

급성 뇌졸중환자의 응급실도착 지연요인에 관한 연구 - 대전 및 인근 지역 거주 환자를 중심으로 -

충남대학교 의과대학 신경과학교실

정기영 · 정진상 · 신경식 · 이훈복 · 김종홍 · 이애영 · 김재문

—Abstract—

Variables Associated with Delayed Hospital Arrival of Stroke Patients Living in Taejon and Its Suburban Areas

Ki-Young Jung, Chin-Sang Chung, Kyoung-Sik Shin
Hoon-Bok Lee, Jong-Hong Kim, Ae-Young Lee, Jae-Moon Kim

*Department of Neurology Chungnam National University Medical College and Hospital
Taejon, Korea*

Recent stroke researches have re-emphasized the critical therapeutic time window for antithrombotic and neuroprotective trials for the stroke victims. In this prospective study, we tried to reveal the variables that had delayed the presentation time of the acute stroke patients living in Taejon and its suburban areas.

The time of stroke onset, distance from the place of stroke occurrence to the Chungnam National University Hospital (CNUH), level of consciousness, basic demographic data, place of residence, and referral routes were assessed. During the study period of 8 months, 173 new patients visited the emergency department of the CNUH in the acute phase of stroke.

Of 173 patients, 122 had cerebral ischemia (CI), 40 intracerebral hemorrhage (ICH), and 11 subarachnoid hemorrhage (SAH). Only 91 patients (52.6%) presented within 6 hours. Forty-six percent of CI, 65% of ICH, and 72% of SAH patients presented within 6 hours. There was no correlation between the presentation time and the age, sex, stroke subtype, distance from CNUH, and place of residence. The variables that had significantly delayed the presentation time included the better initial consciousness level and referral route through the oriental medicine clinics.

These findings suggest that the need for prompt management of stroke patient is

poorly understood and that the oriental medicine is still preferred by the general population. Thus, we need to develop an education program and public activities as well as an effective patient delivery system to minimize the neuronal damage following stroke.

서 론

급성기 뇌졸중의 치료는 폐색된 혈관을 재개하고 뇌 혈류를 재개시켜 허혈로 인한 신경세포의 파괴를 방지하는 것이 가장 중요하다. 특히 반음영역(penumbra zone)과 같은 가역적인 부위의 신경세포기능을 가능한 한 빠른 시간내에 부활시켜야 하는 것이다(Heros, 1994; Adams등, 1994; Astrup등, 1981; Bar-san 등, 1989). 최근 보고들에 따르면 뇌졸중 치료제인 혈전용해제와 신경보호제는 뇌졸중 발생후 특정 시간 이내에 부여하여야 상기 목적을 달성할 수 있는 것으로 알려져 있기 때문에(Heros, 1994; Bridgers등, 1991; Brott등, 1988) 급성기 뇌졸중 환자가 가능한 한 빨리, 늦어도 치료적 창(therapeutic time window)으로 알려져 있는 6시간내에 뇌졸중에 대하여 전문적인 치료를 받을 수 있는 병원에 도착하는 것이 치료의 관건이라 할 수 있다. 이는 그 동안 뇌졸중환자를 진료해 온 의료인들에게 오랫동안 만연되어 온 치료적 허무주의(therapeutic nihilism)를 극복하는데 있어 매우 중요한 역할을 할 것으로 보인다(Heros, 1994; Adams등, 1994).

이를 위해서는 급성기 뇌졸중 환자들이 뇌졸중 발생 후 응급실 도착까지 소요되는 시간과 이를 지연시키는 요인들에 대한 조사가 선행되어야 하며, 이를 토대로 일반인이나 의료인에 대한 교육과 홍보활동을 활발히 해야 할 것이다. 이에 대하여 외국에서는 몇몇 연구보고가 있었으나 국내에서는 이에 대한 역학적 조사연구뿐만 아니라 특히 지역적 특성이 고려된 조사보고도 전무한 상태이다. 한국은 서양과는 달리 한방 치료와 양방 치료가 공존하고 있으며, 뇌졸중이 발생한 경우 아직도 한방치료를 선호하는 경향이 비교적 높기 때문에 뇌졸중환자들의 의료서비스 이용실태를 조사하는 것은 향후 기초자료로서 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 대전 및 인근 지역에 거주하는 급

