

## 발작성 심실상성 빈맥증의 기전과 부전도로 위치의 감별진단에서의 VA간격의 유용성\*

서울대학교 의과대학 내과학교실

최기준 · 한규록 · 조주희 · 김효수 · 김철호 · 손대원  
오병희 · 이명묵 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우

= Abstract =

### The Value of Ventriculoatrial Intervals in Determining the Mechanism of PSVT and the Sites of Accessory Pathways

Kee-Joon Choi, M.D., Kyoo-Rok Han, M.D., Joo-Hee Zo, M.D.,  
Hyo-Soo Kim, M.D., Cheol-Ho Kim, M.D., Dae-Won Sohn, M.D.,  
Byung-Hee Oh, M.D., Myoung-Mook Lee, M.D., Young-Bae Park, M.D.,  
Yun-Shik Choi, M.D., Jung-Don Seo, M.D., Young-Woo Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea*

The ventriculoatrial(VA) intervals during supraventricular tachycardia(VAsvt) and during pacing with same cycle length as tachycardia(VApac) were analysed in 48 patients to evaluate the usefulness in determining the mechanism of paroxysmal supraventricular tachycardia (PSVT) and the sites of accessory pathways.

The results are as follows :

1) In differentiating AV nodal reentry from AV reentry mechanism, VAsvt( $25.6 \pm 21.5$  vs  $148.0 \pm 27.7$ msec,  $p < 0.01$ ), VApac-VAsvt( $135.3 \pm 15.7$  vs  $55.0 \pm 33.5$ msec,  $p < 0.01$ ), and VAsvt/VApac( $0.15 \pm 0.10$  vs  $0.75 \pm 0.14$ ,  $p < 0.05$ ) were useful. Cutoff values were 95msec in VAsvt, 110msec in VApac-VAsvt and 0.5 in VAsvt/VApac.

2) There were no overlaps in VA intervals between the AV nodal reentry group and the AV reentry group with posteroseptal accessory pathway.

3) In AV reentry tachycardia, VApac-VAsvt  $> 50$ msec(sensitivity 81%, specificity 100%) and VAsvt/VApac  $< 0.7$ (sensitivity 71%, specificity 100%) suggested the high probability of left free wall accessory pathway.

In Conclusion, VAsvt, VApac-VAsvt and VAsvt/VApac are useful parameters in determining the mechanism of PSVT and the sites of accessory pathways.

**KEY WORDS :** PSVT · Accessory pathway · Ventriculoatrial interval.

---

\* 본 연구는 '94년도 서울대학교병원 임상연구비(01-94-010) 일부보조로 이루어진 것임.

## 서 론

발작성 심실상성 빈맥은 비교적 흔한 질환으로서 기전으로는 심방의 자동능 증가, 동방회귀, 심방내회귀, 방실결절회귀, 방실회귀 등이 있으며 이중 방실결절회귀와 방실 부전도로를 이용한 방실회귀가 가장 흔한 원인이다<sup>1)</sup>. 특히 외국보고에 비하여<sup>2)</sup> 우리나라에서는 방실회귀 기전의 빈도가 더 높은 경향이 있다. 이 질환의 수술적 치료와 최근 radiofrequency current를 이용한 전극도자 절제술이 가능하게 됨에 따라 발작성 심실상성 빈맥의 기전의 감별진단과 방실회귀시의 방실 부전도로의 위치 결정은 중요성이 강조되고 있다.

전기생리학적 검사로 방실회귀와 방실결절회귀 기전을 구별하는 방법은 여러가지가 있겠으나, 1979년 Benditt 등이 빈맥시의 VA간격을 측정하여 감별하였고<sup>3)</sup>, 이후 빈맥시와 같은 주기로 심실자극시의 VA간격을 같이 측정하여 빈맥시의 간격과의 차나 비로써 더욱 감별이 용이하다고 보고되었다<sup>4)</sup>.

