

## ORIGINAL ARTICLE

Korean Journal of Stroke 2007;9:37-41

## 심방세동 발견에 있어 뇌졸중 치료실의 유용성

서주현 · 최혜연 · 조현지 · 허지희

## Beneficial Effect of Stroke Unit for Detection of Atrial Fibrillation

Joo-Hyun Seo, MD, Hye-Yeon Choi, MD, Hyun Ji Cho, MD and Ji Hoe Heo, MD, PhD

Department of Neurology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** Detection of atrial fibrillation (AF), either permanent or paroxysmal, is important in stroke patients because its presence requires life-long anticoagulation for prevention of recurrent stroke. The aim of this study was to investigate the effect of continuous electrocardiography (ECG) monitoring in the stroke unit (SU) for the detection of AF. **Methods:** Subjects enrolled for this study were the patients who had admitted due to acute ischemic stroke before and after operation of the SU. All patients were monitored by continuous ECG during their stay in the SU. The frequency of AF, which were documented at admission and detected during their hospitalization, was compared in them. **Results:** Total 937 patients had admitted to the general ward (GW) before the SU opened and 1605 patients to the GW or SU after the SU opened. Among patients admitted after the SU opened, 1074 patients (66.9%) were stayed in the SU during their hospitalization (mean 4.4 days). AF was found in 144 patients (15.4%) among those admitted before the SU opened and in 281 (17.5%) among those admitted after the SU. The frequency of AF documented at admission was not different between the groups (14.4% in the before SU, 15.1% in the after SU,  $<0.05$ ). The frequency of newly detected AF (3.8%) among patients who admitted to the SU was significantly higher than those admitted to the GW before (1.1%) or after the SU opened (0.6%) ( $P<0.001$ ). **Conclusion:** The detection rate of AF in acute ischemic stroke patients has been increased significantly by continuous ECG monitoring in the SU. (Korean Journal of Stroke 2007;9:37-41)

**KEY WORDS:** Stroke · Atrial fibrillation · Stroke unit · Electrocardiography monitoring.

심방세동은 40세 이상에서 2.3%, 65세 이상에서 5.9%의 유병률을 보이는 비교적 흔한 부정맥으로<sup>1</sup> 심인성 뇌경색의 중요한 원인이다. 전체 뇌경색 환자의 6~20%가 심방 세동과 관련되어 있으며<sup>2</sup> 정상 동방 결절 리듬(normal sinus rhythm)의 대조군에 비해 비판막성 심방세동 환자의 뇌경색 발생 위험도는 5배 정도 높고, 판막성 심방 세동 환자의 위험도는 17배 높다.<sup>3</sup> 또한 심방세동과 관련된 뇌경색의 경

우 예후가 좋지 않아 50% 이상에서 심각한 뇌경색 후유증이 남게 되며, 연간 12%에서 재발한다.<sup>4</sup> 심방세동의 경우 항응고제가 항혈소판제보다 뇌경색의 일차 및 이차예방에 더욱 효과적이다. 따라서 뇌경색 환자에서 심방세동을 발견하려는 노력이 매우 중요하다.<sup>5,6</sup>

뇌졸중 치료실(stroke unit)은 크게 집중형과 혼합형으로 나누어진다. 집중형 뇌졸중 치료실은 심전도를 포함한 활력징후의 지속적인 모니터링에 중점을 두고 혼합형은 급성기 이후 연속적인 재활치료를 중점을 둔다는 점에서 차이가 있다.<sup>7</sup> 집중형 뇌졸중 치료실에서의 지속적인 모니터링에 대해서는, 모니터링 때문에 조기 보행 및 재활 치료에 방해가 될 수도 있다는 면에서 반대의 의견이 있는 반면,<sup>8</sup> 지속적인 모니터링을 통해 뇌경색 증상의 변화, 호흡기 감염이나 심혈관계 이상 등을 조기에 발견할 수 있는 장점이 있다고 알려져 있다.<sup>9</sup> 그러나, 뇌경색의 치료 방침 결정에 큰 영향

Address for correspondence: Ji Hoe Heo, MD  
Department of Neurology, Yonsei University Medical College, 250 Seongsanno, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea  
Tel: +82-2-2228-1605, Fax: +82-2-393-0705  
E-mail: jhheo@yumc.yonsei.ac.kr

A060171).

