

## 뇌자기공명영상촬영술상 병변을 관찰할 수 없는 허혈성 뇌경색

계명대학교 의과대학 신경과학교실 및 의과학연구소

김진석 · 김태완 · 임정근

### Ischemic Stroke without Corresponding Brain Lesion in Magnetic Resonance Imaging

Jin Seok Kim, M.D., Tae Wan Kim, M.D. and Jeong Geun Lim, M.D.

*Department of Neurology,  
Keimyung University School of Medicine and Institute for Medical Science,  
Taegu, Korea*

#### = Abstract =

**Background :** Brain magnetic resonance imaging (MRI) is more sensitive than computed tomography in the diagnosis of acute ischemic stroke, but may not visualize all acute ischemic stroke. For deeper understanding of MRI negative strokes, we reviewed case histories, abnormal neurological findings, and localized ischemic lesions presumably which were not present in brain MRI scans. **Methods :** Patients with a clinically definite first ischemic stroke and absence of corresponding lesion in brain MRI scans were studied retrospectively with hospital records dating from January 1994 to November 1996 and prospectively from December 1996 to August 1997. Patient with transient ischemic stroke, postictal paralysis, central nervous system infection, demyelinating disease, hemiplegic migraine, functional or hysterical cause, multiple cerebral infarction, scans within 24 hours and equivocal findings were excluded. Brain MRI was scanned with T2WI, T1WI and FLAIR sequence. **Results:** We studied 722 patients with clinically diagnosed definite acute ischemic stroke during the study period and identified 22 patients (3.1%) with the absence of corresponding lesion in brain MRI scan. The ischemic strokes without brain lesions on MRI scan were clinically localized to the brain stem ( $n=13$ , 59%), subcortex ( $n=8$ , 36%) and in the cortex ( $n=1$ , 4.5%). Perforating arterial and thrombotic ischemic lesions seemed to be more common than large arterial & embolic lesions. Risk factors was not different between MRI positive and MRI negative ischemic stroke. **Summary:** Acute ischemic stroke with absence of

brain lesion in MRI scans is more common in brain stem and subcortex than in the cortex. There is some potential limitation of standard MRI scan for diagnosis of acute ischemic stroke, therefore further scans with new imaging studies such as perfusion/diffusion weighted magnetic resonance imaging are required in selected cases.

### Key Words : Ischemic stroke, Brain MRI, FLAIR sequence

## 서 론

뇌전산화단층촬영술 (이하 Brain CT로 약함)과 뇌자기공명영상촬영술 (이하 Brain MRI로 약함)이 뇌졸중의 조기 진단에 많이 이용되고 있으며, 양전자방출단층촬영술이나 단일광전자방출단층촬영술도 이용되고 있으나 임상에서 널리 사용되고 있지는 않다. Brain CT는 뇌경색의 조기 진단에서는 Brain MRI보다 덜 민감하지만 뇌출혈과 지주막하출혈의 정확한 진단에는 훨씬 민감하다. 반면 Brain MRI는 Brain CT보다 급성 및 과거의 허혈성 뇌경색의 진단에 더 민감하며, 또한 오래된 뇌출혈의 추적 관찰에 더 유용하다 (Kertesz *et al.*, 1987). 허혈성 뇌경색에서 Brain MRI가 Brain CT보다 높은 민감도를 가지는 이유는 더 나은 해상력을 가지며, Brain CT에서는 꿀 인공 음영으로 잘 관찰할 수 없었던 후두개 및 뇌간부의 병변을 잘 관찰할 수 있기 때문이다. 비록 뇌자기공명영상촬영 기계 및 소프트웨어의 발전으로 해상력이 매우 높아졌다고 하지만 최근의 여러 연구에서 급성 뇌경색으로 Brain MRI를 촬영하였을 때 약 10-20% 정도에서는 병변을 발견하지 못하였다고 보고되었다 (Astrup *et al.*, 1981; Kertesz *et al.*, 1987). 본 저자들은 계명대학교 동산의료원에서 뇌혈관 질환의 Brain MRI의 민감도를 측정하고, 임상적으로 뇌혈관 질환이 의심되지만 Brain MRI상 음성 소견을 보이는 환자들의 임상 양상 및 신경학적 이상 소견과 추정되는 뇌경색의 병변 부위들을 조사하였다.