그러나 외국과는 기전의 빈도가 상이한 우리나라에서는 VA간격을 이용한 감별에 대한 보고가 없는

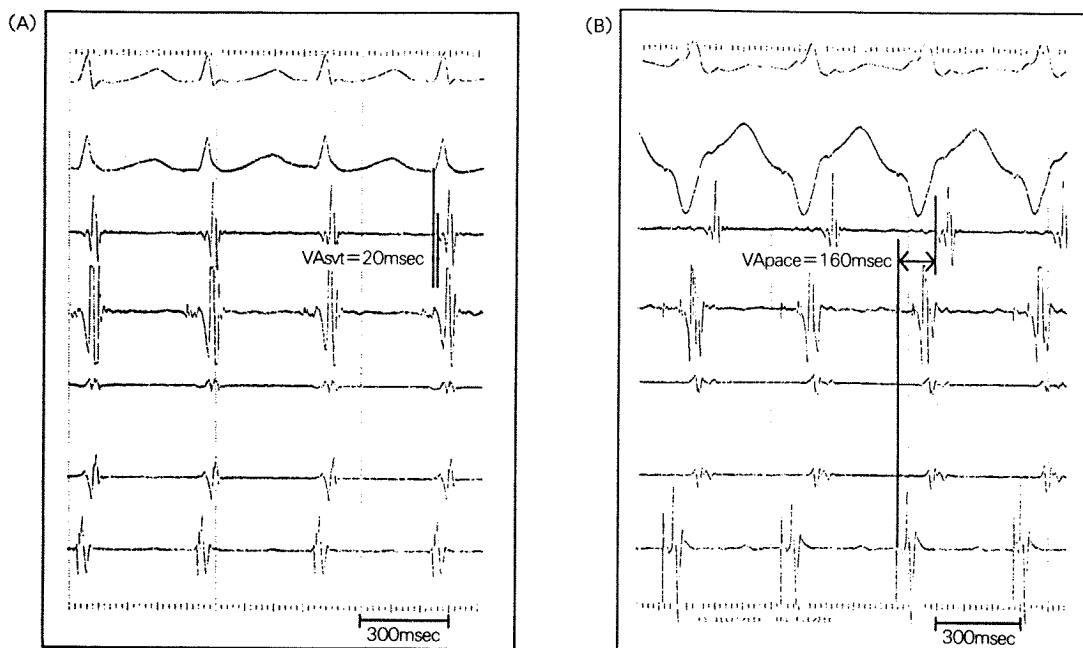
바, 본 연구에서는 발작성 심실상성 빈맥 환자에서 방실회귀와 방실결절회귀 기전의 감별시 VA간격의 유용성을 알아보고 방실회귀 빈맥의 경우 이를 이용하여 부전도로의 위치를 구별할 수 있는지의 여부를 알아보고, 빈맥시의 VA간격, 빈맥시와 심실자극시의 VA간격의 차, VA간격의 비(ratio)의 유용성을 비교하여 보고자 한다.

## 연구대상

1993년 10월부터 1994년 7월 사이에 서울대학병원에서 Radiofrequency catheter ablation을 성공적으로 시행하여 발작성 심실상성 빈맥의 기전과 방실 부전도로의 위치가 확인된 48명을 대상으로 하였는데 이중 남자 25명, 여자 23명이었고 평균 연령은 41.5세(15세~67세)이었으며 방실결절회귀 환자가 16명, 방실회귀 환자 32명이었다. 방실회귀 환자중 현성 WPW증후군 환자는 10명이었고 역전도성(antidromic) 빈맥 환자는 없었다.

## 연구방법

전기생리학적 검사는 모든 부정맥약을 3일 이상



**Fig. 1.** Measurements of VAsvt during tachycardia(A) and VApac during RV pacing(B) in a patient with AV nodal reentry.

복용 안한 상태에서 4극의 전극 도자 3개를 대퇴정맥을 통하여 우심방 상부, 우심실 첨부, His속에 위치시킨 후 Programed Electrical Stimulator(Bloom associates LTD)로 2msec동안 diastolic threshold의 2배의 전압으로 심방 혹은 심실에 기외자극이나 rapid pacing등을 하여 빈맥을 유발한 후 각 위치의 전기도를 Multichannel Recording system(model EVR-130, HTR-12)를 이용하여 50~100mm/sec의 속도로 기록하였다. 빈맥시 VA간격을 측정(VAsvt)하였고 빈맥 종료후 빈맥과 같은 주기로 심실자극하면서 VA간격(VApac)을 측정하였다.

