

## 프로토콜을 활용한 신경학적 이상 증상 환자의 진단과 치료

연세대학교 의과대학 응급의학교실, 연세대학교 의과대학 의학교육학과<sup>1</sup>, 연세대학교 의과대학 신경과학교실<sup>2</sup>

성창민 · 김의중 · 윤유상<sup>1</sup> · 정현수 · 박인철 · 허지희<sup>2</sup>

### Diagnosis and Treatment of Patients With Acute Neurologic Symptoms Using a Coordinated Response Protocol

Chang Min Sung, M.D., Eui Chung Kim, M.D., Yoo Sang Yoon, M.D.<sup>1</sup>, Hyun Soo Chung, M.D., In Cheol Park, M.D., Ji Hoe Heo, M.D.<sup>2</sup>

**Purpose:** Patient delays in seeking treatment of stroke and Emergency Department delays are major factors in preventing the use of thrombolytic therapy for stroke. For the achievement of rapid diagnosis and treatment in the emergency center, a unified and systematic confrontation of symptoms and good team cooperation are essential.

**Methods:** Various departments involved in the management of acute stroke in the ED conferred to discuss ways to minimize door-to-CT and door-to-drug times in the ED. This team formulated the BEST (Brain salvage through Emergent Stroke Therapy) protocol to optimize the treatment of acute stroke patients. Our study employed the BEST protocol for four month during the period from October, 2004 to February, 2005. Inclusion criteria for the protocol were admission to our Hospital's ED with an acute neurologic symptoms and an onset time of less than 12 hours.

**Results:** Ninety-six patients, including fifty-eight men were enrolled in the study. Reasons for acute neurologic changes were ischemic stroke (66 patients), hemorrhagic stroke (22 patients), and metabolic causes (8 patients). Of

the 66 ischemic stroke patients, 11 received tissue plasminogen activator (tPA) and 2 were administered Intra-arterial Urokinase (IAUK). Door-to-CT times before and after initiation of the BEST protocol were  $47 \pm 19$  minutes and  $26 \pm 12$  minutes, respectively ( $p$ -value=0.024). And door-to-drug times before and after the BEST protocol were  $96 \pm 16$  minutes and  $67 \pm 28$  minutes, respectively ( $p$ -value=0.035).

**Conclusion:** Assembly of a specific "stroke team" and implementation of a well-designed protocol allows the most efficient evaluation and treatment of patients with acute stroke, thus minimizing both door-to-CT and door-to-drug times.

**Key Words:** Medical Records, Stroke, Cerebral Infarction

Department of Emergency Medicine, Department of Medical Education<sup>1</sup>, and Department of Neurology<sup>2</sup>, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

## 서 론

뇌혈관질환은 우리나라에서 암에 이어 두 번째로 높은 사망 원인이며 심각한 장애를 남기는 대표적인 질환이다(통계청 2004년 사망원인 통계). 영상의학과 뇌허혈의 기전에 대한 연구가 발전하면서 특별한 치료 방법이 없었던 과거와는 달리 1980년대 이후 뇌졸중, 특히 뇌허혈과 관련된 분야의 조기 진단 및 치료가 강조되고 있다. 급성 뇌경색 환자의 치료는 폐쇄된 뇌혈류를 신속하게 재개시켜 반음영역(penumbra area)과 같은 가역적인 부위의 신경세포를 회복하고, 허혈로 인한 파괴를 방지하는 것이 중요하다. 반음영역에 있는 세포들을 활성화 시키는데 관계되는 요인으로 는 개개인의 뇌세포들의 허혈에 대한 저항성, 뇌혈류의 감소된 정도 등도 포함되지만 임상적으로 가장 중요한 것은 뇌혈류가 복구될 때까지의 경과 시간이다. American Heart Association (이하 AHA)에서 제시한 지침을 보면 혈전용해제의 정맥 내 투여는 뇌경색의 증상발현 후 3시간 이내에 사용하는 것이 가장 효과가 있다고 권장하고 있다<sup>1)</sup>.

