

# 임상 정보, 활력징후 및 초기 혈액검사소견을 통한 단계별 뇌졸중 조기 인식 체계 개발

아주대학교병원 응급의학과 이성은

아주대학교병원 신경과 김민, 홍지만\*

질병관리청 국립보건연구원 만성질환융복합연구부 심혈관질환연구과 이승희, 윤상문, 김원호

\*교신저자 : dacda@hanmail.net

## 초 록

급성뇌졸중이 발생되면 시간이 경과할수록 더 많은 뇌손상이 발생되어 생명을 잃을 가능성이 높아지고 살아남더라도 예후가 나쁠 수 있다. '손상된 뇌에서 시간은 생명'이기 때문에 빠른 치료를 위한 뇌졸중 조기인식 체계 개발은 필수적이다. 그러나 현재까지 다양한 뇌졸중 아형을 동시에 쉽게 구별할 수 있는 체계가 마련되어 있지 않다. 이에 본 연구진은 빠른 뇌졸중 인지를 위한 임상 기반 선별체계 개발프로젝트의 일환으로 뇌졸중 유형을 동시에 쉽게 구별하기 위한 새로운 방법을 개발하고자 하였다.

본 연구는 환자에게 가장 쉽게 얻어낼 수 있는 임상 정보(Clinical Information), 활력징후(Vital signs) 및 초기 혈액 검사소견(Initial Labs)의 3가지 항목을 활용하여 1단계(진짜 뇌졸중 및 가짜 뇌졸중을 구분), 2단계(허혈성 뇌졸중 및 출혈성 뇌졸중 구분), 3단계(급성대형동맥폐색[ELVO, emergent large vessel occlusion] 유무)를 확인하는 선별시스템을 개발하였고 각 항목의 머리글자로 '시민'라는 의미의 CIVIL로 명명하였다.

1단계는 연령대가 젊고(40대 이하), 뇌졸중 위험인자(심장질환, 발작 혹은 정신과적 병력, 혈당 등)가 없고, 편마비가 없고, 초기 혈압이 낮은 경우로 초기 뇌졸중이 의심되더라도 실제 뇌졸중이 아닌 경우가 많았다. 2단계는 의식저하, 상대적으로 젊은 나이(60세 미만), 높은 초기 혈압, 뇌졸중 위험인자(심장질환, 당뇨 등)가 적은 경우로 출혈성(뇌출혈)일 가능성이 높았다. 3단계는 안구편위(눈이 좌-우 한쪽으로 쏠리는 현상), 걸을 수 없는 편마비, 언어장애가 동반된 경우로 신속히 응급 혈관재개통술을 통해 막힌 뇌혈관을 뚫어야 하는 경우가 많았다.

본 연구를 통해 개발된 'CIVIL 뇌졸중 조기 인지 체계'를 활용하면 간단히 뇌졸중 의심환자에서 뇌졸중 유형을 빠르게 선별할 수 있어 응급상황에서 더 신속한 치료를 받을 것으로 기대된다. 또한, CIVIL을 활용하면 급성대형동맥폐색 환자인 뇌졸중 의심환자를 쉽게 판별할 수 있어 빠른 주변의 도움을 통하여 뇌졸중 병원으로 신속하게 이송할 수 있다. 이처럼 'CIVIL 뇌졸중 조기 인지 체계'는 병원 전 단계 이송 체계 시스템을 구축하는데 매우 유용한 도구가 될 수 있을 것으로 기대된다.

**주요 검색어 :** 뇌졸중, 출혈성 뇌졸중, 허혈성 뇌졸중, 급성동맥폐색, 뇌졸중 조기인식

## 들어가는 말

높은 사망률과 기능적 장애를 초래하는 뇌졸중은 사회적 부담을 가중시킨다. 또한, 뇌졸중은 치료 시간이 늦춰진다면 사망에 이르거나 살아남더라도 평생 장애를 안게 될 가능성이 매우 높기 때문에 뇌졸중을 빠르고 정확하게 인지하여 적절한 치료를 하는

