

관상동맥 우회술 후 심방세동 발생의 예측인자로써 표면 12유도 심전도에서 P파의 유용성

인하대학교 의과대학 심장내과학교실,¹ 흉부외과학교실²

이창근¹ · 김대혁¹ · 김기창¹ · 권 준¹ · 김정택² · 백완기² · 박금수¹ · 이우형¹

The Role of P Wave from Surface Electrocardiography for the Prediction of
Atrial Fibrillation after Coronary Artery Bypass Graft Surgery

Chang-Kun Lee, MD¹, Dae-Hyeok Kim, MD¹, Gi-Chang Kim, MD¹, Jun Kwan, MD¹,
Joung-Taek Kim, MD², Wan-Ki Baek, MD², Keum-Soo Park, MD¹ and Woo-Hyung Lee, MD¹

¹Division of Cardiology, ²Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inha University, Incheon, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : Atrial fibrillation (AF) is a common arrhythmia that develops after coronary artery bypass graft surgery (CABG), and contributes to the morbidity and prolonged length of hospital day associated with the procedure. The purpose of this study was to determine predictors of AF after CABG. **Subjects and Methods :** One hundred and twelve (112) patients (mean age 59 ± 10 , male 64, female 48), who underwent isolated CABG at one institution, were enrolled. The patients' clinical characteristics, medications, electrocardiogram (ECG), echocardiogram and coronary angiogram were reviewed retrospectively. We measured the P wave duration and dispersion, and the PR interval from 12-lead surface ECG in each patient. Documentation of AF after the CABG was obtained from ECG monitoring in the coronary care unit and those taken after the CABG. Logistic regression analysis was performed, and the discriminatory values of the parameters compared by receiver-operating characteristic (ROC) curves. **Results :** AF developed in thirty-three patients (29.5%) after the CABG. Multivariable predictors were dichotomized on the basis of their variable distribution. A maximal P wave duration ≥ 110 msec ($p < 0.01$, sensitivity 88%, specificity 79%) and an age ≥ 58 years ($p = 0.023$, sensitivity 94%, specificity 54%) were considered significant predictors of AF after CABG. **Conclusion :** This study has demonstrated that AF after CABG can be predicted preoperatively from a prolonged maximal P wave duration on preoperative ECG and a patient's old age. (Korean Circulation J 2005;35:677-682)

KEY WORDS : Atrial fibrillation ; Coronary artery bypass.

서 론

심방세동은 나이가 들에 따라 유병율이 증가하는 가장 흔한 부정맥의 하나이다.^{1,2)} 이 부정맥은 또한 관상동맥 우회

술 후에도 가장 흔하게 발생하여 관상동맥 우회술을 경험한 환자의 약 10~65%의 환자에서 발생한다.³⁻⁵⁾ 관상동맥 우회술 후에 발생하는 심방세동의 원인은 교감신경의 항진, 염증반응, 혈액량 증가,⁶⁾ 심근의 구조적 변화에 의한 심방 전도 시간의 지연과 심방의 구조적, 전기 생리학적 불균질 변성에 의한 것으로 알려져 있으며,⁷⁻⁹⁾ 최대 P파 폭(maximal P wave duration)과 P파 간격 분산(P wave dispersion)이 이러한 심방세동의 전기생리학적 특성을 반영하는 것으로 보고된 바 있다.¹⁰⁻¹²⁾

관상동맥 우회술 후에 발생하는 심방세동은 수술 후 이

논문접수일 : 2005년 2월 3일

수정논문접수일 : 2005년 5월 25일

심사완료일 : 2005년 6월 20일

교신저자 : 김대혁, 400-711 인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206

인하대학교 의과대학 심장내과학교실

전화 : (032) 890-2451 · 전송 : (032) 890-2447

E-mail : kdhdmd@inha.ac.kr

환율 증가에 따른 입원기간과 입원비용의 상승을 초래한다.³⁾⁴⁾ 최근의 연구에서 베타차단제, 아미오다론, 소타롤과 같은 약물요법이나 양심방조율과 같은 비약물요법에 의해 심장수술 후에 발생하는 심방세동을 효과적으로 예방할 수 있음을 보고하였다.¹³⁻¹⁶⁾

그러나 이러한 예방법이 효과적임에도 불구하고 이러한 예방법들의 부작용과 비용을 고려할 때, 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생 가능성을 예측하여, 심방세동의 발생 가능성이 높은 환자들에게 국한하여 이러한 예방법을 시행하는 것이 필요하리라 생각된다.