책임저자: 박 인 철

서울특별시 세대문구 신촌동 134번지  
연세대학교 의과대학 응급의학교실  
Tel: 02) 2228-2463, Fax: 02) 312-9995  
E-mail: incheol@yumc.yonsei.ac.kr

접수일: 2006년 7월 13일, 1차 교정일: 2006년 7월 28일

게재승인일: 2006년 9월 26일

\* 본 논문은 2005년 대한응급의학회 춘계학술대회에서 초록 발표함.

또한 동맥 내 혈전용해제 투여는 증상발현 후 6시간 이내에 사용할 수 있으며<sup>2)</sup>, 특히 뇌바다동맥에 생긴 경색인 경우는 12시간까지도 효과가 있는 보고가 있다<sup>3)</sup>.

미국에서는 “7D’s of ACLS Stroke Care”라고 하여 발견(Detection), 연락(Dispatch), 이송(Delivery), 응급실 도착(Door), 자료(Data), 결정(Decision) 및 약물투여(Drug)의 7단계로 나누어 각 단계별 시간을 줄여 뇌중환자를 신속하게 치료할 수 있도록 하고 있다. 또한 응급실에 내원하여 신경학적 검사를 하는데 까지 10분, 내원 후 뇌전산화 단층촬영을 하는데 까지 25분, 뇌전산화 단층촬영을 판독하는데 까지 45분, 적응증이 된다면 혈전용해치료를 사용하는데 까지 60분 이내로 시행할 것을 권장하고 있다<sup>4)</sup>.

신속하게 급성 뇌경색 환자를 치료하기 위해서는, 병원 전 단계에서 의심되는 증상의 환자가 빨리 병원에 도착하여야 하고, 병원에 도착한 환자는 신속하게 진단과 치료가 이루어져야 한다.

이에 본 저자들은 여러 가지 신경학적 이상 증상을 호소하면서 응급진료센터에 내원하는 환자들을 대상으로 가장 빠른 시간 내에 진단과 치료가 가능하도록 서로 다른 의료진들과 팀을 이루어 프로토콜을 작성하여 임상에서 뇌전산화 단층촬영과 혈전용해제 투여 시간이 단축되는지를 알아보았다.

## 대상과 방법

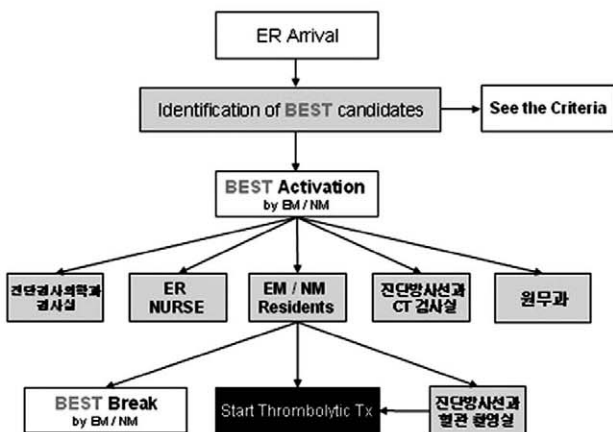
### 1. BEST protocol의 개발

연구를 시행한 병원은 1,550병상의 대학병원으로 연간 응급진료센터에 35,000의 환자가 내원하여 응급진료센터 내에는 항상 빈병상이 없으며, 예진구역은 복잡하였다. 뇌전산화 단층촬영 기계는 응급진료센터 내에 없으며, 다른 층에 위치해 있었다. 따라서 빠른 진단과 치료를 위해 전문적인 치료 팀(stroke team)과 치료 프로토콜(stroke protocol)이 필요하였다.

### 2. 대상

2004년 10월 1일부터 2005년 2월 28일까지 신경학적 이상 증상이 12시간 이내에 발생하여 본원 응급진료센터에 내원한 환자를 대상으로 전향적 연구를 하였다. 신경학적 이상 증상이란 사지 근력 약화 및 안면 마비 증상, 언어 장애나 시력 저하, 심한 두통 등의 증상이 갑자기 발생한 경우, 어지럼증이 발생하거나 사지 운동 조절 능력이 갑자기 사라진 경우, 그리고 의식변화가 발생한 경우를 의미한다. 증상 발생 시간은 마지막으로 정상이었던 것이 확인된 시간을 기준으로 하였다(Fig. 1).

