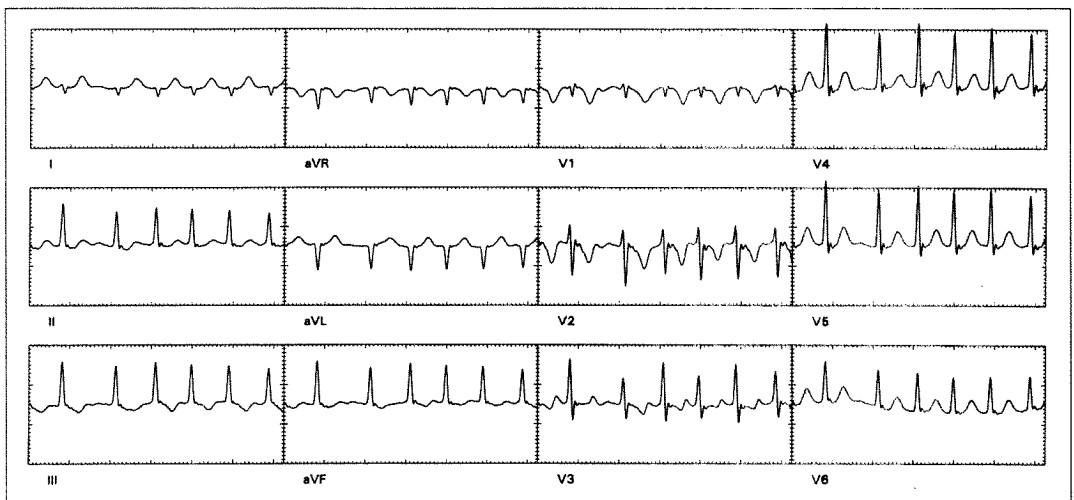


Fig. 2. Electrocardiogram during atrial fibrillation, induced by catheter manipulation.

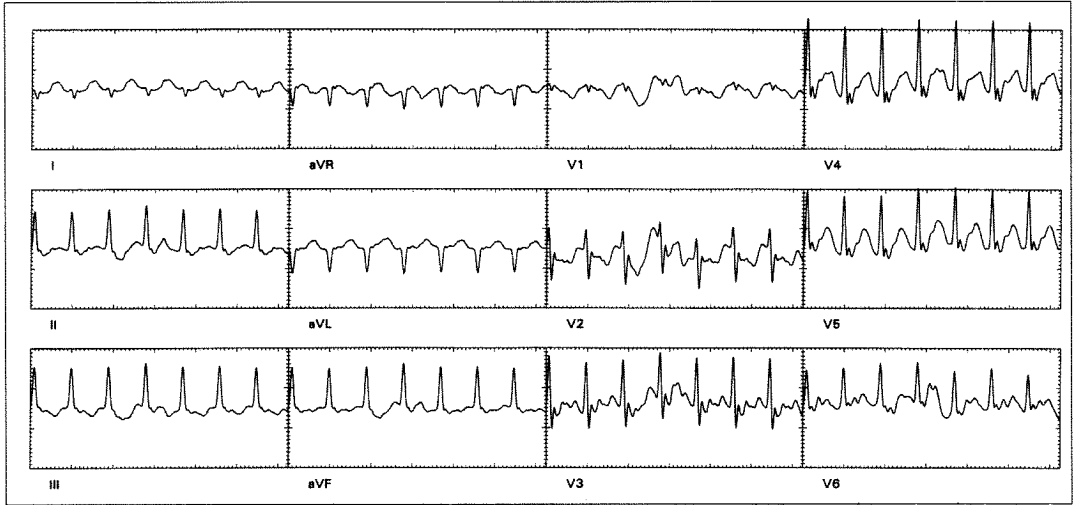


Fig. 3. Electrocardiogram in paroxysmal supraventricular tachycardia. Cycle length is 360msec.