관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생 가능성을 예측하기 위해 몇몇 연구자에 의해 연구가 되었는데, 이 연구들에서는 관상동맥 우회술을 시행받는 환자의 나이와, 이 환자들의 수술 전 12유도 표면 심전도 또는 P파 신호 가산 평균 심전도법에서 측정된 최대 P파 폭, P파 분산, 총 P파 폭, 유도Ⅱ에서의 P파 폭, 유도 V1에서의 P파 폭, PR 간격, 등전압 간격 등의 연장과 같은 다양한 변수들이 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생과 관련있음을 보고하였다.¹⁷⁾

이 연구의 목적은 관상동맥 우회술 전에 환자의 임상양상과 임상적으로 용이하게 시행되는 수술 전 12유도 표면 심전도의 여러 변수들 가운데 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생을 예측할 수 있는 주요 인자를 알아보는데 있다.

대상 및 방법

대 상

1997년 9월부터 2004년 8월까지 인하대병원에서 관상동맥 우회술만을 시행받은 환자 112명(평균 나이 59 ± 10 세, 남자 64명, 여자 48명)을 대상으로 하였다. 과거에 심방세동의 과거력이 있거나 판막대치술이나 동맥류 절제 등의 수술을 함께 받은 경우, 항부정맥제 치료를 받은 환자들은 제외 하였다.

방 법

임상양상

112명의 환자들의 본원 심장혈관센터 데이터베이스와 의 무기록을 분석하여 환자들의 병력, 이학적 소견, 기초임상 병리검사, 투여약물, 심초음파 검사, 관상동맥 조영술의 결과를 확인하였다.

12유도 표면 심전도의 분석

12유도 표면 심전도는 Marquette electronics사의 MAC VU 003A(U.S.A)로 측정하였고, 각 환자의 관상동맥 우회술 전 12유도 표면 심전도에서 P파 폭은 P파의 최초 시작 부위와 마지막 끝나는 부위의 폭을 20 msec 단위의 자를 이용하여 두 사람이 수동식으로 측정하였다.

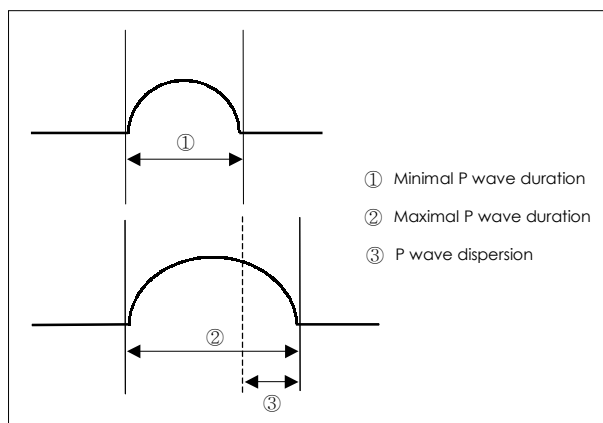


Fig. 1. Definition of maximal P wave duration, minimal P wave duration and P wave dispersion.

P파의 최초 시작 부위는 등전압선과 P파가 편향하는 시작 부위의 경계로 정의하였고 P파의 마지막 부위는 P파의 마지막 편향 부위와 등전압선의 경계로 정의하였다. 최대 P파 폭은 여러 유도에서 측정된 P파 폭 중 가장 긴 폭으로 정의하였고, P파 폭 분산은 12유도의 P파 간격 중 최대값과 최소값을 측정하여 두 값의 차이로 정의하였다(Fig. 1). 대부분의 유도에서 P파 폭을 측정할 수 있었으며, P파 폭의 측정이 애매한 유도의 거의 대부분에서 P파 폭은 그 환자의 P파 폭의 최대값과 최소값의 사이였으며 4개의 유도에서 P파의 진폭(amplitude)이 작아 측정이 불가능하여 측정값에서 제외하였다. PR간격 또한 통상적인 방법으로 측정되어 12유도의 최대값과 평균값을 측정하였다.