VAsvt는 표면 심전도의 QRS과 시작이나 가장 빠른 심장내 심실 전기도의 시작에서 상부 우심방 전기도의 시작까지의 간격으로 정의하였고 VApac는 전기자극 신호(stimulus signal)로 부터 역시 상부 우심방 전기도의 시작까지의 간격으로 정의하였다. 그리고 그 차(VApac-VAsvt)와 비(VAsvt/VApac)를 계산하였다. Fig. 1은 방실결절회귀 빈맥 환자의 빈맥시와 심실자극시의 전기도로, VAsvt와 VApac를 측정한 예이다.

방실 부전도로의 위치 분류는 Jackman등이 제안한 방법<sup>5)</sup>에 따라 좌측 외벽 부전도로, 우측외벽 부전도로, 후중격 부전도로, 전중격 부전도로로 구분하였고 연구 대상중에는 특징적인 전중격 부전도로는 없었고 좌측 외벽 부전도로 21예, 후중격 부전도로 6예, 그리고 우측 부전도로 5예이었다.

## 통계처리

각 군의 평균은 평균±표준 편차로 표시하였고 각 군간의 평균의 비교는 이분산집단 t-검증법을 이용하였다. 통계적 유의성은  $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

## 연구결과

모든 환자가 반복적으로 심실상성 빈맥이 유발 가능하였고 빈맥 간격은 방실결절회귀의 경우 260~520 msec( $356 \pm 68$ msec)이고 방실회귀 빈맥의 경우 270~450msec( $344 \pm 43$ msec)으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 빈맥시의 VA간격(VAsvt)은 방실결절회귀 빈맥의 경우 10msec~90msec까지 분포하고 방실회귀 빈맥의 경우에는 모두 100msec이상으로 95msec를

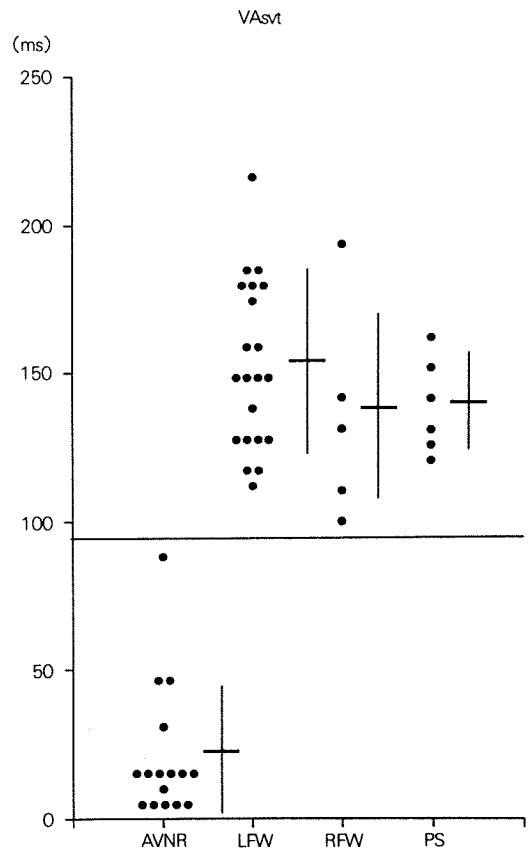


Fig. 2. VAsvt in AV nodal reentry tachycardia and in AV reentry tachycardia.

AVNR : AV nodal reentry, LFW : left free wall accessory pathway, RFW : right free wall accessory pathway, PS : posteroseptal accessory pathway.

기준으로 두가지 기전이 구별되었다. 하지만 방실회귀 빈맥의 경우 좌측 외벽 부전도로  $154.3 \pm 27.6$ msec, 우측 외벽 부전도로  $134.0 \pm 35.1$ msec, 후중격 부전도로  $137.5 \pm 15.4$ msec로 부회로의 위치에 따른 차이는 없었다(Fig. 2). Fig. 3은 VApac-VAsvt를 기전에 따라 도시한 것으로 110msec를 기준으로 방실결절회귀와 방실회귀 기전이 구분되고 좌측 외벽 부전도로의 경우( $73.4 \pm 22.9$ msec), 다른 부전도로에 비해 의미있게 높았으며(우측 외벽 부전도로  $9.0 \pm 19.8$ msec,  $p < 0.05$  : 후중격 부전도로  $28.3 \pm 11.3$ msec,  $p < 0.05$ ), VApac-VAsvt가 50msec이상인 방실회귀 환자는 모두 좌측 외벽 부전도로로써 다른 부전도로군과 뚜렷하게 감별되었다(예민도 81%, 특이도 100%). 또 Fig. 4는 VAsvt/VApac인데 비교적 앞의 두 지표에