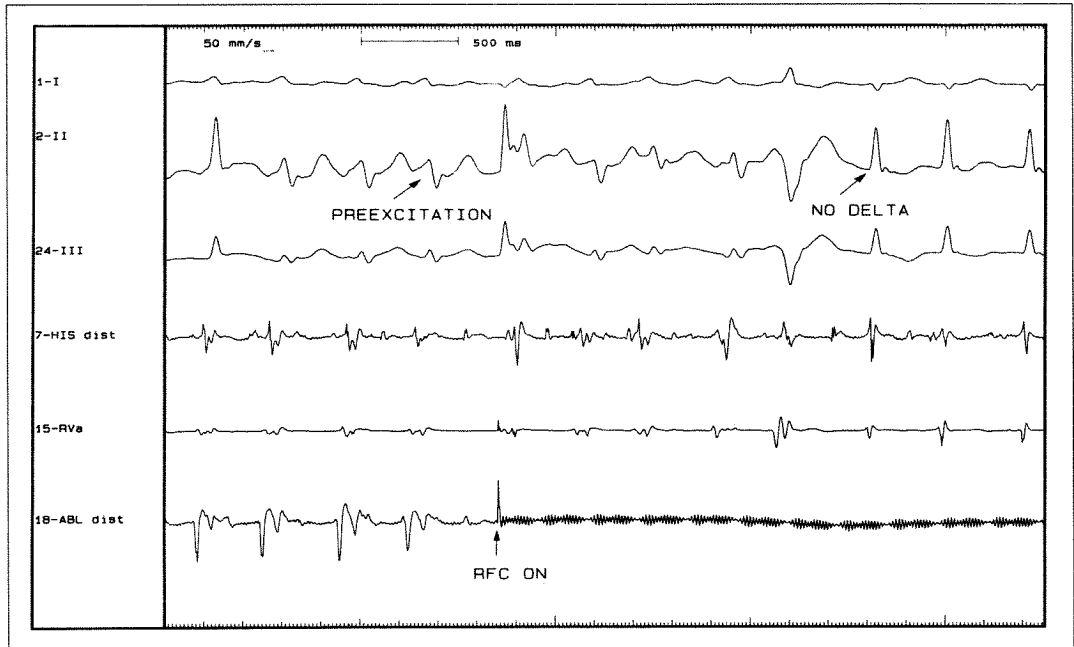


Fig. 4. During atrial fibrillation, ECG and intracardiac electrogram shows intermittent wide QRS complex which is conducted through accessory pathway. During ablation of accessory pathway by delivery of radiofrequency current(RFC) at right free wall, delta wave disappeared after 2 seconds after energy application.
His dist : distal His bundle electrogram, RVa : right ventricular apex, ABL distal : distal ablation catheter.

검사실 소견 : 혈액검사 및 생화학 검사등은 모두 정상 소견이었다. 흉부 X-선 검사상 심비대 등의 이상소견은 없었다. 심전도상 동율동이었으며 PR간격은 짧았으며 delta파를 보이는 wide QRS 소견이었다. Delta파는 I, aVL에서는 positive, 우측 흉부유도에서는 주로 negative였고 QRS축은 -25° 였다(Fig. 1). 심초음파 검

사에서는 심방, 심실의 크기, 수축력은 정상이었으며 경도의 승모판 일탈증과 함께 경도의 승모판 폐쇄부전이 관찰되었다.

전기생리학 검사 및 도자절제술 소견 : 전기생리학적 검사를 위하여 전극도자를 심방내에 위치시키는 과정에서 심방세동이 발생하여(Fig. 2) 100J로 전기적 심율동