심방세동 발생의 확인

관상동맥 우회술 후 환자의 퇴원 전까지의 입원기간 동안 집중치료실에서의 심전도 모니터링, 심전도 검사를 통해 확인 된 자료를 통해 심방세동의 발생 여부를 결정하였다.

통계적 처리

통계분석에는 윈도우용 SPSS(Statistical Package for Social Science) version 10.0 프로그램(Microsoft Corporation, U.S.A)을 사용하였으며, 연속형 변수는 평균±표준 편차로 표시하였고 범주형 변수는 빈도로 표기하였다. 두 군간의 연속형 변수의 비교에는 student's t-test를 이용하였고 범주형 변수의 비교는 Chi-square test를 이용하였다. 관상동맥 우회술 후 심방세동 발생을 예측할 수 있는 독립적인 변수를 확인하기 위해, 일변량분석(univariate test)에서 $p < 0.25$ 의 유의성을 갖는 모든 변수들에 대해 단계적인 다변량 로지스틱 회귀분석(multivariate logistic regression analysis)이 행해졌다. P값이 0.05미만인 경우를 통계적인 의미가 있다고 보았으며, 관상동맥 우회술 후 심방세동 발생을 예측할 수 있는 변수의 분별점을 정하기위해 ROC curve를 통하여 민감도와 특이도를 계산하고 민감도

와 특이도의 합이 최대인 값을 분별점으로 정하였다. 본 연구에서는 측정자내(intraobserver), 측정자간(interobserver) 신뢰도를 평가하기 위해 진단검사방법의 일치도(intraclass correlation coefficient: ICC)를 이용하였다.

결 과

대상환자의 특징

관상동맥 우회술을 시행한 112명의 환자 중, 심방세동이 발생하지 않은 군(A군)은 79명(70.5%), 심방세동이 발생한 군(B군)은 33명(29.5%)이었다. 이들 33명 중 자발적으로 정상 동율동으로 전환된 발작성(paroxysmal) 심방세동 환자는 21명이었고 10명의 환자는 항부정맥제 투여 후 정상 동율동으로 전환된 지속성(persistent) 심방세동이었고 2명의 환자는 정상 동율동으로 전환되지않은 영속성(permanent) 심방세동이였다.

A군의 평균나이는 56 ± 9 세, B군의 평균나이는 65 ± 8 세로 B군에서 유의하게 많았다($p < 0.01$). 남녀 비는 양 군간에 통계적 차이는 없었으나 B군에서 여성의 비율이 높은 경향을 보였다. B군에서 입원기간이 길었으며(13.7 ± 5.9 day vs. 19.1 ± 20.8 day, $p = 0.037$), 주요 심장사건 이환율이 높

았다(4명 vs. 7명, $p = 0.015$). 그러나, 고혈압, 당뇨, 베타차단제나 칼슘통로 차단제의 복용 여부, 심초음파에서 좌심방 직경과 좌심실 구혈률은 양 군간에 통계적인 차이가 없었다(Table 1).

P파 폭, 분산, PR간격

12유도 표면 심전도에서 최대 P파 폭은 B군(117.0 ± 9.2 msec)에서 A군(97.2 ± 10.6 msec)에 비해 유의하게 길었고($p < 0.01$), P파 분산도 B군(64.2 ± 14.4 msec)에서 A군(50.3 ± 14.2 msec)에 비해 유의하게 컸다($p < 0.01$). 그러나, 평균 PR간격 그리고 최대 PR간격은 양군에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

관상동맥 우회술 후 심방세동 발생의 독립적인 예측인자

일변량분석으로 확인한 결과 고령($p < 0.01$), 여성($p = 0.059$), 고혈압($p = 0.148$), 최대 P파 폭($p < 0.01$), P파 분산($p < 0.01$) 등이 심방세동의 발생과 $p < 0.25$ 의 유의도를 나타냈고(Table 3), 이 예측인자들을 다변량 로지스틱 회귀분석으로 확인한 결과, 고령($p = 0.023$)과 최대 P파 폭의 연장($p < 0.01$)만이 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생과 유의한 관련성을 보였다(Table 4).