성기 뇌졸중 환자들이 뇌졸중이 발생한 시점으로부터 충남대학교병원 응급실 도착까지 소요되는 시간을 조사하고 이를 지연시키는 요인들을 분석하여 보다 더 많은 환자들이 조기 치료에 적용될 수 있도록 교육하고 홍보하는 자료로 삼고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1994년 2월부터 동년 9월까지 충남대학교병원 응급실을 내원한 급성기 뇌졸중 환자들의 뇌졸중 발생으로부터 병원에 도착하는 과정을 전향적으로 조사하였다. 뇌졸중은 병력 청취, 신경학적 검사, 뇌 전산화 단층촬영, 자기공명영상 및 자기공명 혈관조영술 등 신경방사선학적 소견, 뇌혈류 초음파검사, 심초음파 검사 등을 이용하여 진단하였다. 뇌졸중의 유형은 뇌경색, 뇌출혈 및 지주막하 출혈로 분류하였으며, 일과정 허혈발작도 연구 대상에 포함시켰다.

뇌졸중 발생시각은 환자가 관찰자가 운동마비, 구음장애, 의식 변화와 같은 명확한 신경학적 이상을 처음으로 인지한 때로 정의하였다. 뇌졸중 증상을 감지하는 때로 발견된 경우 등 정확한 시각을 알 수 없는 경우에는 환자를 발견한 시각을 뇌졸중 발생시각으로 정의하였다. 도착시각은 환자가 본원 내원 전까지 어떠한 경로를 거쳐오든 간에 충남대학교병원 응급실에 도착한 시간으로 정의하였다. 뇌졸중 발생후 1주일이 지난 경우는 본 연구에서 제외하였다.

연령, 성별, 내원 당시의 주증상, 의식 상태 및 운동마비 정도, 뇌졸중 발생장소로부터 병원까지의 거리, 환자 이송경로, 병원에 내원할 때까지 받은 치료 등을 조사하여 이들이 소요시간에 미치는 영향과 상관성을 조사하였다. 뇌졸중 발생장소로부터 거리는 지도상의 시 공간 거리표(km)를 기준으로 정하였으며, 거리표에 나와 있지 않은 지역은 지도상의 직선거리를 이용하여 계산하였다. 병원의 구분은 보사부에서 정한 의료 전달 체계에 따라 1차, 2차, 3차 진료기관으로

구분하였으며(예방 의학과 공중 보건 편집위원회, 1992). 한방의 경우는 개인 한의원과 한방 종합병원(이하 한방 병원)으로 구분하였다.

통계 분석은 정량적 변수는 분산 분석과 상관관계 분석, 정성적 변수는 교차 분석을 사용하였으며 p값이 0.05미만인 경우를 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

1) 대상환자들의 일반적 특징과 뇌졸중 유형 분포

본 연구기간동안에 충남대학교병원 응급실을 내원한 7일 이내의 급성기 뇌졸중 환자는 173명이었으며, 그 중 남자가 83명, 여자가 90명이었다. 평균 연령은 62.9(±11.88, 11-85)세이었다.

뇌졸중 유형은 일과성 허혈발작이나 뇌경색이 122명(70.5%), 뇌출혈이 40명(23.1%), 지주막하 출혈이 11명(6.4%)이었다. 뇌졸중 발생후 6시간내에 도착한 환자는 91명(52.6%)이었으며, 24시간내에 도착한 환자는 131명(80.3%)이었다(Fig. 1). 뇌경색환자중 57명(46.7%)이 6시간내에 병원에 도착하였으며, 이들의 평균소요시간은 19.5시간이었다. 뇌내출혈의 경우는 26명(65%)이 6시간내에 병원에 도착하였으며, 평균 16.6시간이 소요되었다. 그리고 지주막하출혈은 11명중 8명(72.7%)이 6시간내에 병원에 도착하였으며 평균 18.4시간이 소요되었다. 평균소요시간에 있어서는 뇌졸중유형간에 유의한 차이를 보이지 않았으나 6시간내에 도착한 환자수를 비교하였을 때, 지주막

하출혈이나 뇌내출혈과 같은 출혈성 뇌졸중환자들이 허혈성 뇌졸중환자들에 비하여 비교적 빨리 병원에 내원하였다($p < 0.05$).