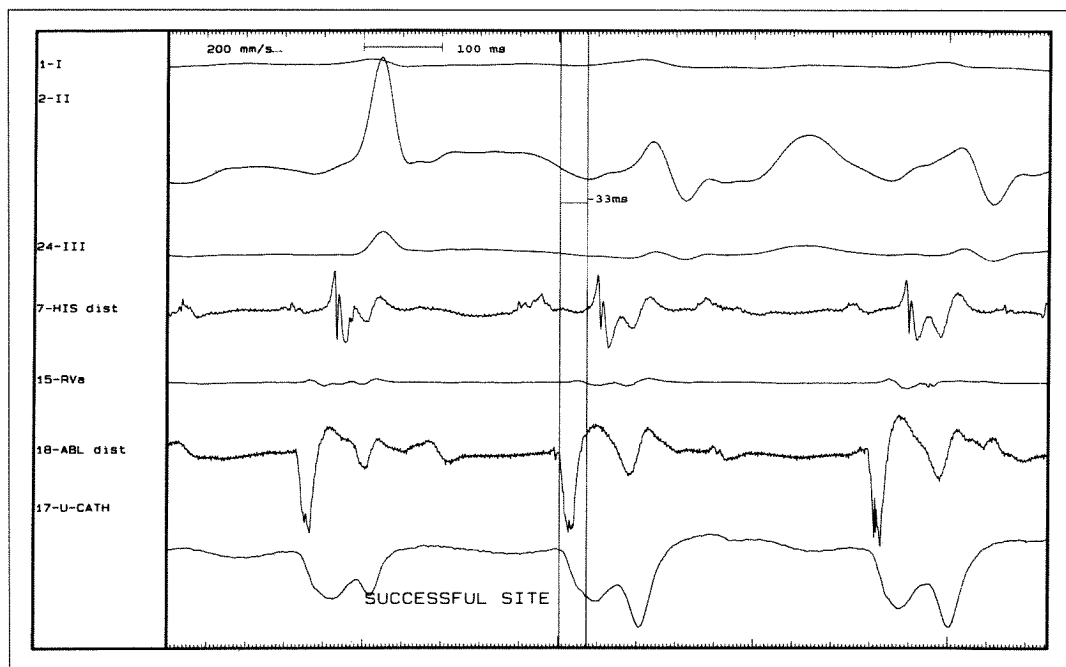


Fig. 5. Electrogram in successful ablation site. The ventricular activation at ablation catheter was 33msec earlier than the onset of delta wave in surface electrocardiogram. The unipolar electrogram of ablation catheter shows QS morphology with early rapid downslope deflection.
U-CATH : unipolar electrogram of ablation catheter.

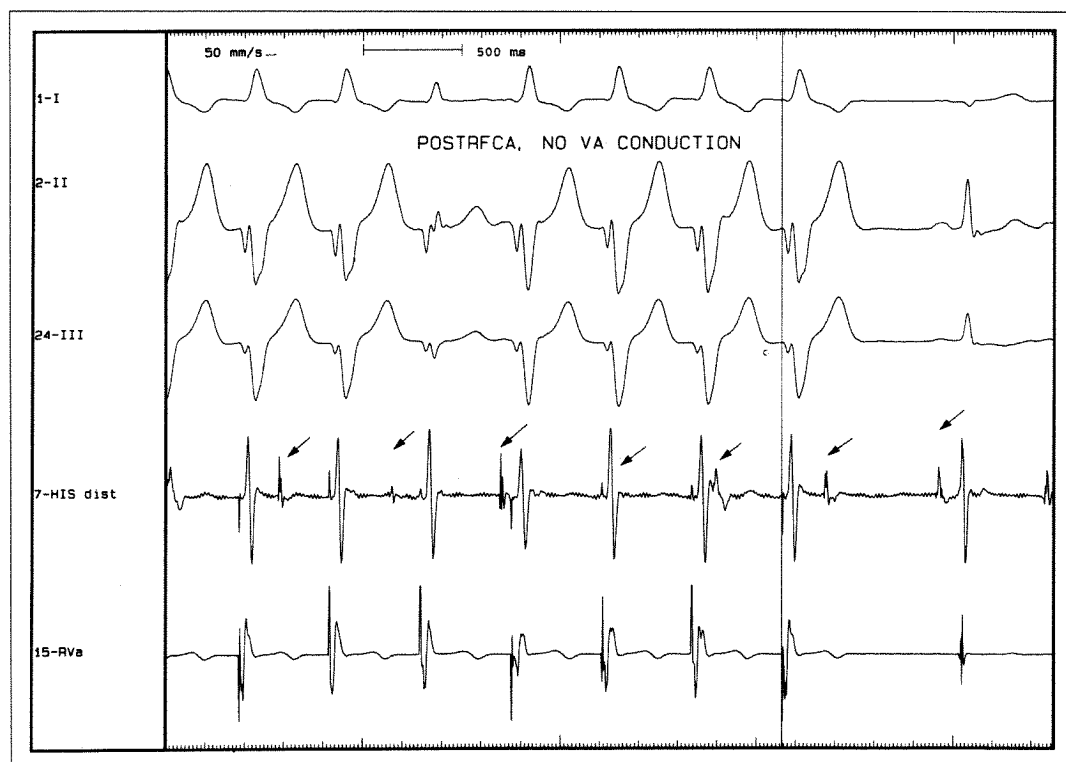


Fig. 6. No ventriculoatrial(VA) conduction after successful ablation.