을 줄 수 있는 심방세동이 급성기 동안의 심전도 모니터링을 통해 얼마나 더 발견될 수 있는지에 대해서는 잘 알려져 있지 않다.

세브란스 병원에서는 2002년 12월부터 집중형 뇌졸중 치료실을 운영 중으로 환자들은 뇌졸중 치료실에 입원한 동안 지속적으로 심전도 모니터링을 받게 된다. 본 연구에서는 뇌졸중 치료실에서 지속적 심전도 모니터링을 통해 심방세동의 발견이 증가하는지를 알아보았다.

2000년 1월부터 2006년 12월까지 세브란스 병원 신경과에 급성 뇌경색 (증상 발생 7일 이내) 또는 일과성 뇌허혈 발작으로 입원하여 연세 뇌졸중 레지스트리(Yonsei stroke registry)에 등록된 환자를 대상으로 하였다. 환자들은 뇌졸중 치료실 개설 시기를 기준으로 개설 전과 개설 후 그룹으로 나누어 연세 뇌졸중 레지스트리의 자료와 의무기록을 조사하여 심방세동의 진단과 입원 후 발견율을 비교하였다.

뇌졸중 치료실의 입실기준은 발병 3일 이내의 급성기, 혈전 용해제 치료, 증상의 악화, 뇌혈관 질환으로 혈관조영술 시행, 뇌부종으로 뇌허니아증이 의심되는 경우, 계속 재발하는 일과성 뇌허혈 발작, 혈관성형술을 시행하는 경우로, 뇌졸중 치료실에 입실한 환자들은 심전도, 맥박수, 호흡수, 혈중 산소포화도를 지속적으로, 혈압과 체온은 1시간 간격으로 모니터링 받게 되며, 신경학적 증상의 모니터링도 주기적으로 받는다. 신경학적 증세가 안정화되면 퇴실 기준에 맞추어 담당주치의의 결정에 의해 퇴원하거나 일반병실로 이동하게 된다.

표준 심전도 검사 기계의 자동판독결과 또는 심장내과전문의를 의한 판독결과에 심방세동으로 기록되어 있는 경우 심방세동으로 진단하였다. 뇌졸중 치료실에서 심방세동의 진단은 치료실에 상주하는 의료진이 수시로 심전도 모니터를 관찰하면서 심방세동이 의심되는 경우 표준 심전도를 시행하여 심방세동을 진단하였다.

연세 뇌졸중 레지스트리의 심방세동 기록을 기준으로 전

체 심방세동 환자를 추출하였으며 이들 환자를 대상으로 의무기록을 검토하여 심방세동의 과거력, 내원 당시 시행한 심전도 결과, 입원 중 추적 검사한 심전도 결과, 입원경과기록상의 심방세동 기록, 24시간 홀터 모니터링 검사 결과를 확인하였다.

심방세동의 발생과 연관된 요인 및 뇌경색의 위험요인으로 알려져 있는 나이, 고혈압, 당뇨, 동반된 심질환 여부<sup>10</sup> 조사하였다.

SPSS 12.0을 이용하여 t-test를 시행하고 P 값이 0.05 이하일 때 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다.

연세 뇌졸중 레지스트리에 등록된 환자들 중 뇌졸중 치료실 개설 전인 2000년 1월부터 2002년 11월까지의 뇌경색 환자는 모두 936명이었으며 이들 중 남자가 577명 (61.6%), 여자가 359명 (38.4%)이었고, 평균 나이는 64세 (19~91세)였다. 뇌졸중 치료실 개설 후인 2003년 1월부터 2006년 12월까지 등록된 뇌경색 환자는 모두 1605명이었으며, 이들 중 남자가 995명 (62.0%), 여자가 610명 (38.0%)이었고, 평균 나이는 64세 (11~93세)였다. 고혈압, 흡연 병력은 뇌졸중 치료실 개설 후 환자에서 유의하게 많았으며, 입원 시 National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) 점수는 뇌졸중 치료실 개설 전 환자에서 유의하게 높은 점수를 보였다. 성별, 나이, 당뇨, 심혈관 질환 및 심장판막