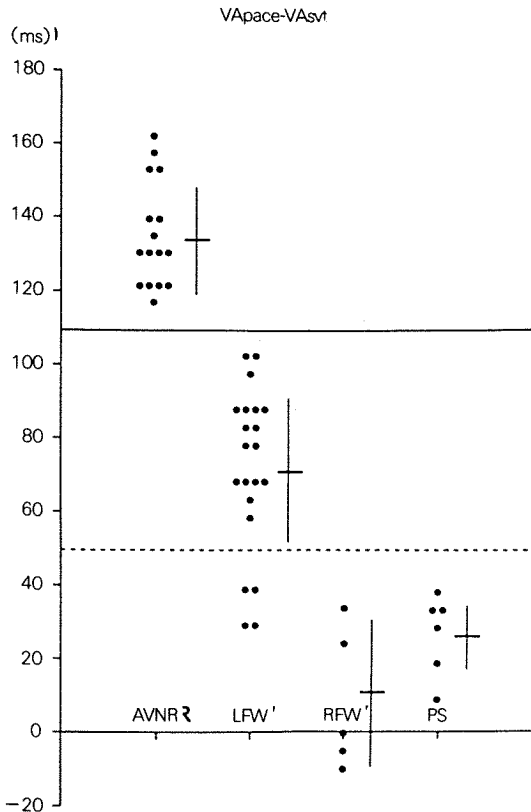


Fig. 3. Use of VA interval during pacing(VApacer) minus VA interval during SVT(VAsvt) to distinguish AV nodal reentry from AV reentry tachycardia.

비해 방실결절회귀 기전이 뚜렷하게 구분되며(0.5를 기준), 0.7을 기준으로 한다면 좌측 외벽 부전도로를 다른 부전도로 기전과 감별할 수 있다(예민도 71%, 특이도 100%).

이상의 결과를 정리하면 Table 1에 나타난 바와 같이 방실회귀 빈맥의 경우 부회로 위치와 관계없이 VAsvt, VApacer-VAsvt, VAsvt/VApacer 모두 방실결절회귀 빈맥과 의미있게 차이가 나고 VApacer-VAsvt와 VAsvt/VApacer는 우측 외벽 부전도로와 후중격 부전도로를 이용한 빈맥의 경우 좌측 부전도로를 이용한 빈맥과는 의미있는 차이를 보였다. 또한 일반적으로 감별이 어려운 방실결절회귀 빈맥과 후중격 부전도로를 이용한 방실회귀 빈맥은 전혀 중복없이 감별된다.

## 고 찰

발작성 심실상성 빈맥의 치료 방법이 항부정맥 약

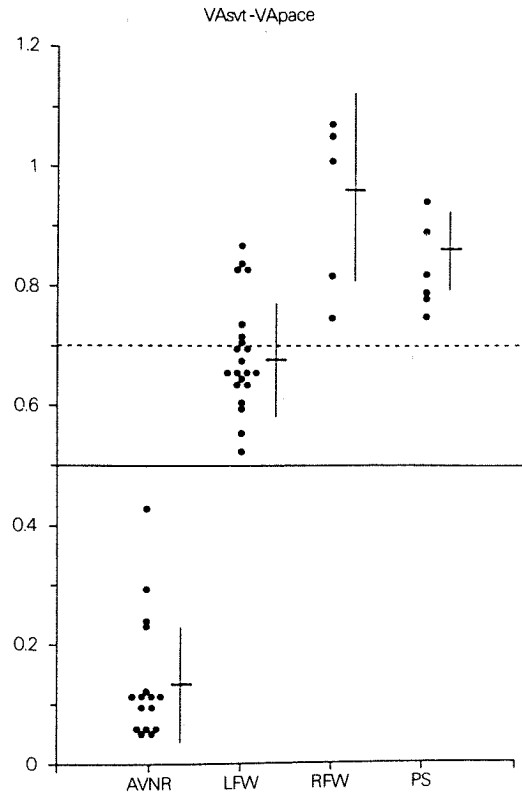


Fig. 4. Use of VAsvt/VApacer to distinguish AV nodal reentry from AV reentry tachycardia.