것은 사회적 부담을 줄이는데 매우 중요하다[1]. 특히 급성뇌경색은 케이스에 따라서 빠른 시간 내에 응급 혈관재개통술을 통해 막힌 뇌혈관을 뚫어야 한다. 출혈성 뇌졸중 또한 특정 환자군에서 빠른 수술적 치료가 환자의 좋은 예후로 연결되기 때문에 뇌졸중 특성에 맞는 적절한 치료를 위해서는 급성기 치료가 가능한 병원의 선택이 중요하다. 뇌졸중 특성에 맞는 적절한 병원 선택에 도움을 줄 수

있고 뇌졸중 환자의 치료시간을 줄이는데 뇌졸중 인지 시스템은 매우 유용하다. 앞선 여러 연구에서 뇌졸중의 치료 골든 타임을 잡기 위해 선별시스템을 개발하였으나, 복잡하거나 뇌졸중 유형을 분류하지 못해 의료현장에서 사용에 제약이 많았다[2-4]. 이 연구는 급성뇌졸중이 의심되는 환자에서 뇌졸중 여부와 치료 단계별 유형을 확인하기 위해 임상정보, 생체징후, 기초검사 등을 통해 뇌졸중의 유형을 빠르게 선별할 수 있는 새로운 뇌졸중 선별시스템을 개발하였으며 이 글에서 이를 소개하고자 한다.

## 목 말

### 1. 연구방법

#### 1) 연구대상

이 연구는 4년간 뇌졸중 의심 증상으로 2012년 1월부터 2015년 12월까지 아주대학교 병원 응급실을 방문한 총 1,599명의 환자를 대상으로 하였다.

#### 2) 연구방법

급성뇌졸중 의심환자 조기선별 인지 체계 개발을 위해 모집환자 1,599명의 임상정보(Clinical Information), 생체징후(Vital signs, 혈압·맥박·체온·호흡수), 초기 혈액검사 소견(Initial Labs) 등 응급실에서 일반적으로 사용되는 변수를 평가하였다. 이 변수는 3단계로 구별하여 분석하였다. 1단계에서는 뇌졸중 여부, 2단계에서 뇌졸중이 맞다면 출혈성인지 허혈성인지를 구분하였고, 마지막으로 3단계에서는 응급 혈관재개통술이 필요한 급성 대형동맥폐색인지 판단하여 단계별로 뇌졸중 환자를 분류하였다. 1단계에서는 실제

뇌졸중에 대한 교차비가 1 이상이면 양성변수로 +1을 할당하고 교차비가 1보다 작은 경우 -1로 점수화 하였다. 2단계에서는 출혈성 뇌졸중을 암시하는 항목에서만 점수화하였으며 마지막 3단계에서는 대형동맥폐색을 구별하기 위해서 얼굴-팔-언어-시간에 대한 점수를 항목화하여 비교하였다. 대형동맥폐색은 응급실 내원하여 시행한 뇌 CT 상에서 내경동맥, 중대뇌동맥, 기저동맥의 폐색이 있는 경우로 확인하였다. 각 단계별 내용은 다음과 같다.

## 2. 연구결과

### 1) 환자 평가

총 1,559명의 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며 그 중 1,153명(74.0%)의 환자가 뇌졸중으로 진단되었다. 가짜 뇌졸중으로 진단된 환자(406명)의 원인으로는 저혈당, 간성훈수 등의 대사성 뇌병증(18.0%), 약물 중독(15.0%), 말초신경병증(14.3%), 정신과적 질환(14.3%), 경련(13.8%), 감염(7.4%), 실신(6.9%), 종양(3.4%)으로 확인되었다. 진짜 뇌졸중 환자 중 허혈성 뇌졸중 894명(77.5%), 출혈성 뇌졸중 259명(22.5%) 이었으며, 대형동맥폐색으로 응급혈관재개통술이 필요한 환자는 291명(32.6%)이었다.