# BEST Program (Brain salvage through Emergent Stroke Therapy)



## BEST candidates criteria

### 1. Symptomatology

- Sudden numbness or weakness of face, arm, or leg  
(Especially on one side of the body)
- Sudden confusion, trouble speaking or understanding speech
- Sudden trouble seeing in one or both eyes
- Sudden severe headache with no known cause
- Sudden trouble walking, dizziness, loss of balance or coordination  
(Especially if associated with any of the above symptoms)

### 2. Time

Acute neurologic symptom with less than 12 hours onset time

Fig. 1. Algorithm for BEST program.

### 3. 방법

#### 1) 프로토콜의 개발

병원 내 단계의 시간을 줄이기 위해서는 응급의학과나 신경과 의료진들뿐만 아니라 환자 진료 과정에 관련된 여러 의료진들의 협조가 필요하기 때문에 2004년 3월부터 수차례에 걸쳐 관련 의료진들 간의 회의를 거쳐 Brain Salvage Through Emergent Stroke Therapy (이하 BEST) 프로토콜을 개발하였다. 관련 의료진들에는 응급의학과, 신경과, 영상의학과, 진단검사의학과 및 응급진료센터 간호사 등의 의료진들과 적정진료관리실, 방사선사, 임상병리사, 원무과 직원, 전산과 직원 등이 포함되었다.

#### 2) BEST의 활성화

문진 및 신체검사를 통해 BEST 기준에 해당하는 대상 환자(이하 BEST 환자)로 판단되면 응급의학과가 병원 처방전달시스템(Order Communication System)에 사전 등록되어있는 "BEST 환자"라는 항목을 눌러 BEST를 활성화 시킨다. 동시에 신경과 전공의나 뇌경색 담당 강사에게 연락하여 급성 뇌경색 환자일 경우를 대비한다. BEST가 활성화 되면 처방전달시스템상의 환자 명단이 일반 환자와는 다른 색(검은색에서 주황색)으로 바뀌어 누구든지 쉽게 알아볼 수 있도록 하였으며 각 검사실 컴퓨터에서는 알람을 울려 BEST 환자가 응급진료센터에 도착한 것으로 미리 인지하도록 하였다.

#### 3) BEST 환자의 검사

미리 전산에 등록되어있는 BEST 환자용 의사지시를 누르면 각종 검사나 의사 지시가 자동적으로 행해진다. 간호사는 진단용 혈액 검체를 BEST 환자 전용 용기에 넣어 진단검사의학과로 보내는데 진단검사의학과 검사실에서는 우선적으로 이들 검체의 검사를 실시하게 된다. 특히 조영제 사용에 부작용이 될 수 있는 신장 기능 관련 항목과 혈액 응고 관련 항목을 우선적으로 검사하게 하였다. 컴퓨터단층촬영실에서는 새로운 환자를 검사하지 않고 BEST 환자를 기다리게 하거나, 현재 검사 중인 환자에게 조영제 투여가 되지 않았을 경우는 중간에 중지하고 BEST 환자를 먼저 촬영하도록 하였다. 영상의학과와 혈관 촬영실에는 컴퓨터단층촬영을 확인한 후 혈관 촬영이 필요하다고 판단되면 신경과 전공의가 연락하도록 하였으며 혈관 촬영실에서는 일과 시간 중에 동맥 내 혈전용해제 투여가 필요한 환자라고 연락이 오면 새로운 환자의 검사를 시작하지 않았다.

#### 4) 역할 분담과 치료 원칙

응급의학과는 BEST의 활성화를 주관하며 검사 결과 뇌경색이 아니고 혈전용해제 치료술의 대상이 되지 않는 경우 신경과나 응급의학과에서 BEST를 해제하도록 하였다. 혈전용해제치료를 시행한 환자의 경우는 최종 단계의 치료인 혈전용해제 투여를 시작하면서 신경과가 BEST를 해제하였으며 이 환자는 뇌졸중 중환자실(Stroke Unit)에서 치료 받았다.