TABLE 1. General characteristics of patients

	Before SU (n=936)	After SU (n=1605)	P value
Sex, men (%)	577 (61.6)	995 (62.0)	NS
Age, mean years, range	64 (19-91)	64 (11-93)	NS
Hypertension (%)	628 (67.1)	1194 (74.4)	<0.001
Diabetes mellitus (%)	295 (31.5)	508 (31.7)	NS
Coronary heart disease (%)	88 ( 9.4)	150 ( 9.3)	NS
Valvular heart disease (%)	45 ( 4.8)	66 ( 4.1)	NS
Smoking (%)	304 (32.5)	716 (44.6)	<0.001
Holter monitoring (%)	11 ( 1.2)	38 ( 2.4)	0.021
NIHSS score, mean (range)	5.6 (0-39)	4.9 (0-40)	0.006

Number in parentheses are percentages. SU: stroke unit, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale

**TABLE 2.** General characteristics of patients with atrial fibrillation

	Before SU (n=144)	After SU (n=281)	P value
Sex, men (%)	70 (48.6)	167 (59.4)	0.035
Age, mean years, range	66 (25–89)	69 (34–93)	0.022
Hypertension (%)	86 (59.7)	191 (68.0)	0.097
Diabetes mellitus (%)	31 (21.5)	70 (24.9)	0.439
Smoking (%)	33 (22.9)	102 (36.3)	0.004
Coronary heart disease (%)	37 (25.7)	39 (13.9)	0.005
Valvular heart disease (%)	43 (29.9)	65 (23.1)	0.143
History of AF (%)	94 (65.3)	180 (64.1)	0.804
Holter monitoring (%)	3 ( 2.1)	12 ( 4.3)	0.199

Number in parentheses are percentages. AF: atrial fibrillation, SU: stroke unit, NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale

**TABLE 3.** The frequency of atrial fibrillation in patients who admitted before of after operation of the stroke unit

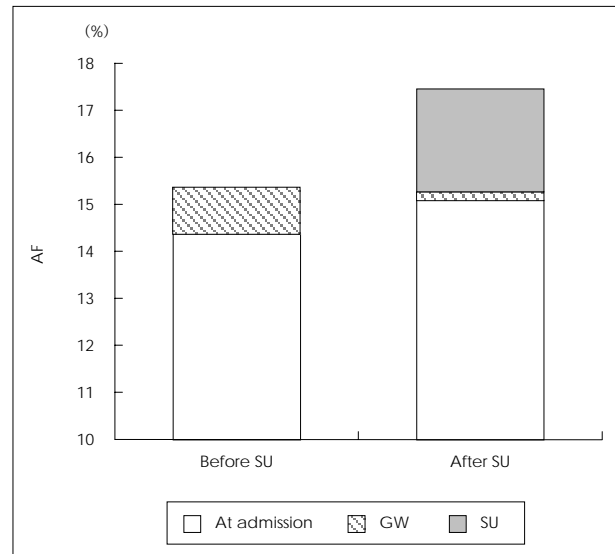
	Before SU (n=936)	After SU (n=1,605)	
		SU (n=1,074)	GW (n=531)
AF at admission	135	177	66
No AF at admission			
AF after admission	9	35	3
No AF	792	862	462

SU: stroke unit, GW: general ward, AF: atrial fibrillation

질환 유무는 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 1).

심방세동 환자군에서 비교해보면, 뇌졸중 치료실 개설 전에 비해 개설 후 군에서 남자가 많았으며, 평균 나이도 많았다. 또한, 흡연 병력과 관상동맥 질환의 병력이 개설 후 군에서 유의하게 많았으며, 고혈압, 당뇨, 심장 판막 질환, 심방세동의 과거력에는 유의한 차이가 없었다 (Table 2). 뇌졸중 치료실 개설 전에 비해 개설 후 더 많은 환자에서 홀터(Holter) 모니터링 검사가 시행되었으나 심방세동이 발견된 환자에서 홀터 모니터링을 받은 환자 수의 차이는 없었고 (Table 1, 2), 새로 진단된 심방세동 환자 중 홀터 모니터링을 시행한 경우는 뇌졸중 치료실 개설 전에 3명, 개설 후에 2명이 해당되나 뇌졸중 치료실 개설 후의 2명은 모두 뇌졸중 치료실에서 심방세동이 발견된 이후에 홀터 모니터링을 시행한 경우였다.