2) 내원 당시의 주증상 및 의식 수준과 평균 소요시간
의식이 명료했던 113명의 소요시간은 23.5시간이었으며, 의식 장애가 있는 60명은 9.9시간으로 의식 장애가 있는 경우가 빨리 도착하였다. 내원시 주증상으로는 운동마비, 의식 장애, 현훈증, 구음장애 등이 많았으며, 운동마비나 의식 장애가 동반되지 않은 단순한 두통이나 구음장애, 운동실조증, 시야장애 등이 응급실 도착지연과 연관이 있었다(Table 1). 의식 장애가 없는 환자에서 운동마비의 정도는 소요시간에 영향을 미치지 않았다. 병변의 좌우위치에는 차이가 없었지만, 중앙부 또는 양측성 병변인 경우가 도착시간이 빨랐으며, 후방부 순환계 병변이 전방부 병변보다 도착시간이 지연되는 경향을 보였으나 유의한 차이는 아니었다.

3) 거주지 및 내원 경로와 평균 소요시간

뇌졸중 발생장소로부터 본원까지의 거리와 평균 소요시간과는 상관 관계가 없었으며 거주지(대전 시내/시외)별 소요시간에도 유의한 차이는 없었다.

내원 경로별로는 발생리후 직접 병원으로 온 경우가 79명(46%), 일 이차 병원을 경유한 경우가 54명(31%), 개인 한의원이나 한방병원을 둘러 온 경우가 26명(15%), 양측을 모두 경유한 경우가 14명(8%)이었다.

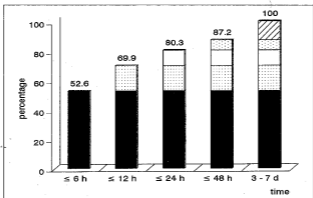


Fig. 1. Distribution of time of presentation (N=173)

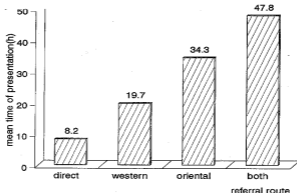


Fig. 2. Referral routes and mean time of presentation

Table 1. Chief complaints and mean time of presentation

Chief complaints	Time of presentation (hours)		
	n	Mean	SEM
Motor deficit	48(27.7%)	19.9	4.37
Altered consciousness	44(25.4%)	9.7	3.02
Vertigo	41(23.7%)	12.8	2.96
Dysarthria	16(9.2%)	42.6	11.97
Headache	9(5.2)	41.0	16.68
Language disturbance	5(2.8%)	9.2	3.70
Seizure	4(2.3%)	8.1	6.37
Ataxia	3(1.7%)	54.7	44.68
Visual disturbance	2(1.1%)	21.5	8.52
Sensory symptoms	1(0.05%)	1.1	

SEM : standard error of mean, n : numbers of patients

경로별 소요시간은 직접 온 경우가 8.2시간으로 가장 짧았으며, 일차 병원이나 이차 병원을 경유하여 내원한 환자의 소요시간은 19.7시간이었다. 개인 한의원이나 한방 병원을 경유하여 내원한 경우의 소요시간은 34.3시간이었다. 한방과 양방 양쪽 또는 두 곳 이상을 경유한 환자의 소요시간은 47.8시간으로 환자의 내원 경로에 따라 소요시간이 큰 차이를 보였으며, 특히 한방 병원이나 한 양방 양쪽을 경유한 경우에 소요시간이 길었다($p < 0.01$) (Fig. 2).

4) 내원전 처치

본원 응급실 도착 전까지 시행받은 처치나 치료로는 직접 온 경우에는 자가로 혈압을 측정하고 온 경우가

Table 2. Treatments before arrival at the CNUH

Referral route(n)	Treatment	
	Treatment	Number of patients
직접 온 경우(79)	No treatment	66
	민간요법	10
일차 병원(36)	No treatment	17
	BP control	6
	IV fluid	3
	ICP control	10
양방	No treatment	1
	BP control	6
	ICP control	14
일차 한의원(6)	No treatment	0
	Acupuncture	5
	Herb medication	6
한방	No treatment	4
	Acupuncture	5
	Herb medication	6
	ICP control	11

n : number of patients, BP : blood pressure, ICP : intracranial pressure, IV : intravenous

3예, 청심환을 복용한 경우가 5예, 손끝이나 발끝 등에서 피를 뻤 경우가 5예가 있었으며, 나머지 66명(83.5%)은 아무런 처치를 하지 않고 바로 내원하였다. 일차 병원을 경유한 환자군(36명)중 17예는 아무 처치도 받지 않고 상급 병원이나 본원으로 이송되었으며, 10예는 뇌단층촬영을 시행받고 mannitol, glycerol, steroid 등의 뇌압강하치료를 받았다. 이차 병원을 내원한 경우(18명)는 14예가 뇌단층촬영 및 뇌압 조절 치료를 받았다. 개인 한의원을 경유한 환자군(6

명)은 대체로 침습을 받았으며, 한방 병원을 경유한 환자군(20명)의 경우 11예에서 침습, 한약제제 등 한방 치료 외에도, 뇌단출혈영이나 뇌압조절 치료를 받았으며, 6명은 입원 치료를 받다가 전원되었다(Table 2).