## 연구대상 및 방법

1994년 1월부터 1997년 8월까지 계명대학교 동산의료원 신경과에 급성 신경학적인 증상으로 입원한 환자들 중 뇌졸중이 의심되어 Brain MRI를 실시한 총 722명의 허혈성 뇌경색 환자들을 대상으로 하였다. 모든 환자들은 신경과 의사에 의해 병력 청취, 신경학적 검사를 받고 뇌졸중이 확인되었으며, 이 중 Brain MRI상 병변 발견율이 약 90% 이상 되는 24시간 이후 촬영한 경우에서 가음성을 보인 환자들만을 대상으로 조사하였다. 1994년 1월부터 1996년 11월까지는 후향적으로 조사하였고, 1996년 12월부터 1997년 8월까지는 전향적으로 조사를 실시하였다. 환자들 중에 뇌출혈, 폐쇄성 혹은 정상 뇌압성 뇌수종, 노인성 치매, 방사선 조사 후 괴사와 정상적으로 노화에서 관찰될 수 있는 대칭적인 뇌실 주위의 조영 증가, 일파성 뇌허혈, 간질 발작 후 마비, 중추신경계 감염, 탈수초성 질환, 편 마비성 편두통, 기능적이나 히스테리성 원인, 증상 발생 후 24시간 내 촬영한 경우, 다발성 뇌경색으로 병변 부위의 진단이 애매한 경우, Brain MRI상 이상 소견이 발견되지만 현 병력의 임상 양상 및 신경학적 이상 소견과 일치하지 않는 부위에 병변을 보인 경우를 32례 제외시킨 총 722명을 최종대상으로 하였다. 그러나 뇌경색의 임상적인 과거 병력은 없으나 Brain MRI상 현 병력에서 예상되는 부위의 반대되는 뇌반구에 뇌경색이 있는 경우는 포함시켰다.

추측되는 병변부위는 환자의 병력, 신경학적 이상 소견으로 피질, 피질하부, 뇌간부로 나누었는데, 실행 장애, 실어증, 실인증등의 징후가 동반될 경우를 피질 병변으로 하였고 (Fisher, 1982; Albert *et al.*, 1992), 상하 지의 마비가 뚜

렸하고, 표재성 및 심부 감각의 소실이 같이 동반되거나, 편측 이긴장증, 편측 무도병, 편측 발리증등의 운동장애를 동반 할때는 피질하부 병변 (Arboix *et al.*, 1990; Kim, 1992)에 포함시켰으며, 병력상 현기증 (dizziness), 현훈 (vertigo), 이명이 있고, 양측 입주변부의 감각 소실, 안진, 운동실조, 암구 운동 장애, 암구두부반사 소실, Horner씨 증후군, 내측종속증후군등 뇌간부에서만 관찰 가능한 신경학적인 이상 소견이 있을 때를 뇌간부 병변으로 분류하였다 (Fisher, 1982; Foulkes *et al.*, 1988; Kim, 1992).

Brain MRI기종은 1994년 1월부터 1996년 3월까지는 Goldstar SPECTRO-20000 2.0-T magnet[스핀 에코 반복시간 (spine-echo repetition time: TR)/에코시간(echo time: TE)/평균 횟수 (average) : 2500/80/1]를 이용하였고, 1996년 4월부터 1997년 8월까지는 Simens Magnetom Vision 1.5-T magnet [fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) 반복시간 (TR)/에코시간 (TE)/평균 횟수 (acquisition) : 9000-9999/110/2)]를 이용하였다. Field of view는 158 × 210 mm, matrix sizes는 256 × 256 mm로 하였고, 6 mm 단면 두께로 촬영하였으며 평균 횟수는 1 또는 2로 하였고 모든 환자들은 Gadolinium-DTPA 조영제를 투여하였다. 뇌혈관조영술은 11명, 뇌자기공명혈관조영술은 2명의 환자에서 각각 실시하였다.