제, 전극도자절제술 및 수술적 국소 절제술 등으로 다양화되었고 최근 우리나라에서도 radiofrequency current를 이용한 절제술이 보편화되고 높은 성공율을 보임에 따라 빈맥의 정확한 기전 및 부전도로의 정확한 위치 판단이 필수적이다.

그러나 간혹 정확한 진단이 어려운 경우가 있는데 특히 방실결절회귀 빈맥과 후중격 부전도로를 이용한 방실회귀 빈맥의 감별이 어렵다.

심전도의 P파의 분석으로 80%이상의 진단적 정확도를 보인다는 보고도 있으나<sup>6,7)</sup> 역행성 P파의 존재나 극성의 결정이 어려운 경우가 많다.

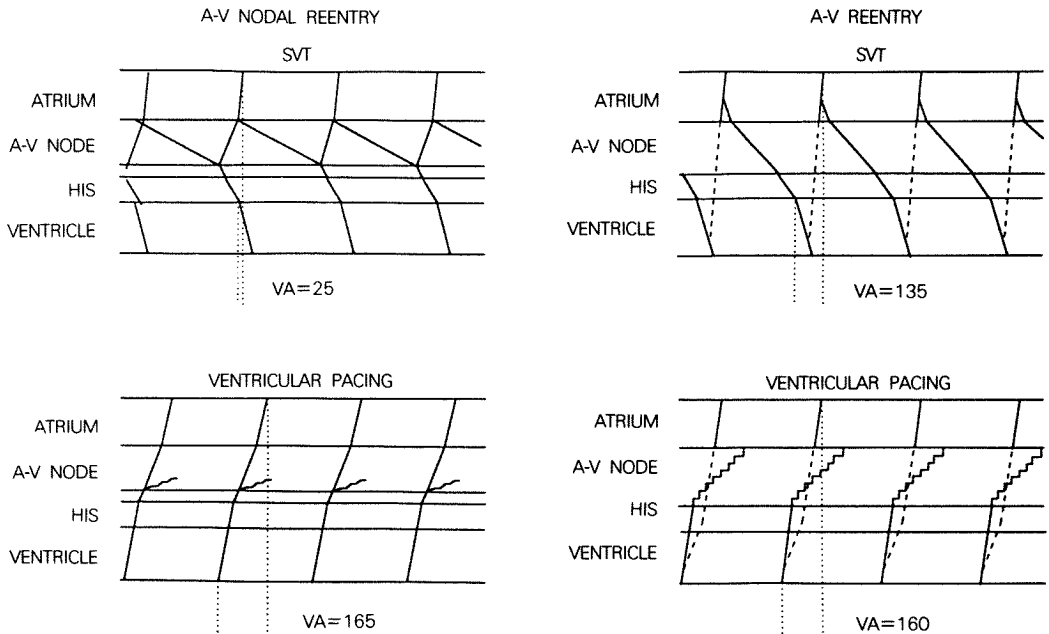
전기생리학적 검사로 방실회귀와 방실결절회귀 기전을 구별하는 방법으로는 빈맥시 혹은 심실자극시의 심방내 자극전도 순서(atrial activation sequence)가 가장 널리 사용되는데<sup>8,9)</sup>, 이 경우 방실결절회귀와 후벽 부전도로를 이용한 방실회귀의 감별이 어렵다. 또 빈맥시 심실기외자극을 주는 방법이 있는데 이는 His속의 불응기때 심실기외자극이 심방에 도달하면

**Table 1.** Comparison of VA intervals in AV nodal reentry tachycardia and AV reentry tachycardia

	AVNRT	AVRT		
		LFW	RFW	PS
Number	16	21	5	6
VA <sub>svt</sub> , ms(range)	25.6 ± 21.5 ( 10- 90)	154.3 ± 27.6* ( 115-220)	134.0 ± 35.1* ( 100-190)	137.5 ± 15.4* ( 120-160)
VA <sub>pace</sub> -VA <sub>svt</sub>	135.3 ± 15.7 ( 115-165)	73.4 ± 22.9* ( 30-105)	9.0 ± 19.8* <sup>†</sup> ( -5- 35)	28.3 ± 11.3* <sup>†</sup> ( 10- 40)
VA <sub>svt</sub> /VA <sub>pace</sub>	0.15± 0.10 (0.06-0.44)	0.68± 0.09* (0.52-0.86)	0.93± 0.14* <sup>†</sup> (0.74-1.01)	0.83± 0.07* <sup>†</sup> (0.75-0.94)