고 찰

본 연구는 대전 및 인근 지역에 거주하는 급성기 뇌졸중 환자의 뇌졸중 발생후 발생장소로부터 응급실까지의 소요시간과 이를 지연시키는 요인들에 대하여 조사하였다. 환자가 뇌졸중 발생으로부터 치료를 받기까지의 시간은 병원까지의 소요시간과 병원 도착후 치료 시작까지 소요되는 시간으로 구분할 수 있다(Barsan 등, 1989). 미국의 한 연구에서는 급성기 뇌졸중 환자에서 섬유소원 용해제인 Anecrod를 사용하기 위하여 병원에 도착후부터 치료 시작까지의 소요시간을 측정하였는데, 2.6-11.4시간으로 나타났으며, 대개 뇌단출혈, 응고시간 및 섬유소원치 측정과 환자의 선택 등에 소요되는 시간이었다(Timerding 등, 1989). 본 연구에서는 병원 도착후의 소요시간은 조사하지 않았으며 병원까지의 소요시간만을 조사하였다. 약 반수 정도는 환자들만이 6시간 이내에 병원에 도착하는 것으로 조사되었고, 약 80%의 환자가 24시간 이내에 도착하였다. 이러한 시간적 지연을 최소화하는 것이 치료의 효과를 증대시킬 것이다. 본 연구에서 알 수 있듯이 한국에서는 한방병원을 통해 내원한 경우가 도착시간 지연에 중요한 요인임을 보여주고 있다. 이는 국가마다 일반인들이 갖고 있는 질병관이나 문화적 차이가 중요하게 영향을 미치는 것으로 보인다. 미국에서의 한 조사에 의하면 환자의 약 2/3가 24시간내에 입원하며(Foulkes 등, 1988), 영국에서는 환자의 75%가 11.5시간내에 입원하고(Harper 등, 1992), 홍콩에서는 24시간내에 도착한 뇌졸중 환자는 76%로 본 연구와 비슷한 결과를 보였다(Kay 등, 1992). 그러나 Albert 등(1990)은 24시간내에 도착한 경우가 42%로 보고하여 본 연구와 차이를 보였다.

뇌졸중 유형별로는 뇌경색, 뇌출혈, 그리고 지주막하 출혈사이에는 차이가 없는 것으로 나타났는데, Feldmann 등(1993)의 연구에서도 같은 결과를 보였다. 다른 연구에서는 뇌출혈과 지주막하 출혈인 경우가 뇌경색보다는 평균소요시간이 짧았는데(Albert 등, 1990; Kay 등, 1992), 이것은 뇌출혈이나 지주막하 출혈은

뇌경색보다는 비교적 진행이 빠르며, 심한 두통이나 의식 장애 등 자가 증상을 더 잘 초래하기 때문이라고 설명하고 있다. 그러나 뇌졸중 발생 당시의 두통, 구토, 경련 등의 자가 증세는 평균 소요시간에는 상관이 없다는 보고도 있다(Feldmann 등, 1993). 몇몇 저자들은 의식 수준은 평균 소요시간에 영향을 미치지 않는다고 보고하였지만(Harper 등, 1992; Feldmann 등, 1993), 본 연구에서는 의식 장애가 있는 경우 평균 소요시간이 유의하게 짧았고, 의식 장애가 없는 환자에서 운동마비의 정도에 따른 소요시간은 큰 차이를 보이지 않아 의식 장애의 유무가 중요한 인자임을 알 수 있었다. 또한 내원시 추중상중 의식 장애, 언어 장애, 경련 등의 증상이 있는 경우가 내원 시간이 짧았고, 단순한 두통이나 구음장애, 운동실조증 등의 증상이 있는 경우는 도착 시간이 지연되는 경향을 보였다. 이것은 의식 장애 자체의 효과보다는 의식장애나 실어증 등이 뇌졸중의 증상의 하나라는 인식에 기인하는 것으로 사료된다.