Brain MRI상 음성 소견의 판정은 방사선과 판독 결과지에 따랐다. 통계적 처리는 Brain MRI상 병변이 확인되지 않는 가음성 군과 병변이 보이는 양성 군 사이의 평균 연령, 성비, 위험 인자를 비교하기 위하여 다변량 분석을 시행하였으며, 모든 자료는 SPSS/PC를 이용하였다.

## 결 과

임상적으로 뇌졸중이 의심되어 Brain MRI을 실시한 총 722명의 환자들 중 결과가 음성인 환

자는 모두 22명 (3.1%)이었다. 남자는 13명 (59%), 여자가 9명 (41%)이었고, 평균 연령은  $55 \pm 2.2$ 세였다. 22명 중 4명은 중상 발생후 24시간 이후 48시간 내에 촬영하였고 나머지 14명은 48시간 후 7일내, 3명은 8일에서 1개월 내에 각각 실시하였으며 한 명의 환자는 중상 발생 후 2개월 뒤에 실시하였다. 22명 환자들의 임상 양상 및 신경학적 이상 소견들은 Table 1에서 자세히 기술하였다.

추정되는 병변의 위치를 구분해 보면, 뇌간부가 13명 (59%)으로 가장 많았고, 피질하부 8명(36%), 피질 1명 (4.5%)의 순이었다. 이중에서 소공 뇌경색은 15명 (68%)으로 추정되며, 소공 뇌경색의 추정 병변 위치로 뇌간부 및 피질하부 병변이 각각 6명 및 8명이었으나 피질은 없었으며 이들 중에서 뇌혈관조영술이나 뇌자기공명혈관조영술은 9명에서 실시하였는데 대뇌동맥과 추골기저동맥의 이상 소견을 보인 경우는 2명 (증례 13, 4) (22%)에 불과하였다.

뇌혈관조영술은 가음성을 보인 환자 22명 중 11명에서 실시하여서 이 중 4명 (36%)에서 이상 소견을 보였으며, 병변 부위와 일치하는 소견을 보인 예는 2명 (3, 11)으로 병변측 추골기저동맥의 협착을 각각 보였으나 2명 (8, 12)에서는 병변과 관계없는 중대뇌동맥 기시부에 협착을 보였다. 뇌자기공명혈관조영술을 실시한 2명의 환자에서는 모두 정상 소견을 보였다.

환자들의 임상 양상, 신경학적 이상 소견, 뇌혈관조영술 및 뇌자기공명조영술에서 추정되는 혈관의 병변 부위는 대뇌 혈관 (large cerebral artery)폐쇄에 의한 경우는 2명 (9%), 분지혈관 (branch artery)이나 소관통동맥 (small perforating artery)의 폐쇄에 의한 것은 20명 (91%)이었으며, Foulkes *et al* (1988)의 진단 기준에 따라 뇌졸중을 임상적으로 구분한 결과 혈전성 뇌경색은 12명 (55%), 색전성 뇌경색은 3명 (13%), 원인이 확실하지 않은 경우는 7명 (32%)으로 혈전성 뇌경색의 빈도가 높았다.