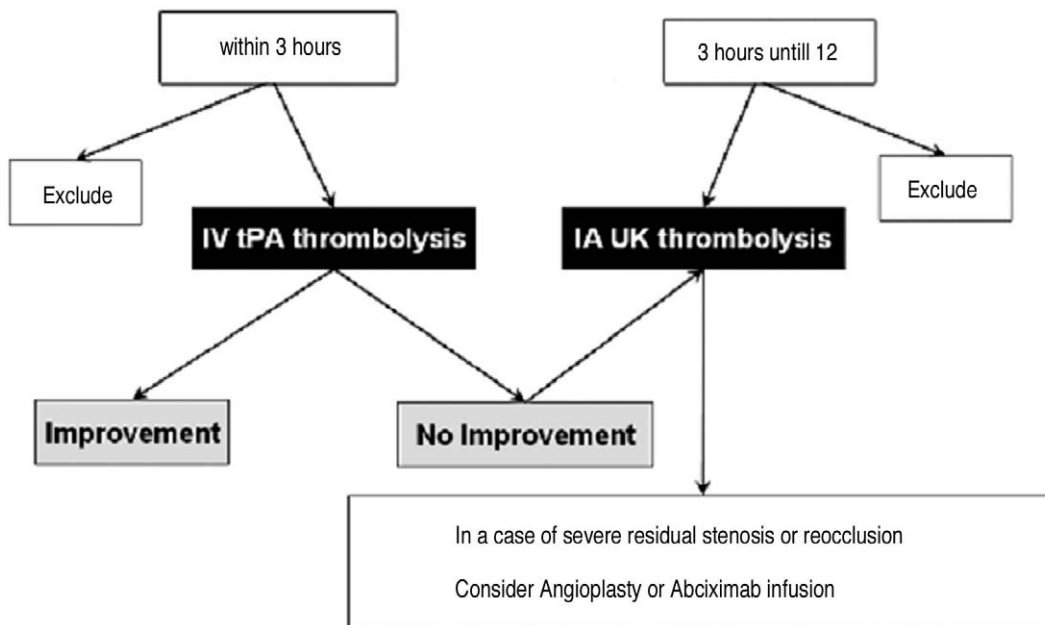


Fig. 2. Algorithm for arrival time to hospital.

신경과는 혈전용해제 및 혈관 촬영을 위한 동의서를 환자나 보호자에게 받은 후에 혈관 촬영실에 연락하도록 하였다. 증상 발현 3시간 이내의 환자인 경우는 intra-venous tissue plasminogen (IV-tPA)을 사용하였고, 이 치료에 신경학적인 증상 호전이 없는 경우 intra-arterial urokinase (IA-UK)를 사용하였다. IV-tPA를 이용한 정맥 내 혈전용해치료술은 National Institute of Neurological Disorder and Stroke (NINDS) 연구에서 제안된 적용

기준과 금기증을 따랐다. 증상 발현 3시간에서 12시간 이내의 환자에게는 IA-UK를 사용하였다(Fig. 2).

BEST와 관계된 모든 부서의 시간을 본원 전산 서버 시간을 기준으로 하였는데 부서 간 시간차를 줄이기 위해 동일한 디지털시계를 모든 부서에 비치하고 1년에 두 차례 시간을 보정하였다.

5) 자료 수집

BEST 프로토콜을 활용한 진료를 시작하여 각 단계별 조정 기간을 2개월간 거친 후부터 자료 수집을 시작하였다. 신경학적 이상 증상을 가지고 증상 발현 후 12시간 이내에 내원하는 환자의 특성을 파악하고 연구자들이 작성한 프로토콜을 사용하여 환자 진료를 하는 경우의 시간적 분포를 분석하였다. 그리고 BEST 시행 전에 발생했던 뇌경색 환자 중 혈전용해제 투여한 환자의 자료를 조사하여 이번에 수집된 자료 중 혈전용해제를 투여한 뇌경색 환자의 자료와 비교하여 보았다.

4. 통계

수집된 자료는 SPSS 12.0을 이용하여 인구학적 특성은 Student's *t*-test와 Pearson's chi-square test를 사용하였고, 시간차는 Mann-Whitney U test를 사용하였다. 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

**결 과**

연구 기간 중 BEST 활성화 대상 환자는 96명으로 남자 58명, 여자 38명이었고, 평균 연령은  $62 \pm 12$ 세였다. 가장 많은 신경 이상 증상으로는 사지 근력 약화 및 안면 마비 증상(52%)이었고, 언어 장애(22%), 의식 변화(19%) 순이었다. 병원 전 내원 특성은 Table 1과 같았다.