\* p<0.05 vs. AVNRT, <sup>†</sup> p<0.05 vs. LFW in AVRT

LFW : lefe free wall, RFW : right free wall, PS : posteroseptal

**Fig. 5.** Ladder diagram of tachycardia and ventricular pacing in AV nodal reentry and AV reentry.

(심방 조기흥분 혹은 atrial reset) 방실 부전도로의 존재를 의미한다<sup>10)</sup>. 그러나 이 방법은 빈맥이 충분한 시간동안 지속되지 않거나 심실의 불응기 때문에 이완기 말기 때에만 심실기외자극이 전도되는 경우, 그리고 자극의 위치가 부전도로의 반대쪽에 있는 경우에는 이용에 제약이 있다<sup>11)</sup>. 방실결절의 decremental property를 이용할 수도 있으나 최근 decremental property를 갖는 부회로의 발견등이 단점이다<sup>12)</sup>. 또한 각차단(bundle branch block)시 VA간격이 길어지는 경우 동측의 부전도로의 존재를 시사하나<sup>14,15)</sup>, 각차단이 유발되지 않는 경우도 있고 유발되더라도 VA간격의 변화가 없거나 작은 경우가 있다<sup>16,17)</sup>.

그래서 보다 간편하고 객관적인 방법으로 방실회귀와 방실결절회귀를 감별하고자 여러가지 지표의 측정이 실시되었다. 1979년 Benditt등이 빈맥시의 VA간격을 측정하여 최초의 심방 전기도까지의 간격인 V<sub>Amin</sub>이 61msec보다 짧거나, VA(V-HRA)<95 msec이면 부전도로를 이용한 방실회귀 빈맥의 가능성을 배제하였고<sup>3)</sup>, 이후 Crozier등이 빈맥시와 같은 주기로 심실자극시의 VA간격을 같이 측정하여 빈맥시의 VA간격과의 차나 비로써 더욱 감별이 용이하다고 보고하였다<sup>4)</sup>. 그리고 심방 조기흥분시 '조기흥분 지수(preexcitation index)'를 이용하여 두 기전을 감별하려는 노력도 있었고<sup>18,19)</sup>, 1991년에는 Miller등

이 VA간격 대신 HA간격을 이용하여 더 좋은 분별력을 보였으나<sup>20)</sup> 이 경우 7~10% 정도의 환자에서 심실자극시의 HA간격 측정이 어려운 것이 문제점으로 지적되었다. 또 1994년 Martinez등은 우심실 첨부와 기저부 후벽에서의 자극시 각각 측정한 VA간격의 차를 이용하여 감별하는 방법도 제시되었다<sup>21)</sup>.

기전에 따라 VA간격에 차이가 생기는 이유를 Fig. 5에서 ladder diagram으로 살펴보면<sup>20)</sup>, 방실결절회귀의 경우 심방을 통과한 전기자극이 방실결절의 slow pathway로 내려와서 fast pathway로 올라가게 되는데, 방실결절 하부에서 위로는 심방으로, 아래로는 His 속을 통하여 심실로 동시에 전기자극이 전달되므로 VA간격이 짧게 되는 반면, 방실회귀의 경우에는 방실결절을 통과한 전기자극이 심실을 일단 활성화시킨 후 부전도로를 타고 올라가 다시 순차적으로 심방을 활성화시키게 되므로 VA간격이 길어지게 된다. 또 빈맥때와 같은 주기로 심실을 자극하는 경우에는, stimulus signal로부터 상부 심방 전기도까지의 간격은 두가지 기전에서 비슷하거나 부전도로가 있는 경우에 조금 더 짧게 된다. 따라서 빈맥때와 심실 자극때의 VA간격의 차이나 비를 이용하게 되면 두가지 기전을 좀 더 뚜렷하게 구별할 수 있다.