Table 1. Clinical characteristics of patients with and without atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery

	AF (-) (n=79)	AF (+) (n=33)	p
Age (year)	56 ± 9	65 ± 8	<0.01
Gender(M/F)	50/29	14/19	NS
Smoking	43 (54)	15 (45)	NS
DM	26 (33)	15 (46)	NS
Associate CV disease			
Hypertension	35 (44)	20 (61)	NS
MI	36 (46)	15 (46)	NS
Stroke	4 (5)	2 (6)	NS
Pre-OP medication			
ACE inhibitor	30 (38)	13 (39)	NS
ARB	7 (9)	1 (2)	NS
β -blocker	29 (37)	12 (36)	NS
Lipid-lowering agent	31 (39)	9 (23)	NS
Echocardiography			
LA dimension (mm)	38.8 ± 4.1	38.1 ± 4.2	NS
LVEF (%)	56.5 ± 13.7	56.6 ± 12.1	NS
Operation time (min)	375.9 ± 114.9	391.2 ± 110.4	NS
Hospital stay after CABG (day)	13.7 ± 5.9	19.1 ± 20.8	0.037
MACE	4 (5)	7 (21)	0.015
Mortality rate	2 (2.5)	1 (3.0)	NS

Data are expressed as number (%) or mean value \pm S.D. AF: atrial fibrillation, CABG: coronary artery bypass surgery, CV: cardiovascular, MI: myocardial infarction, ACE: angiotensin converting enzyme, ARB: angiotensin receptor blocker, LA: left atrial, LVEF: left ventricle ejection fraction, MACE: major adverse cardiac event, NS: not significant, M/F: male/female, DM: diabetes mellitus, Pre-OP: pre-operative

Table 2. Preoperative electrocardiography findings of patients with and without atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery

	AF (-) (n=79)	AF (+) (n=33)	p
Maximal P wave duration (msec)	97.2 ± 10.6	117.0 ± 9.2	<0.01
P wave dispersion (msec)	50.3 ± 14.2	64.2 ± 14.4	<0.01
Mean PR interval (msec)	164.1 ± 22.3	164.3 ± 28.0	NS
Maximal PR interval (msec)	178.9 ± 22.1	182.6 ± 32.2	NS

Mean value \pm S.D. AF: atrial fibrillation, NS: not significant

Table 3. Univariate test of various parameter as a predictor of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery

Variables ($p < 0.25$)	p
Age	<0.01
Female gender	0.059
Hypertension	0.148
Maximal P wave duration	<0.01
P wave dispersion	<0.01

Table 4. Multivariate logistic regression analysis of independent parameters as a predictor of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery

Variables	Odds ratio	95% CI	p
Age	1.1	1.0-1.2	0.02
Female gender	2.3	0.6-8.9	0.235
Hypertension	1.0	0.3-3.6	0.963
Maximal P wave duration	1.2	1.1-1.2	<0.01
P wave dispersion	1.0	1.0-1.1	0.38

CI: confidence interval

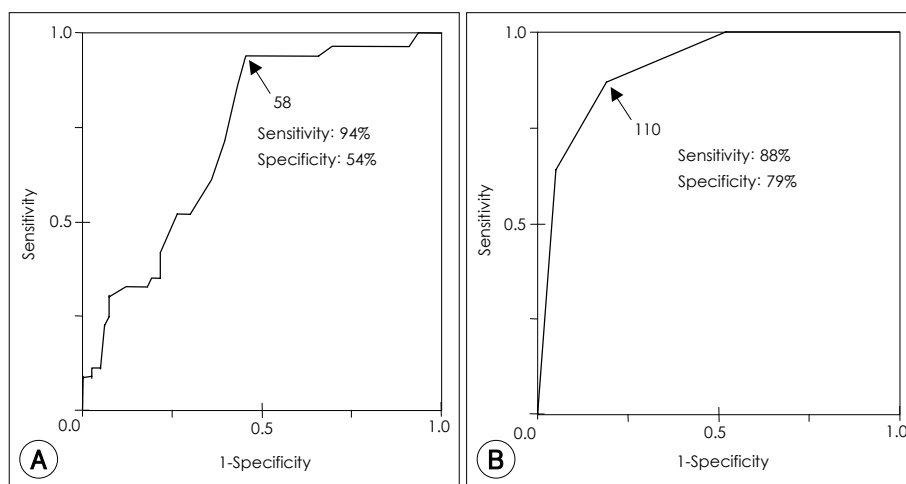


Fig. 2. Receiver-operator characteristic (ROC) curve of age ≥ 58 (A) and maximal P wave duration ≥ 110 msec (B) as a predictor of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery as determined by logistic regression analysis.