2003년 6월부터 2004년 2월까지 혈전용해제 치료를 받

**Table 1.** Distribution of patients by clinical characteristics

Characteristics	n (%)
Initial symptoms,	
Unconscious	18 (19)
Speech disturbance	21 (22)
Paresis	50 (52)
others	7 ( 7)
Symptom onset time,	
Night (midnight~AM 6)	17 (18)
Morning (AM 6~midday)	36 (37)
Afternoon (midday~PM 6)	23 (24)
Evening (PM 6~midnight)	20 (21)
Symptom onset place,	
Home	71 (74)
Working Place	10 (10)
Hospital	2 ( 2)
others	13 (14)
Referred from,	
Yes	22 (23)
Oriental facilities	10 (45)
Western facilities	12 (55)
No	74 (77)
Transport to hospital,	
Ambulance	46 (48)
Private car or Taxi	45 (47)
others	5 ( 5)

**Table 2.** Demographic characteristics of the study population

	Before BEST (N=16)	After BEST (N=13)	<i>p</i> -value
Age, years, (mean $\pm$ SD)	69 $\pm$ 12	62 $\pm$ 12	0.942
Men, no.(%)	7 (44)	9 (69)	0.182
Hypertension, no.(%)	10 (63)	6 (46)	0.397
Diabetes mellitus, no.(%)	1 ( 6)	5 (38)	0.052
Smoking, no.(%)	3 (19)	6 (46)	0.133
Atrial fibrillation, no.(%)	7 (44)	4 (31)	0.491
Previous stroke, no.(%)	3 (19)	2 (15)	0.819
Coronary artery disease, no.(%)	1 ( 6)	1 ( 8)	0.884

은 뇌경색 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하여 병원 내원 후 뇌전산화 단층촬영 시간과 IV-tPA 및 IA-UK 사용 시간을 비교하였다. 위 기간 동안에 혈전용해치료를 받은 환자는 16명이었다. 12명이 IV-tPA를 사용하였고, 4명이 IA-UK를 사용하였다. BEST 시행 전 환자들과 시행 후 환자들 간의 인구학적인 요소나 임상적인 인자는 통계학적인 차이가 없었다(Table 2).

BEST 활성화한 환자들의 원인별로 분석한 결과, 뇌경색 환자가 66명, 출혈성 환자가 22명이었고, 다른 원인의 환자가 8명이었다. 뇌경색 환자 중 13명이 혈전용해치료를 받았는데 11명이 IV-tPA를, 2명이 IA-UK를 사용하였다.

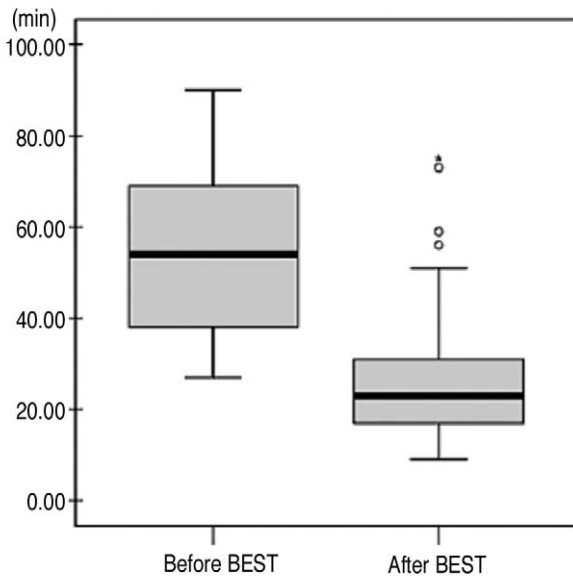
Table 3과 같이 뇌전산화 단층촬영 시간과 IV-tPA 사용 시간은 BEST 활성화 전후시기에 각각 47±19분에서 26±12분, 96±16분에서 67±28분으로 통계적으로 유의하게 줄어들었다(Fig. 3, 4). IA-UK 사용 시간도 줄어들었