뇌졸중 치료실 개설 전 환자 936명 중 심방세동 환자는 모두 144명 (15.4%)이고, 뇌졸중 치료실 개설 후 환자 1605명 중 심방세동 환자는 모두 281명 (17.5%)으로 두 집단에서 심방세동 환자 수는 유의한 차이를 보이지 않았으나 ( $P=$



**FIGURE 1.** Comparison of the frequency of atrial fibrillation before and after the stroke unit opened. AF: atrial fibrillation, GW: general ward, SU: stroke unit.

0.161) 뇌졸중 치료실 개설 전보다 개설 후의 심방세동 환자가 약간 증가한 추세였다 (Table 3, Figure 1).

전체 심방세동 환자 중에서 입원 시 진단되었거나 과거력 상 심방세동이 있던 환자는 뇌졸중 치료실 개설 전 환자에서 135명 (14.4%), 뇌졸중 치료실 개설 후 환자에서 243명 (15.1%)으로, 두 집단에서 입원 당시까지 진단된 심방세동 유무에는 유의한 차이가 없었다 ( $P=0.624$ , Figure 1).

입원 이후에 심방세동이 발견된 환자는 뇌졸중 치료실 개설 전 전체 뇌졸중 환자 중에서 9명 (1.0%), 개설 후에는 38명 (2.4%)으로 뇌졸중 치료실 개설 후 환자에서 유의하게 많았다 ( $P=0.004$ ). 38명 중에서 3명 (0.2%)은 일반병실에 입원한 환자로, 이들을 제외하고 뇌졸중 치료실에 입원 도중 심방세동을 발견한 경우인 35명 (2.2%)과 비교하였을 때에도 유의한 차이를 보였다 ( $P=0.012$ , Figure 1).

뇌졸중 치료실 개설 전 환자 중에서 입원 당시 심방세동이 없었던 환자는 801명으로 이 중에서 입원 중 심방세동이 새로 발견된 환자는 9명 (1.1%)이었다. 뇌졸중 치료실 개설 후 환자 중 입원 시 심방세동이 없었던 환자는 1362명이며, 이 중에서 심방세동이 새로 발견된 환자는 38명 (2.8%)으로 입원 중 심방세동 발견율은 뇌졸중 치료실 개설 후에 유의하게 증가하였다 ( $P=0.004$ ).

뇌졸중 치료실 개설 이후에, 뇌졸중 치료실로 입원한 경우

는 1074명 (66.9%)이며, 일반 병실로 입원한 경우는 531명 (33.1%)이었다. 뇌졸중 치료실에 입원한 환자의 평균 입실 기간은 4.4일 (1~18일)이었다. 뇌졸중 치료실에서 입원 치료 받은 환자 중 212명 (19.7%)이 심방세동 환자였으며, 일반병실 환자 중에서는 69명 (13.0%)에서 심방세동이 있었다 ( $P<0.001$ , Table 3). 입원 당시에 심방세동이 진단되었거나, 과거력상 심방세동이 있던 환자는 뇌졸중 치료실에 입원한 환자 중 177명 (16.5%), 일반병실 66명 (12.4%)으로 심방세동이 있는 환자의 경우 뇌졸중 치료실에서 입원하여 치료받는 경우가 더 많았다 (Table 3). 입원 중 심방세동이 새롭게 발견된 환자는 뇌졸중 치료실에서 35명 (3.9%)이었으며, 일반병실에서 3명 (0.6%)으로 뇌졸중 치료실의 심방세동 발견율이 유의하게 높았다 ( $P<0.001$ , Table 3).

뇌졸중 치료실 개설 전 환자에서 입원 중 심방세동이 발견된 환자 (9명, 1.1%)와 뇌졸중 치료실 개설 후 뇌졸중 치료실에 입원한 환자에서 입원 중 심방세동이 발견된 환자 (35명, 3.9%)를 비교하였을 때 뇌졸중 치료실 입원환자에서 유의하게 심방세동 발견율이 높았다 ( $P<0.001$ , Figure 2). 반면에 뇌졸중 치료실 개설 전 환자 중 심방세동이 발견된 환자 (9명, 1.1%)와 뇌졸중 치료실 개설 후 일반병실 입원 중 심방세동이 발견된 환자 (3명, 0.6%)에서는 유의한 차이가 없었다 ( $P=0.397$ ).