### 2) 임상정보, 생체징후, 초기 혈액검사 소견

#### (Clinical Information, Vital signs, Initial Labs, CIVIL)

1단계의 가짜 뇌졸중과 진짜 뇌졸중 사이에서 진짜 뇌졸중이 더 고령이며 남성의 경우가 많았다. 또한, 뇌졸중 위험인자(심장질환, 당뇨 등)의 과거력이 있는 경우가 많았으며 편측에 증상이 있는 경우, 보행이 어려운 경우, 손에 쥐 힘(악력)이 없는 경우에 진짜 뇌졸중이 많았다. 반면에 경련이나 정신과적 질환이 있는 경우, 혈당이 80 mg/dl보다 낮거나 400 mg/dl 이상인 경우, 수축기 혈압이

표 1. 급성뇌졸중 의심환자 조기선별 인지 체계 단계

단계	구분
1	가짜 뇌졸중 vs. 진짜 뇌졸중
2	허혈성 뇌졸중 vs. 출혈성 뇌졸중
3	급성대형동맥폐색(ELVO) vs. 대형동맥폐색 없는 뇌졸중

90 mmHg 이하로 낮은 경우 가짜 뇌졸중이 많았다.

2단계 허혈성 뇌졸중과 출혈성 뇌졸중을 비교해보면 허혈성 뇌졸중인 경우, 더 고령이며 남성인 경우가 많았으며 뇌졸중 위험인자의 과거력이 있는 경우가 많았다. 출혈성 뇌졸중인 경우에 응급실 내원시간이 허혈성 뇌졸중에 비해서 빨랐다. 또한, 의식장애가 더 흔하고 수축기 혈압과 이완기 혈압이 허혈성 뇌졸중보다 높았다.

3단계 급성대형동맥폐색(ELVO) 뇌졸중과 대형동맥폐색 아닌 뇌졸중을 비교해보면 급성대형동맥폐색 뇌졸중이 더 고령이며 심장질환이 더 높은 빈도로 나타났다. 또한, 임상증상에서 시선편향, 얼굴 비대칭, 팔다리 비대칭 마비, 언어장애가 대형동맥폐색에서 더 흔하게 나타났다.

### 3) CIVIL 요소를 활용한 각 단계별 뇌졸중 구분

#### (1) 1단계 : 가짜 뇌졸중 vs. 진짜 뇌졸중

본 연구에서는 다중회귀분석을 통해서 임상정보 중 나이(60세

이상), 뇌졸중 위험인자(심장병력), 편측, 보행불가의 증상을 진짜 뇌졸중의 양성변수로 정하였으며, 나이(40세 이하), 경련이나 정신과적 병력이 있는 경우 가짜 뇌졸중으로 판단할 수 있는 음성변수로 정하였다. 또한, 생체징후에서는 수축기 혈압이 140 mmHg 이상인 경우 양성 변수, 수축기 혈압이 90 mmHg 보다 낮은 경우 음성변수로 정하였다. 초기 혈액검사 소견에서 혈당이 80 mg/dl 보다 낮거나 400 mg/dl 이상의 경우에 음성변수로 하였다. 총 5개의 임상정보, 1개의 생체징후, 1개의 초기 혈액검사 소견을 활용하였다(표 2).

이를 통해서 총 점수는 -5에서 6까지 범위로 나누어졌으며 진짜 뇌졸중을 진단하기 위한 컷오프 점수는 +1 이상으로 하였다. 이 점수로 분석한 결과 민감도 82.1%, 특이도 56.4%, 양성예측도 84.3%, 음성예측도 52.6%로 확인되었다. 이는 다른 뇌졸중 인지 시스템인 CPSS(민감도 90.4%, 특이도 29.1%), LAPSS(민감도 69.1%, 특이도 67.7%), ROSIER(민감도 93.8%, 특이도 34.0%)보다 우수한 결과였다[2-4](표 3).