으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

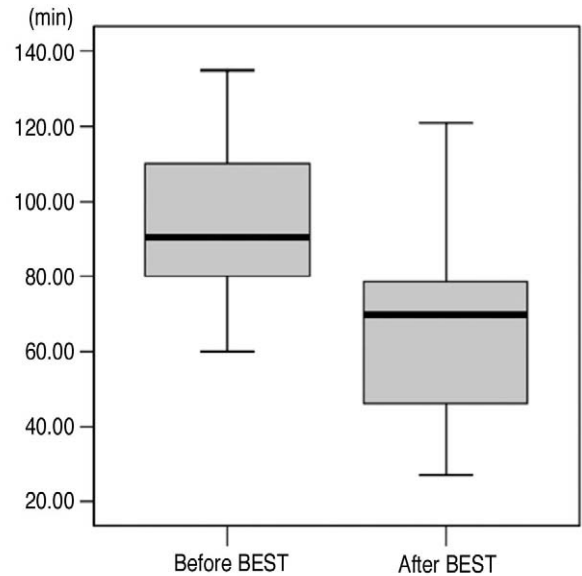
사망률은 혈전용해치료를 시행 받은 환자들 중에서 BEST 프로토콜을 사용하기 전과 후에 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다. 또한 좋은 결과임을 나타내는 3개월간의 modified Rankin Scale Score 2점 이하 역시 통계학적으로 의미는 없었다(Table 3).

## 고 찰

뇌경색 환자에게서 빠른 혈전용해제 투여는 더 좋은 예후를 갖는다. 국내에서는 환자들의 인식부족 등 여러 가지 여건 상 급성기 때 병원에 내원하여 IV-tPA를 투여 받을 수 있는 환자가 많지 않은 문제점이 있고, 실제로 국내 한 대학병원에서 조사한 자료에 의하면 발병 후 7일 이내 급성기



**Fig. 3.** Door-to-CT time (Interval from hospital arrival to brain CT scanning) ( $p=0.024$ ).



**Fig. 4.** Door-to-drug time (Interval from hospital arrival to IV tPA administration) ( $p=0.035$ ).

**Table 3.** Overall Delay Times & Prognosis (mean ± standard deviation)

	Pre-application Phase	Application Phase	p-value
Door* (min)	7 ± 2	7	NS
Data † (min)	47 ± 19	26 ± 12	0.024
IV tPA (min)	96 ± 16	67 ± 28	0.035
IA UK (min)	135 ± 60	125 ± 54	0.554
Mortality rate (n, %)	4,25	1,8	0.343
modified Rankin Scale Score (≤2) at 3month (n, %)	6,38	6,46	0.716

NS: not significant

\*: hospital arriving to registration interval

†: hospital arriving to brain CT scan interval



뇌경색 환자 중 3시간 이내에 내원한 환자는 약 24%였고, 이 중 IV-tPA 사용 기준에 부합하여 투여가 가능했던 환자는 약 11%에 해당하였다<sup>5)</sup>.

빠른 시간 내에 혈전용해제 투여를 위해서는 병원 전과 병원 내에서의 시간을 줄이는 것이 중요하다<sup>6,7)</sup>. 병원 전 지연의 요인으로는 혼자 산다든지 발생시간이 밤인 경우<sup>8,9)</sup>, 또는 신경학적 장애가 경한 경우<sup>10)</sup> 도착시간이 지연되고, 일과성 뇌허혈증의 병력이나<sup>9)</sup>, 발병 시 경련 또는 의식장애가 있거나, 신경학적 장애가 심한 경우<sup>11)</sup>, 그리고 응급 이송 체계를 이용하였던 경우<sup>12)</sup> 도착시간이 빨랐다고 한다. 또한 내원 전 다른 의료기관 특히 한방의료기관을 경유하였던 경우 도착시간이 지연되었다고 한 바 있어<sup>13)</sup> 외국과 다른 우리나라의 독특한 의료 환경이 뇌졸중 환자들의 병원 도착 시간 지연에 큰 요인이 되고 있음을 알 수 있다. 내원하였던 환자들의 약 23%는 본원에 내원 전 다른 의료기관을 경유하였는데, 양방의료기관을 이용한 경우가 한방의료기관을 이용했던 경우보다 많았다. 그러나 본 연구의 모집단이 발병 후 12시간 이내에 본 병원에 내원한 환자만을 대상으로 하였고 발병 시간이 오래된 환자나 지역주민 전체를 대상으로 하지 않았기 때문에 실제로 한방병원이나 한의원 등에서 치료를 받는 환자가 누락되었을 가능성이 있어 일반인들의 한방의료기관의 이용실태에 대한 정확한 파악이 필요하겠다. 병원에 내원할 때의 교통수단도 119 구급차와 같은 응급 이송 체계를 이용했던 경우가 가장 많았지만, 절반 이상은 응급 이송체계를 이용하지 않았음을 볼 때 응급이송체계 구축과 함께 일반인들에게 뇌졸중 증상에 대한 많은 홍보가 필요하리라 생각된다.