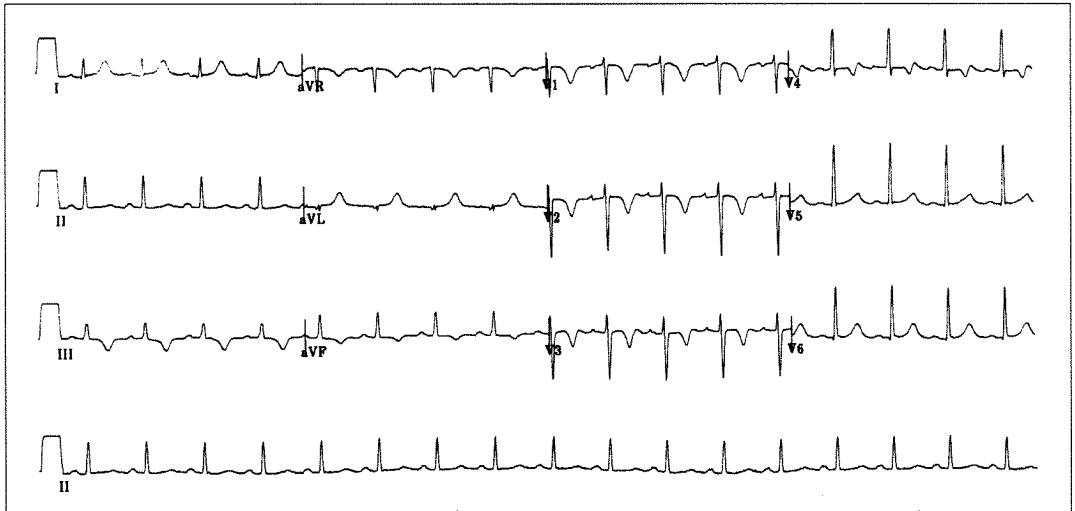


Fig. 7. Electrocardiogram during sinus rhythm after ablation shows the QRS complex without delta wave.

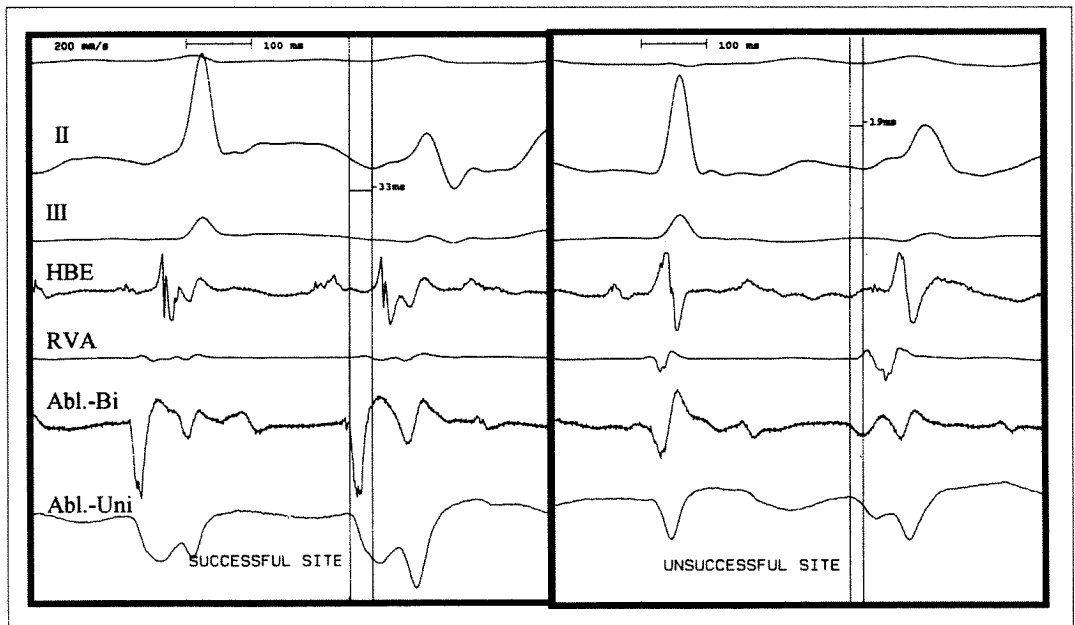


Fig. 8. Bipolar and unipolar electrogram of ablation catheter at successful site(left) and unsuccessful site(right). The ventricular activation was earlier at successful site than unsuccessful site compared with the onset of delta wave and unipolar electrogram at successful ablation site shows more rapid downslope deflection.

전환을 실시하였고 심방자극에 의하여 빈맥주기 360msec의 심실상성빈맥이 유발되었다(Fig. 3). 우측 부회로가 의심되어 mapping catheter를 이용하여 earliest activation site를 찾는 중에 심방세동이 다시 발생하여 두 번째의 전기적 심율동전환으로 동율동으로 전환하였으나 전극도자를 움직이자 또 심방세동이 발생하여 심방세

동 상태에서 전극도자 절제술을 시도하였다.