Feldmann 등(1993)이 강조한 마와 같이 뇌졸중의 증상과 그 응급성에 대한 인지에부가 도착소요시간에 큰 영향을 미치는 것을 본 연구에서도 확인할 수 있었으며, 이는 일반인을 상대로 뇌졸중의 초기 증상에 대한 교육의 중요성을 강력히 시사한다고 하는 점이다.

일부 연구에서는 일과성 허혈발작을 연구대상에서 제외하였음에 불구하고(Albert 등, 1990; Foulkes 등, 1988), 본 연구에서는 일과성 허혈발작이나 척추기저동맥 허혈증을 뇌경색의 범주에 포함시켰다. 이는 소위 치료적인 6시간 이내에 도착한 환자들의 경우 일과성 허혈발작과 구분하기 어려운 경우도 있기 때문에 포함시켰다. 또한 일과성 허혈발작이나 척추기저동맥 허혈증은 뇌경색의 주요 위험인자이며, 적절히 치료하지 않을 경우 명백한 뇌경색으로 진행할 수 있어 초기 치료와 향후 뇌졸중발생에 대한 예방적 조치가 매우 중요하기 때문이었다.

본원 응급실에 도착하기 전까지 시행받았거나 자가로 시행한 치료 또는 처치로는 일차 병원을 경유한 경우는 혈압조절이나 뇌압강하치료를 약 반수에서 받았으며, 나머지는 아무런 처치도 받지 않은 채 상급 병원으로 이송되었거나 어떤 경우엔 귀가조치되었다. 이는 비전문의들의 뇌졸중에 대한 인식 및 처치능력의 부실함을 보여주는 자료라고 할 수 있다. 예를 들어 후손환장제로 인한 오심, 현훈증 등의 증상을 단순한

위장질환으로 인식하기도 하였으며, 단순히 뇌졸중의 증상과는 관계없이 고혈압만 진단하고 고혈압 치료만 하는 경우도 있었다. 이차 병원에서 처치는 그래도 조금 나아서 대부분이 뇌단층촬영 내지는 뇌압조절 치료를 받았으나 만족한 수준은 아니었다. 개인 한의원에서는 대개 침술만을 시행받았으며, 한방 병원에서는 반수 이상이 뇌단층촬영과 뇌압조절 치료를 받았으며, 입원 치료를 받은 경우도 1/3정도 되었다.

본원으로 직접 내원한 환자군의 경우는 대부분은 아무 처치를 하지 않고 내원하였으며, 상당수가 청심환을 복용하거나 손끝에서 파를 빼는 등 민간요법을 하고 오는 경우도 있어, 아직도 뇌졸중의 치료에 대한 인식이 잘못되어 있음을 알 수 있었다.

Hantson등(1994)은 병기에서 일반 개업의들의 뇌졸중에 대한 인식도와 뇌졸중 환자 이송에 대한 견해를 설문지를 이용하여 조사하였는데, 이들 중 72%가 뇌졸중 환자는 입원 치료를 받아야 한다고 답변하였고, 95%는 6시간내에 입원하여야 한다고 답변하였다고 보고하였다. Barsan등(1988)은 뇌졸중 발생후 병원 도착까지의 시간에 영향을 미치는 요인으로는 환자 자신의 뇌졸중에 대한 이해 정도와 환자를 처치할 수 있는 여건 그리고 개업의의 역할이 중요하다고 보고하였다. 이러한 현실을 감안할 때 일차의료로 담당하는 의료인을 상대로 뇌졸중에 대한 바른 인식을 제고하고 치료원칙이나 초기처치방법에 대한 교육이 절실하다(Adams등, 1994). 실제 한 연구에서는 뇌졸중에 대한 홍보교육전에 24시간내에 도착한 경우가 37%에 불과하였으나, 교육후에는 86%로 증가됨을 보여져 이러한 교육의 중요성을 증명하고 있다(Alberts등, 1992).