본 연구는 급성 뇌경색 환자를 치료하는데 가장 중요한 시간적인 변수 중 병원 내에서의 지연을 최소한으로 하여 최대한의 치료 효과를 얻기 위해 병원 각 파트가 한 팀이 되어 신속한 혈전용해치료를 시행하였고, 가장 빠른 시간 내에 진단과 처치가 가능하도록 하였다. 이는 응급의학과, 신경과, 영상의학과, 진단검사의학과, 간호과, 전산개발과, 원무과, 보험심사과 및 적정진료관리실 등이 참여하여, 새로운 코드인 BEST 프로토콜을 작성하여, 약속된 절차에 따른 빠른 검사와 치료가 이루어지도록 하였다. 또한 급성 뇌경색 환자의 혈전용해치료술 시행 단계에서 병원 내 시간 지연을 최소화 할 수 있는 모델을 제시하여, 급성 뇌경색 환자에게 최고의 치료를 제공하고자 하였다.

BEST 프로토콜을 이용하여 급성 뇌경색 환자를 진단 치료한 결과 2003년 6월에서 2004년 2월까지 뇌졸중 증상으로 응급실 내원하여 뇌전산화 단층촬영을 시행하는데 까지 49±19분 걸렸으나 시행 이후에는 26±12분으로 줄었고, 또한 혈전용해치료술을 사용하는데 까지도 96±16분에서 67±28분으로 줄어들어 AHA에서 제시한 모델에 근접하였다.

병원 내 지연에 영향을 미치는 중요 요인으로는 응급실의 환경, 뇌경색 환자임을 인지하는 것과 정확한 증상 발현 시

간을 인지하는 것, 응급실에 내원하여 뇌전산화 단층촬영 할 때까지의 시간, 혈전용해제를 사용하는 데까지의 시간들이 있다.

병원 내에서 지연을 예방하기 위해서는 우선 예진이나 접수에 따른 시간 지연, 의료진을 기다리는 시간을 줄여야 하고, 응급의학과 의사 또는 인턴은 뇌경색 환자의 증상과 발현시간의 병력을 간단하면서도 정확하게 청취하는 것이 중요하다. 또한 뇌전산화 단층촬영을 위해 뇌전산화 단층촬영실의 기사들도 지연 없이 검사를 진행시키는 것도 중요하다. 또한 응급실 내에 혈전용해제를 비치하여 약물 투여를 지연 시키지 말아야 한다.

하지만, 프로토콜 전후의 치료성적 비교 측면에서 예후로 제시한 사망률, modified Rankin Scale Score가 BEST 시행 전후의 비교에서 본 연구에서는 의미 없게 나왔는데, 이는 증상 발현부터 tPA 사용할 때까지의 시간이 양 군에서 차이가 없었기 때문으로 사료되지만(BEST 시행 전 135±29분, BEST 시행 후 137±44분,  $p=0.923$ ), 이에 대한 대단위 다기관연구를 통해 추후 다시 논의가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 짧은 기간에 적은 수의 환자를 대상으로 하였고, BEST 시행 전군은 같은 기간에 비교하기에는 tPA 사용한 환자들이 적어서 기간을 더 길게 잡아 두 군을 비교하였다. 또한 증상발현 프로토콜 사용 이전 시기인 2003년 6월에서 2004년 2월까지의 환자군은 신경과에 입원하여 혈전용해치료술을 시행한 환자들로, 뇌졸중 증상으로 내원하여 검사 받은 모든 환자들을 대상으로 하지 못했다는 점이다.