심방세동시 narrow QRS와 부회로를 통한 wide QRS가 혼합되어 나타났고 환자는 약간의 심계항진 증상을 호소하였으나 혈액학적으로는 안정된 상태였다. Ablation catheter의 양극 전기도와 단극 전기도를 이용하여 심전도의 delta파보다 빨리 activation되면서 단극

전기도상 QS모양의 rapid deflection을 보이는 부위를 찾아 절제술을 시도하여 4회의 에너지 투여만에 성공하였다(Fig. 4). 성공적인 절제술을 보인 곳에서의 전기도상에서는(Fig. 5) 양극 전기도상 심실전기도의 시작이 심전도의 delta파의 시작보다 33msec 빨랐고, 단극 전기도에서는 QS양상이면서 early rapid downslope deflection을 보였다. 전극도자 절제술후 심방세동 상태에서 delta파가 나타나지 않는 것을 확인한 뒤 동율동으로 전기적 심율동전환을 시켜 delta파 여부, 실방전도의 소실을 확인하였다(Fig. 6). 성공적인 절제술후 30분간 관찰한 결과 delta파는 재발하지 않았고(Fig. 7) 실방전도도 없었다.

고 안

WPW증후군 환자에서의 전극도자 절제술 도중 심방세동은 드물지 않게 발생하며 대개의 경우 약물이나 전기적 심율동전환을 시도하여 동율동으로 전환시킨 후 전극도자 절제술을 시행하게 된다. 저자들은 심방세동이 발생하였던 2예에서 flecainide 정맥주사를 시도하여 동율동 전환은 되었으나 부회로의 전도가 차단되어 전극도자 절제술을 시행하지 못하였던 경험이 있어 20~30분간 기다려본 후 심방세동이 지속될 경우 전기적 심율동전환을 시도하였었다. 그러나 본 환자에서는 2회의 전기적 심율동전환 후에도 심방세동이 다시 재발하였고 임상적으로도 심방세동의 병력이 있어 계속적인 재발의 가능성이 많다고 판단되어 심방세동 상태에서 전극도자 절제술을 시도하였다.

심방세동 상태에서의 전극도자 절제술은 Kunze등이 1991년 증례보고 하였으나⁶⁾ 부회로의 위치선정은 동율동에서 시행하였던 예이고, 그 외에는 Hindricks등이 좌측 부회로 19예에서 심방세동중 전극도자 절제술을 시도하였던 것이 유일한 보고이다⁷⁾. Hindricks등은 19예의 심방세동 환자중 18예에서 부회로 절제에 성공하였고 시술시간 및 라디오주파의 투여횟수도 동율동에서의 시행 예와 비교하여 큰 차이가 없었다.

일반적으로 전향전도가 있는 부회로의 절제시 성공적인 위치를 선정할 때에는 부회로 전위(accessory pathway potential)의 존재나 심전도상의 조기흥분된 QRS군보다 빠른 심실 전기도 등이 가장 좋은 지표로 이용된다⁸⁾. 또 Haissaguerre등은 단극 전기도의 모양이 성공적

인 절제의 좋은 지표가 된다고 하였다⁹⁾.

본 환자에서는 이러한 지표들을 심방세동 환자에 적용하여 심방세동시 방실 부회로를 이용하여 전도되는 wide QRS의 delta파에 비하여 심실 전기도가 조기에 나타나고, 단극 심실 전기도가 QS모양이면서 rapid downslope deflection을 보이는 부위를 목표로 하였다. Fig. 8은 도자 절제술에 성공한 부위와 성공하지 못한 부위의 전기도를 비교한 것인데, 성공적인 도자 절제술이 시행된 부위에서 심실 전기도의 시작이 더 빨랐고 단극 전기도의 모양도 rapid downslope을 보였다. 단극 전기도의 모양은 쉽고 빠르게 확인할 수 있으므로 위치 선정에 많은 도움을 주었다.

Hindricks등은⁷⁾ 심방세동 상태에서의 절제술시 QS모양의 단극 전기도의 모양을 우선적으로 찾은 후 그 부위에서 조금씩 조심스럽게 움직이면서 양극 전기도의 모양을 관찰하여 부회로 전위가 뚜렷하게 나타나거나 심방 전기도가 나타나는 부위를 목표로 하여 높은 성공률을 보였다고 보고하였고, 다변수 회귀분석상 성공적인 절제 부위의 독립적 예측인자로는 첫번째, 부회로 전위의 존재, 두번째로 early ventricular activation time과 심전도상의 QRS과 시작과의 관계를 지적하였다. 본 환자에서는 부회로 전위가 뚜렷하게 나타나는 부위를 찾지는 못하였다.