본 연구의 결과를 분석하여 보면 VAsvt의 경우 Benditt등의<sup>3)</sup> 결과와 비슷하게 방실결절회귀 빈맥의 경우 모두 95msec이하이고 VAsvt/VApacer의 경우 Crozier등의<sup>4)</sup> 결과보다 전체적으로 조금 낮게 나왔는데 이는 VApacer측정시 Crozier등은 심실 전기도의 시작부터 측정하였으나 본 연구에서는 좀더 측정이 용이하며 확실한 stimulus signal에서부터 측정하였기 때문으로 생각된다.

또한 VA간격들을 이용하여 PSVT의 발생기전 및 부전도로의 위치를 어느정도 예측할 수 있음으로, 전극도자절제술시 3개의 전극도자(우심방 상부, 우심실 첨부, His속)만을 이용하여 검사를 시행한 후 좌측 부전도로를 이용한 방실회귀 빈맥의 경우가 의심될 때에만 관정맥동에 전극 도자를 삽입함으로써 불필요한 시술을 줄이고 시술 시간도 단축시킬 수 있는 장점이 있다.

회귀형(uncommon type)의 방실결절회귀 빈맥에서는 이방법을 이용할 수 없다는 점이 본연구의 단점으로 지적될 수 있겠고 또 Miller등의 보고<sup>20)</sup>에서는 VAsvt나 VApacer-VAsvt가 방실결절회귀와 중격 부전

도로를 이용한 방실회귀의 경우 중복되는 부분이 있다고 보고하는 바, 이것이 회귀형 방실결절회귀 때문인지, 혹은 본 연구의 대상군이 적은 것이 원인인지는 추후 더 많은 연구 보고가 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

발작성 심실상성 빈맥의 발생기전과 부전도로 위치의 감별진단시 VAsvt와 VApacer의 유용성을 알아보기 위하여 심실상성 빈맥 환자 48명을 대상으로 VA간격들을 각 기전별로 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 방실결절회귀 빈맥과 방실회귀 빈맥의 감별시 VAsvt( $25.6 \pm 21.5$ msec와  $148.0 \pm 27.7$ msec,  $p < 0.01$ ), VApacer-VAsvt( $135.3 \pm 15.7$ msec와  $55.0 \pm 33.5$ msec,  $p < 0.01$ ), VAsvt/VApacer( $0.15 \pm 0.10$ 과  $0.75 \pm 0.14$ ,  $p < 0.05$ )은 유용하고 감별 기준점은 각각 VAsvt 95msec, VApacer-VAsvt 110msec, VAsvt/VApacer 0.5이다.

2) 특히 방실결절회귀 빈맥과 후중격 우회로를 이용한 방실회귀 빈맥은 VAsvt, VApacer-VAsvt, VAsvt/VApacer를 이용할 경우 전혀 중복없이 감별된다.

3) 방실회귀 빈맥의 경우 VApacer-VAsvt  $> 50$ msec(예민도 81%, 특이도 100%), VAsvt/VApacer  $< 0.7$ (예민도 71%, 특이도 100%)이면 좌측 외벽 부회로의 가능성이 높다.

결론적으로 방실결절회귀 빈맥과 방실회귀 빈맥을 감별하고 방실회귀 빈맥의 부회로 위치를 예측하는데 있어 VAsvt, VApacer-VAsvt, VAsvt/VApacer는 유용한 지표로 사용될 수 있다.

## References

- 1) 최윤식 · 도문홍 · 한병석 · 김재중 · 오병희 · 박영배 · 서정돈 · 이영우 : 발작성 심실상성 빈맥의 발생기전에 대한 임상전기생리학적연구. 대한내과학회잡지 36-6 : 776-785, 1989
- 2) Barold SS, Coumel P : Mechanisms of atrioventricular junctional tachycardia-Role of reentry and concealed accessory bypass tracts. Am J Cardiol 39 : 97, 1977
- 3) Benditt DG, Pritchett ELC, Smith WM, Gallagher JJ : Ventriculoatrial intervals-diagnostic use in paroxysmal supraventricular tachycardia. Annals of Int Med