본 연구를 통해 급성 뇌경색 환자를 처음 수일간 집중형 뇌졸중 치료실에서 치료할 경우 심방세동의 발견이 증가한다는 것을 알 수 있었다. 이는 입원 당시 심방세동이 진단된 환자 수가 뇌졸중 치료실 개설 전과 후 사이에 유의한 차이가 없었던 반면, 입원 후 새로 발견된 심방세동 환자 수가 뇌졸중 치료실 운영 후 증가하였음에서 짐작할 수 있다. 뇌졸중 치료실에 입원하였던 환자와 일반병실에 입원하였던 환자의 비교에서 그 차이는 더욱 두드러져 뇌졸중 치료실 개설 후 지속적인 심전도 모니터링을 하면서 새로 발견된 심방세동 환자 수가 많아지면서 전체 심방세동 환자 수가 증가한 것으로 생각할 수 있다. 단, 뇌졸중 치료실 개설 후 환자에서 고혈압과 흡연 병력이 유의하게 높아 이들이 심방세동의 유발률이 다소 영향을 주었을 가능성도 완전히 배제할 수는 없지만, 고혈압의 경우에는 심방세동 환자들에서만 뇌졸중 치료실 전, 후를 비교하였을 때 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

심방세동 환자의 30%는 무증상이며<sup>11</sup> 때로는 뇌경색으로

내원하여 처음 진단되기도 한다. 한 연구에 의하면 심방세동이 있는 뇌경색 환자 중에서 25%는 심방세동의 과거력이 없었다고 한다.<sup>12</sup> 심방세동은 지속 여부에 따라 지속성 심방세동(persistent atrial fibrillation)과 발작성 심방세동(paroxysmal atrial fibrillation)으로 분류할 수 있다. 발작성 심방세동은 연구에 따라 전체 심방세동의 25~62%까지 차지한다고 보고되어 있다.<sup>15</sup> 발작성 심방세동은 일회의 표준 심전도 검사에서는 나타나지 않을 수 있어, 일부 뇌경색 환자에서는 발작성 심방세동이 원인이었으나 입원 당시 검사에서는 발견되지 않았을 가능성이 있다. 발작성 심방세동도 지속성 심방세동과 같은 정도의 뇌경색 위험률을 보이기 때문에 이차예방의 측면에서 심방세동을 찾으려는 노력은 환자의 입원 당시에 그치지 않고 계속 이루어져야 한다.

발작성 심방세동의 진단율은 심전도 모니터링의 기간에 비례한다. 입원 시 심전도상에서 심방세동이 없던 뇌경색 환자의 1~5%에서 24시간 홀터 모니터링 결과 심방세동이 발견되었다는 보고가 있다.<sup>13</sup> 한 연구에서는 뇌경색 환자에서 24시간에서 72시간으로 심전도 모니터 시간을 증가시켰을 때 발작성 심방세동의 발견율이 1.2%에서 6.1%로 증가하였다.<sup>14</sup> 다른 연구에서는 표준 심전도 검사 및 24시간 홀터 모니터링 검사에서 음성인 환자들을 7일간 지속적으로 심전도 모니터링을 하여 5.7%에서 심방세동을 발견하였다고 하였다.<sup>15</sup> 본 연구에서는 뇌졸중 치료실에서 심전도 모니터링을 한 기간은 평균 4.4일로 심방세동의 발견율이 일반병실에서보다 약 2.8~3.3% 증가하였다. 이전의 보고와 비교하여 모니터링 기간 대비 발견율이 약간 적었는데, 이는 모니터링한 전 시간을 분석했던 이전 연구와는 달리 수시로 모니터 화면의 감시를 통해 이상이 의심되는 경우에 표준 심전도 검사를 통해 확진한 뇌졸중 치료실에서의 모니터링 방법상의 차이 때문이었을 가능성이 있다.