표 2. 단계별 뇌졸중 선별시스템 CIVIL (Clinical Information, Vital signs, Initial Labs) 평가항목

1단계 : 가짜 뇌졸중 vs. 진짜 뇌졸중	가짜 뇌졸중	검사항목(CIVIL-AS <sup>3</sup> A <sup>2</sup> P)	진짜 뇌졸중
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> <li>■ Vital signs</li> <li>■ Initial Labs</li> </ul>	40 years (-1)	Age	≥60 years (+1)
	No (-1)	Stroke risk (cardiac)	Yes (+1)
	Yes (-1)	Seizure or psychiatric history	No (+1)
	≤80 or ≥400 mg/dl (-1)	Sugar	-
	No (-1)	Asymmetry	Yes (+1)
	No (-1)	not Ambulating	Yes (+1)
	≤90 mmHg (-1)	Pressure (SBP)	≥ 140 mmHg (+1)
2단계 : 허혈성 뇌졸중 vs. 출혈성 뇌졸중	허혈성 뇌졸중	검사항목(CIVIL-MAPS)	출혈성 뇌졸중
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> <li>■ Vital signs</li> </ul>	No	Mental change	Yes (+1)
	No	Age < 60 years	Yes (+1)
	No	Pressure (SBP ≥ 160mmHg)	Yes (+1)
	Yes	Stroke risk (DM, cardiac)	No (+1)
3단계 : 급성대형동맥폐색(ELVO)환자인가?	그 외 환자	검사항목(CIVIL-GFAST)	급성대형동맥폐색환자
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> </ul>	No	Gaze deviation	Yes (+1)
	No	Face asymmetry	Yes (+1)
	No	Arm asymmetry	Yes (+1)
	No	Speech disturbance	Yes (+1)

표 3. 기존 뇌졸중 인지 시스템[2-3]

개발국	뇌졸중 인지 시스템	내용
미국	Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)	병원 전 단계 상황에서 뇌졸중을 진단하는 시스템 (Facial droop, Arm drift, Speech): 간단하고 사용 편리성이 있지만 유형 분류가 없음
영국	Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER)	뇌졸중 의심상황에서 급성기 뇌졸중 초기 선별 시스템: 상대적으로 복잡하고 유형을 분리해 낼 수 없음
미국	Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)	병원 전 단계 상황에서 뇌졸중을 선별하는 스크리닝 시스템: 실제 119현장에서 사용되지만, 유형을 분리해 낼 수 없음

## (2) 2단계 : 허혈성 뇌졸중 vs. 출혈성 뇌졸중

허혈성 뇌졸중과 출혈성 뇌졸중을 구별하기 위해서 총 3가지 임상 정보와 생체징후 1가지를 활용하였다. 출혈성 뇌졸중의 양성변수로 임상 정보인 의식장애, 나이(60세 미만), 당뇨, 신장 병력의 뇌졸중 위험인자가 없는 경우와 생체징후인 수축기 혈압이 160 mmHg 이상인 경우로 양성변수로 정하여 총 0에서 4점까지의 점수로 나타내게 하였다. 출혈성 뇌졸중을 진단하기 위한 컷오프 점수는 +2 이상으로 정하였다. 2 이상의 점수의 경우 민감도 47.5%, 특이도 85.4%, 양성예측도 50.6%, 음성예측도 83.8%로 확인되었다.

## (3) 3단계 : 급성대형동맥폐색(ELVO) 뇌졸중 vs. 대형동맥 폐색이 아닌 뇌졸중

3단계에서 대형동맥폐색 뇌졸중을 구별하기 위해서 시선편향, 얼굴 비대칭, 팔 비대칭, 언어장애의 총 4가지 임상정보를 활용하였다. 각각의 임상증상이 있는 경우 대형동맥폐색의 양성변수로 정하여 컷오프 점수는 +3 이상으로 하였다. 이 경우 민감도 66.5%, 특이도 79.8%, 양성예측도 54.6%, 음성예측도 86.7%로 확인되었다.

## 맺는 말

본 연구에서는 3단계로 나누어 뇌졸중 환자를 분류하였다. 1, 2, 3단계 분류는 특히나 1분 1초가 급박한 상황이 많은 뇌졸중 환자에서 시간이 다소 소요되는 CT, MRI 등의 영상검사에 앞서서 눈으로 보이는 신체적 증상과 환자 및 보호자를 통해 쉽게 얻을 수 있는 병력, 생체징후, 기초검사 등을 통해 뇌졸중의 유형을 빠르게

선별할 수 있어 유용할 것으로 판단된다. 특히 3단계 선별과정을 통해 빠른 치료에 민감한 대형동맥폐색이 있는 환자를 명확하게 구별하는 것이 최종 목표라고 할 수 있다. 대형동맥폐색이 있는 환자를 신속하게 선별하지 못해 치료 시기가 늦어진다면 사망에 이르거나 살아남더라도 평생 장애를 가지고 살아갈 가능성이 매우 높다. 따라서 이러한 환자를 분류하여 적절한 병원으로 빠르게 이송하는 것은 병원 전 단계의 응급이송체계를 마련하는 일에서 매우 중요할 것으로 생각된다.