환자의 나이와 최대 P파 폭의 분별점을 ROC curve로 측정한 결과 나이는 58세 이상에서 민감도와 특이도의 합이 최대값을 보였으며, 최대 P파 폭은 110 msec 이상에서 민감도와 특이도의 합이 최대값을 보였다. 관상동맥 우회술 후 심방세동 발생의 독립적인 예측인자로서, 58세 이상의 나이는 민감도 94%, 특이도 54%, 양성 예측도 46%, 음성 예측도 96%였고, 110 msec 이상의 최대 P파 폭은 민감도 88%, 특이도 79%, 양성 예측도 63%, 음성 예측도 94%였다(Fig. 2).

측정자내, 측정자간 신뢰도의 평가

진단검사방법의 일치도를 이용하여 평가한 측정자내, 측정자간 신뢰도의 평가에서, 측정자내 신뢰도(intraobserver reliability) 최대 P파 폭이 0.78, 최소 P파 폭이 0.80이었고, 측정자간 신뢰도(interobserver reliability)는 최대 P파 폭이 0.84, 최소 P파 폭이 0.73으로 모든 값의 일치도가 0.6 이상을 보여 우수한 일치도를 보였다.

고 찰

심방세동은 임상적으로 가장 흔한 부정맥 중 하나로, 심방세동의 유병률은 미국내 연구에서, 60세 이상의 경우 1%, 69세 이상의 경우 5% 이상이고,¹⁾ 만성 심방세동의 발생률을 전향적으로 연구한 Framingham 연구에서는 매 20년마다 심방세동이 발생할 확률이 2%로 나이에 따라 증가하는 것으로 보고하였다.¹⁸⁾

심방세동은 어떤 종류의 심장질환에서도 발생할 수 있으며, 울혈성 심부전이 있을 때 가장 흔하게 관찰되고, 심방세동의 위험인자는 주로 류마치스성 심질환, 고혈압성 심혈관질환, 모든 원인에 의한 심부전, 관상동맥 질환 등으로 알려져 있다.¹⁸⁾¹⁹⁾

미국에서 매년 관상동맥 우회술을 시행받는 75만명의 환

자 중 최대 65%의 환자에서 심방세동이 발생하고 이는 뇌졸중, 울혈성 심부전, 영구형 심장박동기의 삽입, 심실성 빈맥의 발생과 관련된다.¹⁶⁾ 따라서 관상동맥 우회술 후에 정상 동율동을 회복하고 유지하기 위해, 몇몇 연구에서는 아미오다론, 베타차단제, 소타롤, 심방 조율과 같은 방법 등을 이용하여 심방세동의 발생을 효과적으로 예방한 것으로 보고하고 있다.¹³⁻¹⁶⁾ 그러나, 최근까지 그 예방법이 정립되지 않은 상태이고, 각 예방법의 부작용과 비용을 고려할 때, 관상동맥 우회술 후 심방세동에 대한 예방이 필요한 환자들에 대한 적합한 기준을 정하는 것이 필요하리라고 생각된다. 이 연구는 관상동맥 우회술 시, 어디서든 쉽고, 안전하게 시행할 수 있는 12유도 표면 심전도를 이용하여 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생 가능성이 높은 환자들을 감별하고자 하였다.