본 연구에서 뇌졸중 개설 후 기간 중 뇌졸중 치료실에 입원한 경우와 일반병동에 입원한 경우 심방세동의 발견 빈도뿐 아니라 입원 당시의 심방세동의 빈도도 차이가 많았다. 이는 3일 이내의 급성기 뇌경색이나 진행성 증상 또는 뇌허니아증이 의심되는 경우와 같은 심한 뇌경색 환자의 경우 뇌졸중 치료실로 입원하게 되는 것과 같은 뇌졸중 치료실과 일반병동의 입실 기준의 차이가 영향을 주었을 가능성이 크다. 본 연구에서는 발견된 심방세동 모든 환자를 기간에 따라 지속성 또는 발작성으로 분류할 수는 없었다. 이는 심전도 추적 검사의 미시행, 의무기록에서 심방세동의 종류 및 심전도 모니터 결과의 기록 부재 때문이었다. 또한 심방세동이 있는 뇌경색 환자에서 심방세동이 모두 뇌경색의 직접적

인 원인이라고 말할 수는 없다. 그러나 지속성과 발작성 심방세동에서 뇌졸중의 위험이 크게 다르지 않고, 설사 심방세동이 뇌졸중의 원인이었는지 결과였는지 그 인과관계가 분명하지 않더라도 심방세동이 발견되면 이차예방을 위해 항응고제를 사용해야 한다는 점에서 본 연구결과는 임상적으로 유용성이 있다고 생각된다. 뇌졸중 치료실의 유용성에 대해서는 급성기 뇌경색 환자의 적절한 치료를 통해 신경학적 예후를 좋게 하는 것으로만 부각되어 알려져 있지만, 뇌졸중 치료실에서의 지속적인 심전도 모니터링을 통해 심방세동의 발견율을 높임으로써 이차예방에도 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

: 뇌경색 · 심방세동 · 뇌졸중 치료실 · 심전도 모니터링.

## REFERENCES

1. Feinberg WM, Blackshear JL, Laupacis A, Kronmal R, Hart RG. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation. Analysis and implications. *Arch Intern Med* 1995;155:469-473.
2. Palacio S, Hart RG. Neurologic manifestations of cardiogenic embolism: an update. *Neurol Clin* 2002;20:179-193.
3. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation: a major contributor to stroke in the elderly. The Framingham study. *Arch Intern Med* 1987;147:1561-1564.
4. Mattle HP. Long-term outcome after stroke due to atrial fibrillation. *Cerebrovasc Dis* 2003;16:3-8.
5. EAFT (European Atrial Fibrillation Trial) Study Group. Secondary prevention in non-rheumatic atrial fibrillation after transient ischaemic attack or minor stroke. *Lancet* 1993;342:1255-1262.
6. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham study. *Stroke* 1991;22:983-988.
7. Choi HY, Cho HJ, Kim SH, Han SW, Nam HS, Lee JY, Ahn SH, Heo JH. Organization and operation of stroke unit. *Kor J Stroke* 2006;8:171-178.
8. Indredavik B. Intensive monitoring should not be the routine. *Stroke* 2004;35:1019-1020.
9. Steiner T. Stroke unit design: intensive monitoring should be a routine procedure. *Stroke* 2004;35:1018-1019.
10. Medi C, Hankey GJ, Freedman SB. Atrial fibrillation. *Med J Aust* 2007;186:197-202.
11. Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA, Gardin JM, Smith VE, Rautaharju PM. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the cardiovascular health study). *Am J Cardiol* 1994;74:236-241.
12. Lin HJ, Wolf PA, Benjamin EJ, Belanger AJ, D'Agostino RB. Newly diagnosed atrial fibrillation and acute stroke. The Framingham study. *Stroke* 1995;26:1527-1530.
13. Bell C, Kapral M. Use of ambulatory electrocardiography for the detection of paroxysmal atrial fibrillation in patients with stroke. Canadian task force on preventive health care. *Can J Neurol Sci* 2000;27:25-31.
14. Schuchert A, Behrens G, Meinertz T. Impact of long-term ECG recording on the detection of paroxysmal atrial fibrillation in patients after an acute ischemic stroke. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999;22:1082-1084.
15. Jabaudon D, Sztajzel J, Sievert K, Landis T, Sztajzel R. Usefulness of ambulatory 7-day ECG monitoring for the detection of atrial fibrillation and flutter after acute stroke and transient ischemic attack. *Stroke* 2004;35:1647-1651.