### ① 이전에 알려진 내용은?

'손상된 뇌에서 시간은 생명'이라고 알려진 뇌졸중에서 의심환자의 조기선별은 병원 전 단계 및 응급상황에서 환자의 생명을 살릴 수 있는 필수적인 요소이다.

### ② 새로이 알게 된 내용은?

본 연구진이 개발한 새로운 뇌졸중 환자 분류 체계는 급성기 뇌졸중 의심환자에서 손쉽게 (1) 진짜 뇌졸중과 가짜 뇌졸중의 구분, (2) 출혈성 뇌졸중과 허혈성 뇌졸중의 구분, (3) 대형동맥폐색 뇌졸중 환자를 구분하는 방법이다. 새로이 개발된 뇌졸중 환자 분류 체계는 임상현장에서 쉽게 얻을 수 있는 3가지 요소인 임상 정보, 생체징후, 초기 검사(Clinical Information, Vital signs, Initial Labs, CIVIL)를 활용하여 개발되었다.

### ③ 시사점은?

본 연구에서 개발된 CIVIL 요소로 급성기 뇌졸중 의심환자에서 뇌졸중의 유형을 조기 선별할 수 있다. 특히 적절한 병원 선택이 중요한 급성대형동맥폐색 환자의 경우 CIVIL 요소로 뇌졸중 의심환자를 병원 전 단계에서 구분할 수 있다. 이후 시간 지체 없이 응급혈관재개통술이 가능한 병원으로 즉시 이송하여 중증의 뇌졸중 환자의 귀중한 생명을 구할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. Feigin VL, Roth GA, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh S, et al. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet Neurology* 2016;15(9):913–24.
2. Kothari RU, Pancioli A, Liu T, Brott T, Broderick J, Cincinnati prehospital stroke scale: reproducibility and validity. *Annals of emergency medicine* 1999;33(4):373–8.
3. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying stroke in the field: prospective validation of the Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS). *Stroke* 2000;31(1):71–6.
4. Nor AM, Davis J, Sen B, Shipsey D, Louw SJ, Dyker AG, et al. The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *The Lancet Neurology* 2005;4(11):727–34.
5. Lee SE, Choi MH, Kang HJ, Lee S–J, Lee JS, Lee Y, et al. Stepwise stroke recognition through clinical information, vital signs, and initial labs (CIVIL): Electronic health record–based observational cohort study. *PloS one* 2020;15(4):e0231113.

※ 이 글은 질병관리청 국립보건연구원 심혈관질환연구과에서 발주한 다년도과제 「지역사회 기반 급성뇌졸중 환자 전문 응급이송체계 개발 및 임상현장 이행연구」(2020~2022, 2020-ER6305-00)를 통해 수행된 연구 결과로 「임상정보, 활력징후 및 초기검사 수치를 통한 단계별 뇌졸중 인식: 전자 건강 기록 기반 관찰 코호트 연구」를 요약 정리하였습니다.

**Abstract**

## **Stepwise stroke recognition through Clinical Information, Vital signs, and Initial Labs (CIVIL) : electronic health record-based observational cohort study**

Sung Eun Lee

Department of Neurology, Ajou University School of Medicine, Ajou University Medical Center, Suwon, Republic of Korea

Min Kim, Ji Man Hong

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Ajou University Medical Center, Suwon, Republic of Korea

Seung Hee Lee, Sang-Moon Yun, Won-Ho Kim

Division of Cardiovascular Disease Research, Department of Chronic Disease Convergence Research, National Institute of Health (NIH), Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Stroke recognition systems have been developed to reduce time delays, however, a comprehensive triaging score identifying stroke subtypes is needed to guide appropriate management. This study aimed to develop a prehospital scoring system for rapid stroke recognition and identify stroke subtype simultaneously.