심방세동의 기전에 대해 아직까지 확실하게 알려져 있지 않은데, 여러 가지 요인에 의해 발생하는 것으로 생각되며, 현재 크게 두가지 기전이 알려져 있는데 폐정맥 입구나 상대정맥 등에서 초점성 기전(focal atrial fibrillation)으로 발생하거나, 다발성 회귀성 파(multiple reentrant wavelets)에 의해 발생하고 유지되는 것으로 알려져 있다.⁹⁾²⁰⁾

심방 심근의 미세구조의 불균질한 변화와 비등방성의 전도성질(anisotropic conduction)은 동성 흥분파의 비균질 전도(inhomogenous conduction)와 비연속성 전도를 야기하며 이러한 심방의 불균질한 구조와 전기생리학적 특징은 조기 흥분파의 단방향 전도장애를 증가시켜 심방세동의 발생과 유지에 중요한 회귀가 발생하는데 중요한 역할을 하는 것으로 생각되고 있다.²¹⁾²²⁾

Passman 등,²³⁾ Dilaveris 등¹¹⁾과 Ayetmir 등¹⁰⁾의 연구에서는 최대 P파 폭, P파 분산 그리고 PR 간격의 연장이 있는 경우 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생 위험성이 높은 것으로 보고하였는데, 이것은 심방세동 발생에 중요한

원인으로 생각되는 심방내 전도시간의 지연을 12유도 표면 심전도에서 P파 폭의 연장으로 추정할 수 있으며, 불균질한 심방내 전도속도의 변화가 P파의 분산을 증가시키는 것으로 추측하였다. 그러나, Amar 등²⁴⁾이 최근 508명을 대상으로 시행한 연구에서는, 본 연구의 결과와 마찬가지로 최대 P파 폭의 연장만이 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생과 통계적으로 유의한 관련이 있었다. Steinberg 등²⁵⁾ Klein 등²⁶⁾과 김 등²⁷⁾은 P파 신호 가산 평균 심전도법을 이용하여 P파 폭의 연장이 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생과 관련이 있는 것을 보고하였는데, P파 신호가산 평균 심전도법은 P파 폭의 측정에 재현성이 우수한 것으로 알려져 있으나, 비용이 많이 들고 검사에 20분 정도의 시간이 필요하여 널리 사용되고 있지 않은 검사라는 제한점을 가지고 있다.

본 연구에서는 관상동맥 우회술을 경험한 환자들의 29.5% (33명)에서 심방세동이 발생하였는데, 심방세동이 발생한 경우에서 환자들의 나이가 고령이었고, 입원기간이 길었으며, 심실성 빈맥, 심인성 속 등과 같은 주요 심장사건 이환율이 높게 관찰 되었다. 이 중 입원기간과 주요 심장 이환율의 관계는 주요 심장 합병증이 발생한 환자들에 있어 그 합병증을 치료하기 위해 입원기간이 길어졌음을 생각해 볼 수 있다. 본 연구에서 수술 전 12유도 심전도에서 측정된 최대 P파 폭의 연장과 고령이 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생에 대한 독립적인 예측인자로 통계학적인 유의성을 보였으며 특히, 연장된 최대 P파 폭이 통계학적으로 가장 유의한($p < 0.01$) 예측인자로 관찰 되었다. 그러나 몇몇 연구에서 유의한 예측인자로 생각되었던 성별, P파 분산, PR간격은 본 연구에서는 심방세동의 발생을 예측하는데 유의한 정보를 제공하지 못하였다.

과거에 시행된 여러 연구에서 고령은 관상동맥 우회술 후 심방세동 발생의 독립적인 예측인자로 확인되었는데,³⁻⁵⁾¹⁶⁾²³⁾²⁴⁾ 본 연구에서도 동일한 결과가 관찰되었다. 이것은 나이와 관련되어 심방 심근의 퇴행성 변화가 일어나, 동방결절, 방실결절, 심방의 전기적인 특성을 변화시키고 심방 전기도의 분절화를 일으키는 것으로 생각된다.²⁴⁾²⁸⁾²⁹⁾ Goette 등³⁰⁾은 259명의 환자를 대상으로 심장수술동안 추출된 우심방 조직에서 심방의 섬유화 정도와 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생과의 관계를 연구한 결과도 이 가설을 뒷받침한다.