요약 및 결론

1994년 2월부터 동년 9월까지 충남대학교병원 응급실을 통해 내원한 급성기 뇌졸중 환자 173명을 대상으로 도착시간 지연에 관계되는 여러 요인을 천황적으로 조사분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 약 반수의 급성기 뇌졸중 환자들만이 발생 6시간내에 병원에 도착하였다. 소요시간과 성, 연령, 발생장소부터 병원까지의 거리와 뇌졸중 유형과는 상관이 없었으며, 병변의 위치나 운동마비의 정도가 소요시간에 영향을 미치지 않았다. 그리고 의식 장애가 없이 명료한 경우

와 구음장애, 단순한 두통, 운동실조증 등이 주증상이었을 경우에 환자들이 뇌졸중의 도착시간이 지연되었으며, 특히 한방병원을 한방을 통해 내원한 경우가 많았다. 또한 일차 양방의료기관을 거쳐오는 경우에도 뇌졸중에 대하여 적절한 조치를 받고 오는 경우는 많지 않았다.

결론적으로 본 연구에서 조사한 대전 및 인근지역에 거주하는 뇌졸중 환자들이 불가변성 요인들보다는 가변성 요인들에 의해 조기치료를 받지 못하고 있는 실정이다. 이는 급성기 뇌졸중의 효과적인 치료를 위해서는 무엇보다도 조기치료의 중요성에 대하여 일반인들뿐만 아니라 일차진료를 담당하고 있는 의료인들에게도 교육과 홍보가 필요하다고 하겠다(Adams등, 1994). 그리고 장래에 일차진료진료를 담당하게 되는 의과대학생들에 대한 뇌졸중에 대한 적극적인 교육이 필수적이라 하겠다. 또한 뇌졸중에 대한 전문적인 치료제의 개발에 못지 않게 각 지역의 특성에 맞는 효과적인 환자 이송체계를 개발하고 발전시키는 것이 뇌졸중으로 인한 손실과 장애를 최소화할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 예방 의학과 공중 보건 편집위원회 (1992): 예방 의학과 공중 보건. 계축 문화사, pp 529-537
- Adams HP Jr, Brott TG, Crowell RM, et al (1994): *Guidelines for the management of patients with acute ischemic stroke. A statement for healthcare professionals from a special writing group of the stroke council, American Heart Association. Stroke 25: 1901-1914*
- Alberts MJ, Bertels C, Dawson DV (1990): *An analysis of time of presentation after stroke. JAMA 263:65-68*
- Alberts MJ, Perry A, Dawson DV, Bertels (1992): *Effects of public and professional education on reduction the delay in presentation and referral of stroke patients. Stroke 23:352-356*
- Astrup J, Siesjö BK, Symon I (1981): *Threshold in cerebral ischemia: the ischemic penumbra. Stroke 12: 723-735*
- Barsan WG, Brott TG, Olinger CP, Marler JR (1989): *Early treatment for acute ischemic stroke. Ann*

- Barsan WG, Brott TG, Olinger CP, Adams HP Jr, Haley EC Jr (1988): Identification and entry of the patient with acute cerebral infarction. *Ann Emerg Med* 17:1192-1195
- Bridgers SL, Koch G, Munera C, Karwon M, Kurts NM, Haven W (1991): Intravenous nimodipine in acute stroke: interim analysis of randomized trials (abstract). *Stroke* 22:153
- Brott T, Haley EC, Levy DE, Barsan WG, Reed RL, Olinger CP, Marler Jr (1988): Very early therapy for cerebral infarction with tissue plasminogen activator (tPA) (abstract). *Stroke* 19:133
- Feldmann E, Gordon N, Brooks JM, Brass LM, Fayad PB, Sawaya KL, Nazareno F, Levine SR (1993): Factors associated with early presentation of acute stroke. *Stroke* 24:1805-1810
- Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, Mohr JP, Hier DB (1988): The stroke data bank: design, methods, and baseline characteristics. *Stroke* 19:547-554
- Hantson L, Gheuens J, Trismans L, Keyser JD (1994): Hospital referral of stroke patients: a survey of attitudes in general practice, and consideration of entry times for clinical trials. *Clin Neurol Neurosurg* 96:32-37
- Harper GD, Haigh RA, Potter JF, Castleden CM (1992): Factors delaying hospital admission after stroke in Leicestershire. *Stroke* 23:835-838
- Heros RC (1994): Stroke: early pathophysiology and treatment. Summary of the fifth annual DECADE OF THE BRAIN symposium. *Stroke* 25:1877-1881
- Kay R, Woo J, Poon WS (1992): Hospital arrival time after onset of stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 55:973-974
- Timerding BL, Barsan WG, Hedges JR, Brott TG, VanLigten PF (1989): Stroke patient evaluation in the emergency department before pharmacologic therapy. *Am J Emerg Med* 7:11-15