In the prospective database of the regional emergency and stroke center, the Clinical Information, Vital signs, and Initial Labs (CIVIL) of 1,599 patients suspected of acute stroke was analyzed from an automatically-stored electronic health record. Final confirmation was performed with neuroimaging. Using multiple regression analyses, this study determined independent predictors of tier 1 (true-stroke or not), tier 2 (hemorrhagic stroke or not), and tier 3 (emergent large vessel occlusion [ELVO] or not). The diagnostic performance of the stepwise CIVIL scoring system was investigated using internal validation. A new scoring system characterized by a stepwise clinical assessment was developed in three tiers.

Tier 1: Seven CIVIL-AS3A2P items (total score from -7 to +6) were deduced for true stroke as age (>60 years); stroke risks without seizure or psychiatric disease, extreme sugar; "any asymmetry", "not ambulating"; abnormal blood pressure at a cut-off point +1 with diagnostic sensitivity of 82.1%, specificity of 56.4%. Tier 2: Four items for hemorrhagic stroke were identified as the CIVIL-MAPS indicating mental change, Age below 60 years, high blood Pressure, no Stroke risks with cut-point +2 (sensitivity 47.5%, specificity 85.4%). Tier 3: For ELVO diagnosis: we applied with CIVIL-GFAST items (Gaze, Face, Arm, Speech) with cut-point >3 (sensitivity 66.5%, specificity 79.8%) were applied.

The CIVIL score is a comprehensive and versatile system that recognizes strokes and identifies the stroke subtype simultaneously.

**Keywords:** Stroke, Stroke mimic, Hemorrhagic stroke, Ischemic stroke, Emergent large vessel occlusion

---

Table 1. Identifying of suspicious acute stroke patients in a stepwise fashion

Tier	CIVIL scoring system
1	Stroke mimic vs true stroke
2	Ischemic vs hemorrhagic stroke
3	Emergent large vessel occlusion (ELVO) vs Non-ELVO

Table 2. Descriptive comparison of various early stroke recognition scales

Tier 1 : mimic vs stroke	Mimic preferred	Items (CIVIL-AS <sup>3</sup> A <sup>2</sup> P)	Stroke preferred
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> <li>■ Vital signs</li> <li>■ Initial Labs</li> </ul>	40 years (-1)	Age	≥ 60 years (+1)
	No (-1)	Stroke risk (cardiac)	Yes (+1)
	Yes (-1)	Seizure or psychiatric history	No (+1)
	≤ 80 or ≥ 400mg/dl (-1)	Sugar	-
	No (-1)	Asymmetry	Yes (+1)
	No (-1)	not Ambulating	Yes (+1)
	≤ 90 mmHg (-1)	Pressure (SBP)	≥ 140 mmHg (+1)
Tier 2 : Ischemic vs hemorrhagic	Ischemic preferred	Items (CIVIL-MAPS)	Hemorrhagic preferred
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> <li>■ Vital signs</li> </ul>	No	Mental change	Yes (+1)
	No	Age < 60 years	Yes (+1)
	No	Pressure (SBP ≥ 160mmHg)	Yes (+1)
	Yes	Stroke risk (DM, cardiac)	No (+1)
Tier 3 : non-ELVO vs ELVO	Non-ELVO preferred	Items (CIVIL-GFAST)	ELVO preferred
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Clinical Information</li> </ul>	No	Gaze deviation	Yes (+1)
	No	Face asymmetry	Yes (+1)
	No	Arm asymmetry	Yes (+1)
	No	Speech disturbance	Yes (+1)

Table 3. Previous stroke scoring system

Country	Stroke scoring system	Contents
USA	Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)	A system for diagnosing stroke at pre-hospital (facial droop, arm drift, speech): simple and convenient to use, but without classification
UK	Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER)	Early screening system for acute stroke in suspected stroke patients : Relatively complex and undetectable of stroke subtypes
USA	Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)	A system to screen for stroke in pre-hospital : It is actually used in 119, but undetectable of stroke subtypes