- 91 : 161-166, 1979
- 4) Crozier I, Wafa S, Ward D, Cann J : *Diagnostic value of comparison of ventriculoatrial interval during junctional tachycardia and right ventricular apical pacing.* PACE 12 : 942-953, 1989
  - 5) Jackman WM, Wang X, Friday KJ, Roman CA, et al : *Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways(WPW syndrome) by radiofrequency current.* NEJM 324-23 : 1605-1611, 1991
  - 6) Kay GN, Pressley JC, Packer DL, Pritchett ELC, German LD, Gilbert MR : *Value of the 12 leads electrogram in discriminating atrioventricular nodal reciprocating tachycardia from circus movement atrioventricular tachycardia utilizing a retrograde accessory pathway.* Am J Cardiol 59 : 296-300, 1987
  - 7) 김치정 · 김영대 · 오동진 · 오병희 · 이명묵 · 박영배 · 최윤식 · 서정돈 · 이영우 : 정방향 방실회귀 빈맥의 부회로 위치 진단에 있어 빈맥시 P파의 유용성. 순환기 20-1 : 121-127, 1990
  - 8) Agha AS, Befeler B, Castellanos AM, Sung RJ, Castillo CA, Myerburg RJ, Castellanos A : *Bipolar catheter electrograms for study of retrograde atrial activation pattern in patients without pre-excitation syndrome.* Br Heart J 38 : 641-646, 1976
  - 9) Amat-y-Leon F, Dhingra RC, Wu D, Denes P, Wydham C, Rosen KM : *Catheter mapping of retrograde atrial activation. Observations during ventricular pacing and AV nodal reentrant proxysmal spraventricular tachycardia.* Br Heart J 38 : 355-360, 1976
  - 10) Sellers TD, Gallagher JJ, Cope GD, et al : *Retrograde atrial preexcitation following premature ventricular beats during reciprocating tachycardia in the Wolff-Parkinson-White syndrome.* Eur J Cardiol 4 : 283-294, 1976
  - 11) Benditt DG, Benson DW, Dunnigan A, et al : *Role of extrastimulus site and tachycardia cycle length in inducibility of atrial preexcitation by premature ventricular stimulation during reciprocating tachycardia.* Am J Cardiol 60 : 811-819, 1987
  - 12) Farr J, Ross D, Weiss J, et al : *Reciprocal tachycardias using accessory pathways with long conduction times.* Am J Cardiol 44 : 1099, 1979
  - 13) Klein GJ, Prystowsky EN, Pritchett ELC, et al : *Atypical patterns of retrograde conduction over accessory atrioventricular pathways.* Circulation 60 : 1477-1453, 1979
  - 14) Coumel P, Attuel P : *Reciprocating tachycardia in overt and latent preexcitation. Influence of functional bundle branch block on the rate of the tachycardia.* Eur J Cardiol 1 : 423-436, 1974
  - 15) Neuss H, Schlepper M, Thormann J : *Analysis of reentry mechanisms in three patients with concealed Wolff-Parkinson-White syndrome.* Circulation 51 : 57-81, 1975
  - 16) Pritchett ELC, Tonkin AM, Dugan FA, Wallace AG, Gallagher JJ : *Ventriculoatrial conduction time during reciprocating tachycardia with intermittent bundle branch block in Wolff-Parkinson-White syndrome.* Br Heart J 38 : 1058-1064, 1976
  - 17) Kerr CR, Gallagher JJ, German LD : *Changes in ventriculoatrial intervals with bundle branch block aberration during reciprocating tachycardia in patients with accessory atrioventricular pathways.* Circulation 66 : 196-201, 1982
  - 18) Miles WM, Yee R, Klein GJ, Zipes DG, Prystowsky EN : *The preexcitation index-an aid in determining the mechanism of supraventricular tachycardia and localizing accessory pathways.* Circulation 74-3 : 493-500, 1986
  - 19) Yamashita, T, Inoue H, Nozaki A, Kuo TT, et al : *A new method for estimating preexcitation index without extrastimulus technique and its usefulness in determining the mechanism of supraventricular tachycardia.* Am J Cardiol 67 : 830-834, 1991
  - 20) Miller JM, Rosenthal ME, Gottlieb CD, Vassallo JA, Josephson ME : *Usefulness of the HA interval to accurately distinguish atrioventricular nodal reentry from orthodromic septal bypass track tachycardias.* Am J Cardiol 68 : 1037-1044, 1991
  - 21) Martinez-Alday JD, Almendral J, Arenal A, Ormaetxe JM, et al : *Identification of concealed posteroseptal Kent pathways by comparison of ventriculoatrial intervals from apical and posterobasal right ventricular sites.* Circulation 89 : 1060-1067, 1994