뇌졸중의 급성기 치료는 시간적 요소가 가장 중요하다. 이러한 시간적 요소는 환자의 증상 발현으로부터 병원 도착까지의 시간과, 병원에 도착 후부터 치료가 시작되기 전까지의 두 가지 단계로 구분하여 생각할 수 있는데, 전자의 경우는 일반 국민들의 의식과 환자 이송 체계상의 문제고, 후자의 경우는 병원내의 체계를 개선해야 하는 의료인과 의료시설의 문제다.

병원 전 단계의 지연을 줄이기 위해서는 일반인들에게 뇌졸중 증상을 인지시키고, 빠른 행동을 취하게 하여야 하며, 응급의료 전달체계(emergency medical service)를 대상으로 병원 도착 전 전문 의료인에게 알리게 하며, 빠른 이송을 교육시켜야 한다.

본 연구에서 시행한 병원에 도착 후부터 뇌전산화 단층촬영을 시행하고 치료가 시작되기 전까지의 지연을 줄이기 위해서는 전문적인 치료 팀(stroke team)과 치료 프로토콜(stroke protocol)을 개발하여, 뇌전산화 단층촬영과 혈전용해치료술을 사용하는 데까지의 시간을 최소한으로 하여야 한다.

## 결 론

급성뇌경색 환자에게서 전문적인 팀과 치료 프로토콜을 사용하여 뇌전산화 단층촬영 및 혈전용해치료를 시행하는 시간이 프로토콜 시행 이전 보다 통계적으로 의미 있게 줄어들었다.

## 참고문헌

1. Adams HP Jr, Adams RJ, Brott T, del Zoppo GJ, Furlan A, Goldstein LB, et al. Guidelines for the early management of patients with ischemic stroke: a scientific statement from the Stroke Council of the American Stroke Association. *Stroke* 2003;34:1056-83.
2. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. the PROACT II study: a randomized controlled trial. *Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism*. *JAMA* 1999;282:2003-11.
3. Wijdicks EF, Nichols DA, Thielen KR, Fulgham JR, Brown RD, Meissner I, et al. Intra-arterial thrombolysis in acute basilar artery thromboembolism: the initial Mayo Clinic experience. *Mayo Clin Proc* 1997;72:1005-13.
4. Cummins RO, Field JM, Hazinski MF. *Acute Stroke*. Dallas, Texas: American Heart Association; 2003.
5. Choi SH, Rha JH, Kim M, Ha CK. Performance rate of thrombolytic therapy and acute prognosis of hyperacute ischemic stroke. *J Korean Neurol Assoc* 2001;19:447-51.
6. Evenson KR, Rosamond WD, Morris DL. Prehospital and in-hospital delays in acute stroke care. *Neuroepidemiology* 2001;20:65-76.
7. Kwan J, Hand P, Sandercock P. Improving the efficiency of delivery of thrombolysis for acute stroke: a systematic review. *QJM* 2004;97:273-9.
8. Harper GD, Haigh RA, Potter JF, Castleden CM. Factors delaying hospital admission after stroke in Leicestershire. *Stroke* 1992;23:835-8.
9. Jorgensen HS, Nakayama H, Reith J, Raaschou HO, Olsen TS. Factors delaying hospital admission in acute stroke: the Copenhagen Stroke Study. *Neurology* 1996;47:383-7.
10. Wester P, Radberg J, Lundgren B, Peltonen M. Factors associated with delayed admission to hospital and in-hospital delays in acute stroke and TIA: a prospective, multi-center study. *Seek-Medical-Attention-in-Time Study Group*. *Stroke* 1999;30:40-8.
11. Smith MA, Doliszny KM, Shahar E, McGovern PG, Arnett DK, Luepker RV. Delayed hospital arrival for acute stroke: the Minnesota Stroke Survey. *Ann Intern Med* 1998;129:190-6.
12. Menon SC, Pandey DK, Morgenstern LB. Critical factors determining access to acute stroke care. *Neurology* 1998; 51:427-32.
13. Jung KY, Chung CS, Shin KS, Lee HB, Kim JH, Lee AY, et al. Variables associated with delayed hospital arrival of stroke patients living in Taejon and its suburban areas. *J Korean Neurol Assoc* 1995;13:207-13.