본 연구의 한계점은 연구에 포함된 환자수가 적고, 후향적 연구라는 점이라 하겠으며, 추후 더 많은 환자를 대상으로 한 전향적 연구가 필요하리라 생각된다. 또한, 본 연구에서는 12유도 표면 심전도의 P파 간격을 20 msec 단위의 자를 이용하여 측정하였는데 이는 판독자간 측정 결과의 차이로 인해 재현성이 제한될 가능성이 있을 것으로 생각된다. 본 연구에서는 공동 연구자와의 교차 검정과 반복 측정을 통해 이러한 오차를 줄이고자 노력하였는데, 측정자내 신뢰도(Intra-observer reliability)와 측정자간 신뢰도(Inter-

ter-observer reliability)의 일치도(ICC)가 모두 0.6이상으로 우수한 일치도를 보였다.

본 연구를 통해, 관상동맥 우회술을 시행할 예정인 환자들의 12유도 표면 심전도에서 최대 P파 폭이 연장되어 있거나, 환자의 나이가 많은 경우 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생을 예측하여, 심방세동의 발생을 예방하기 위한 치료법을 적극적으로 고려할 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

배경 및 목적 :

심방세동은 관상동맥 우회술 후에 흔하게 발생하는 부정맥으로, 이는 수술 후 질병률과 입원기간을 증가시키는 원인으로 알려져 있다. 본 연구의 목적은 관상동맥 우회술 전에 환자의 임상양상과 수술 전 심전도의 여러 변수를 측정함으로써 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생 가능성을 예측하는데 있다.

방 법 :

관상동맥 우회술만을 시행받은 112명(평균 나이 59 ± 10 세, 남자 64명, 여자 48명)의 환자를 대상으로 임상양상, 사용약물, 12유도 심전도, 심초음파, 관상동맥 조영술의 결과를 조사하였고, 각 환자의 12유도 심전도에서 P파 폭, P파 폭 분산, PR간격을 측정하였다. 심방세동의 발생여부는 집중치료실 내의 심전도 모니터링과 수술 후 시행한 심전도를 조사하였다. 관상동맥 우회술 후 심방세동 발생의 위험요인을 확인하기위해 로지스틱 회귀분석을 시행했으며 분별점은 ROC 곡선을 사용하여 구하였다.

결 과 :

33명의 환자(29.5%)에서 관상동맥 우회술 후 심방세동이 발생하였고 관상동맥 우회술 후 심방세동을 예측하는데 독립적인 예측인자는 최대 P파 폭이 110 msec이상인 경우($p < 0.01$, 민감도 88%, 특이도 79%)와 58세 이상의 나이($p = 0.023$, 민감도 94%, 특이도 54%)였다.

결 론 :

관상동맥 우회술을 시행받는 환자의 수술 전 심전도의 최대 P파 폭이 길수록, 환자의 나이가 많을수록, 관상동맥 우회술 후 심방세동의 발생이 증가하는 것으로 관찰되었다

중심 단어 : 심방세동 ; 관상동맥 우회술.

이 논문은 인하대병원의 지원에 의하여 연구되었음.

REFERENCES

- 1) The National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group. *Atrial fibrillation: current understandings and research imperatives*. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:1830-4.
- 2) Lee SM, Choue CW, Hong SJ, et al. *The Joint Multicenter Study on the Atrial Fibrillation in Korea*. *Korean Circ J* 2000;30:646-52.
- 3) Mathew JP, Parks R, Savino JS, et al. *Atrial fibrillation following*

- coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. *JAMA* 1996;276:300-6.
- 4) Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001;135:1061-73.
 - 5) Stamou SC, Dangas G, Hill PC, et al. Atrial fibrillation after beating heart surgery. *Am J Cardiol* 2000;86:64-7.
 - 6) Olshansky B. Management of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft. *Am J Cardiol* 1996;78:27-34.
 - 7) Tanigawa M, Fukatani M, Konoe A, Isotomo S, Kadena M, Hashiba K. Prolonged and fractionated atrial electrocardiograms during sinus rhythm in patients with paroxysmal atrial fibrillation and sick sinus node syndrome. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:403-8.
 - 8) Spach MS, Dolber PC. Relating extracellular potentials and their derivatives to anisotropic propagation at a microscopic level in human cardiac muscle: evidence for electrical uncoupling of side-to-side fiber connections with increasing age. *Circ Res* 1986;58:356-71.
 - 9) Allesie MA, Boyden PA, Camm AJ, et al. Pathophysiology and prevention of atrial fibrillation. *Circulation* 2001;103:769-77.
 - 10) Ayetmir K, Ozer N, Atalar E, et al. P wave dispersion on 12-lead electrocardiography in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000;23:1109-12.
 - 11) Dilaveris PE, Gialafos EJ, Sideris SK, et al. Simple electrocardiographic markers for the prediction of paroxysmal idiopathic atrial fibrillation. *Am Heart J* 1998;135:733-8.
 - 12) Ozer N, Aytemir K, Atalar E, et al. P wave dispersion in hypertensive patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000;23:1859-62.
 - 13) Crystal E, Connolly SJ, Sleik K, Ginger TG, Yusuf S. Interventions on prevention of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery: a meta-analysis. *Circulation* 2002;106:75-80.
 - 14) Fan K, Lee KL, Chiu CS, et al. Effects of biatrial pacing in prevention of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2000;102:755-60.
 - 15) Mahoney EM, Thompson TD, Veledar E, Williams J, Weintraub WS. Cost-effectiveness of targeting patients undergoing cardiac surgery for therapy with intravenous amiodarone to prevent atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:737-45.
 - 16) White CM, Caron MF, Kalus JS, et al. Intravenous plus oral amiodarone, atrial septal pacing, or both strategies to prevent post-cardiothoracic surgery atrial fibrillation: the atrial fibrillation suppression trial II (AFIST II). *Circulation* 2003;108 (Suppl):II200-6.
 - 17) Poli S, Barbaro V, Bartolini P, Calcagnini G, Censi F. Prediction of atrial fibrillation from surface ECG: review of methods and algorithms. *Ann Ist Super Sanita* 2003;39:195-203.
 - 18) Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation. *N Engl J Med* 1982;306:1018-22.
 - 19) Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Coronary heart disease and atrial fibrillation. *Am Heart J* 1983;106:389-96.
 - 20) Rha SW, Kim YH, Park HN, et al. Initiation and maintenance mechanism of atrial fibrillation assessed by 3-Dimensional non-contact mapping system. *Korean Circ J* 2004;34:195-203.
 - 21) Allesie MA, Lammers WJ, Bonke FI. Experimental evaluation of Moe's multiple wavelet hypothesis of atrial fibrillation. In: Zipe DP, Jalife J, editors. *Cardiac Electrophysiology and Arrhythmias*. New York: Grune & Stratton; 1985. p.265-75.
 - 22) Goette A, Honeycut C, Langberg JJ. Electrical remodeling in atrial fibrillation. *Circulation* 1996;94:2968-74.
 - 23) Passman R, Beshai J, Pavri B, Kimmel S. Predicting post-coronary bypass surgery atrial arrhythmias from the preoperative electrocardiogram. *Am Heart J* 2001;142:806-10.
 - 24) Amar D, Shi W, Hogue CW Jr, et al. Clinical prediction rule for atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:1248-53.
 - 25) Steinberg JS, Zelenkofske S, Wong SC, Gelernt M, Sciacca R, Menchavez E. Value of the P wave signal-averaged ECG for predicting atrial fibrillation after cardiac surgery. *Circulation* 1993;88:2618-22.
 - 26) Klein M, Evans SJ, Blumberg S, Cataldo L, Bodenheimer MM. Use of P wave-triggered, P wave signal-averaged ECG to predict atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Am Heart J* 1995;129:895-901.
 - 27) Kim W, Shin DG, Hong GR, Park JS, Kim YJ, Shim BS. Signal averaged P wave dispersion: a new marker for predicting the risk of paroxysmal atrial fibrillation. *Korean Circ J* 2002;32:339-48.
 - 28) Cox JL. A perspective of postoperative atrial fibrillation in cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1993;56:405-9.
 - 29) Amar D, Zhang H, Leung DH, Roister N, Kadish AH. Older age is the strongest predictor of postoperative atrial fibrillation. *Anesthesiology* 2002;96:352-6.
 - 30) Goette A, Juenemann G, Peters B, et al. Determinants and consequences of atrial fibrosis in patients undergoing open-heart surgery. *Cardiovasc Res* 2002;54:390-6.