심방세동 환자에서 부회로 절제술을 시도하려면 우선 부회로를 통한 전도가 있어야하고 혈액학적으로 안정된 상태여야 한다. 부회로를 통한 빠른 전도로 인하여 혈압이 불안정하거나 드물게는 심실세동을 유발시킬 수 있으므로 세심한 주의가 필요하며 심박동수가 너무 빠른 경우에는 ajmaline을 정맥주사후 절제술을 시도한 예도 있다⁷⁾. 또한 부회로 절제후 부회로를 통한 역향전도의 유무를 반드시 확인하여야 하는데 이를 위해서는 본 증례에서와 같이 절제술 직후 전기적 심율동전환을 시킨 후 검사를 하거나, 심방세동이 유발되었던 환자의 80% 정도에서 24시간 내에 자연적인 동율동전환이 되므로 24시간정도 관찰한 후 동율동전환이 안된 환자만을 대상으로 약물이나 전기요법을 이용하여 동율동으로 전환시켜, 절제술 시행 3~4일 후에 전기생리적 검사를 다시 시행할 수도 있다⁷⁾.

본 증례의 경험을 토대로 전극도자 절제술 도중 반복적인 심방세동의 재발로 인하여 여러차례의 전기적 심율동전환을 요하는 경우, 단극 전기도를 이용하여 심방세

⁸⁾ 또 Haissaguerre등은 단극 전기도의 모양이 성공적

동 상태에서 전극도자 절제술을 시도하여 볼 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

저자들은 우측 방실 부회로를 통한 심실상성빈맥환자의 전극도자 절제술의 시행도중 반복적인 심방세동의 재발로 인하여, 심방세동 상태에서 양극 전기도와 단극 전기도를 모두 이용하여 부회로의 위치를 찾아 전극도자 절제술에 성공하였기에 보고하는 바이다.

References

- 1) Huang SKS, Bharati S, Graham AR, Lev M, Marcus FI, Odell RC : *Closed chest catheter desiccation of the atrioventricular junction using radiofrequency energy-a new methode of catheter ablation. J Am Coll Cardiol* 9 : 349, 1987
- 2) Jackman WM, Wang X, Friday KJ, Roman CA, Moulton KP, Beckman KJ, McClelland JH, Twidale N, Hazlitt HA, Prior MI, Margolis PD, Calame JD, Overholt ED, Lazzara R : *Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways(Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. N Engl J Med* 324 : 1605, 1991
- 3) Calkins H, Langberg J, Sousa J, El-Atassi R, Leon A, Kou W, Kalbfleisch S, Morady F : *Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients : abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. Circulation* 85 : 1337, 1992
- 4) Calkins H, Sousa J, El-Atassi R et al : *Diagnosis and cure of Wolff-Parkinson-White syndrome or paroxysmal supraventricular tachycardia during a single electrophysiologic test. N Engl J Med* 23 : 1612, 1991
- 5) Chen X, Borggrete M, Shenasa M, Haverkamp W, Hindricks G, Breithardt G : *Characteristics of local electrogram predicting successful transcatheter radiofrequency ablation of left-sided accessory pathways. J Am Coll Cardiol* 20 : 656, 1992
- 6) Kunze KP, Stellbrink C, Hanrath P : *Successful radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathway during atrial fibrillation. Z Kardiol* 80 : 716, 1991
- 7) Hindricks G, Kottkamp H, Chen X, Willems S, Haverkamp W, Shensa M, Breithardt G, Borggrete M : *Localization and radiofrequency catheter ablation of left-sided accessory pathways during atrial fibrillation : Feasibility and electrogram criteria for identification of appropriate target sites. J Am Coll Cardiol* 25 : 444, 1995
- 8) Calkins H, Kim YN, Schmalz S, Sousa J, El-Atassi R, Leon A, Kadish A, Langberg JJ, Morady F : *Electrogram criteria for identification of appropriate target sites for radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections. Circulation* 85 : 565, 1992
- 9) Haissaguerre M, Darligues IF, Warin JF, LeMetager P, Monserrat P, Salamon R : *Electrogram patterns predictive of successful catheter ablation of accessory pathways : value of unipolar recording mode. Circulation* 84 : 188, 1991