96년 6월 이전 T2강조 영상, T1강조 영상 및

Table 1. Clinical manifestations of 22 patients with clinically diagnosed stroke with negative brain MRI scans

| No/Age/Sex | Neurologic Examination  | Presumed Localization | MRI scan Time | Result                                       |
|------------|---|-----------------------|---------------|--|
| 1/41/M     | stuporous mentality, oculocephalic reflex(-)<br>R ptosis, L. hemiparesis, Babinski's S(+/+)           | B/BS                  | 1 & 18 D      | normal                                       |
| 2/50/M     | upbeating Ny, L MLF syndrome  | L/BS                  | 2 D           | normal                                       |
| 3/47/M     | horizontal Ny to L hemifacial & hemibody sensory loss (Po,V) of R                                     | L/BS                  | 3 D           | normal                                       |
| 4/42/M     | semicomatosed mentality, oculocephalic reflex(-)<br>Babinski's S(+/+)                                 | B/BS                  | 36 H          | normal                                       |
| 5/74/F     | dysarthria, R. Horner's Synd  | R/BS                  | 6 D           | normal                                       |
| 6/41/M     | clockwise purely rotatory Ny to R<br>R Horner's Synd, L hemifacial sensory loss(Po,V)                 | R/BS                  | 8 D           | multiple infarction<br>in periventricle area |
| 7/58/F     | dysarthria, gaze evoked Ny to R.<br>R. cerebellar S (+)   | R/BS                  | 3 D           | leukomalacia in<br>periventricular area      |
| 8/63/M     | counterclockwise purely rotatory Ny to R<br>dysarthria, R tilting ataxic gait                         | R/BS                  | 40 H          | L. putamen<br>infarction                     |
| 9/47/M     | dysarthria, horizontal Ny to L, R gag reflex ↓<br>L cerebellar S(+), L tilting ataxic gait            | L/BS                  | 7 D           | normal                                       |
| 10/65/M    | mild dysarthria, R MLF Synd   | R/BS                  | 28 H          | L. putamen<br>infarction                     |
| 11/51/M    | counterclockwise purely rotatory Ny to R.<br>R. Horner's Synd   | R/BS                  | 2 D           | normal                                       |
| 12/43/M    | dysarthria, R Horner's Synd, L hemibody sensory loss(Po,V), R tilting ataxic gait                     | R/BS                  | 2 D           | L. globus pallidus<br>infarction             |
| 13/63/M    | dysarthria, conjugate gaze palsy to R   | R/BS                  | 5 D           | normal                                       |
| 14/38/F    | sensory aphasia, R central type facial palsy  | L/Cx                  | 15 D          | normal                                       |
| 15/53/M    | L hemifacial & hemibody sensory loss (Pa,T,Po,V)  | R/SCx                 | 5D            | normal                                       |
| 16/55/F    | L hemifacial & hemibody sensory loss (Pa,T)   | R/SCx                 | 2 D           | normal                                       |
| 17/38/F    | R central facial palsy, R gag reflex ↓<br>tongue deviation to R R arm monoparesis                     | L/SCx                 | 15 D          | normal                                       |
| 18/42/M    | L hemifacial & hemibody sensory loss (Pa,T,Po,V)<br>L. hemiparesis                                    | R/SCx                 | 3 D           | normal                                       |
| 19/65/M    | R central facial palsy, R hemiparesis, ataxia (-)   | L/SCx                 | 2 D           | normal                                       |
| 20/76/M    | L hemifacial & hemibody sensory loss (Pa,T,Po,V)<br>L central facial palsy, L hemiparesis, ataxia (-) | R/SCx                 | 3 D           | normal                                       |
| 21/61/M    | L hemifacial & hemibody sensory loss (Pa,T)<br>L central facial palsy, L hemiparesis, ataxia (-)      | R/SCx                 | 4 D           | normal                                       |
| 22/65/M    | dysarthria, L central facial palsy, L gag reflex ↓<br>L hemiparesis, ataxia(-)                        | R/SCx                 | 2 M           | L. subcortical<br>infarction                 |

No : case number, D : day, M : month, R : right, L : left, B : bilateral, S : sign, Ny : nystagmus, Pa : pain.

Po : position, T : temperature, V : vibration Cx : cortex, SCx : subcortex, BS : brain stem

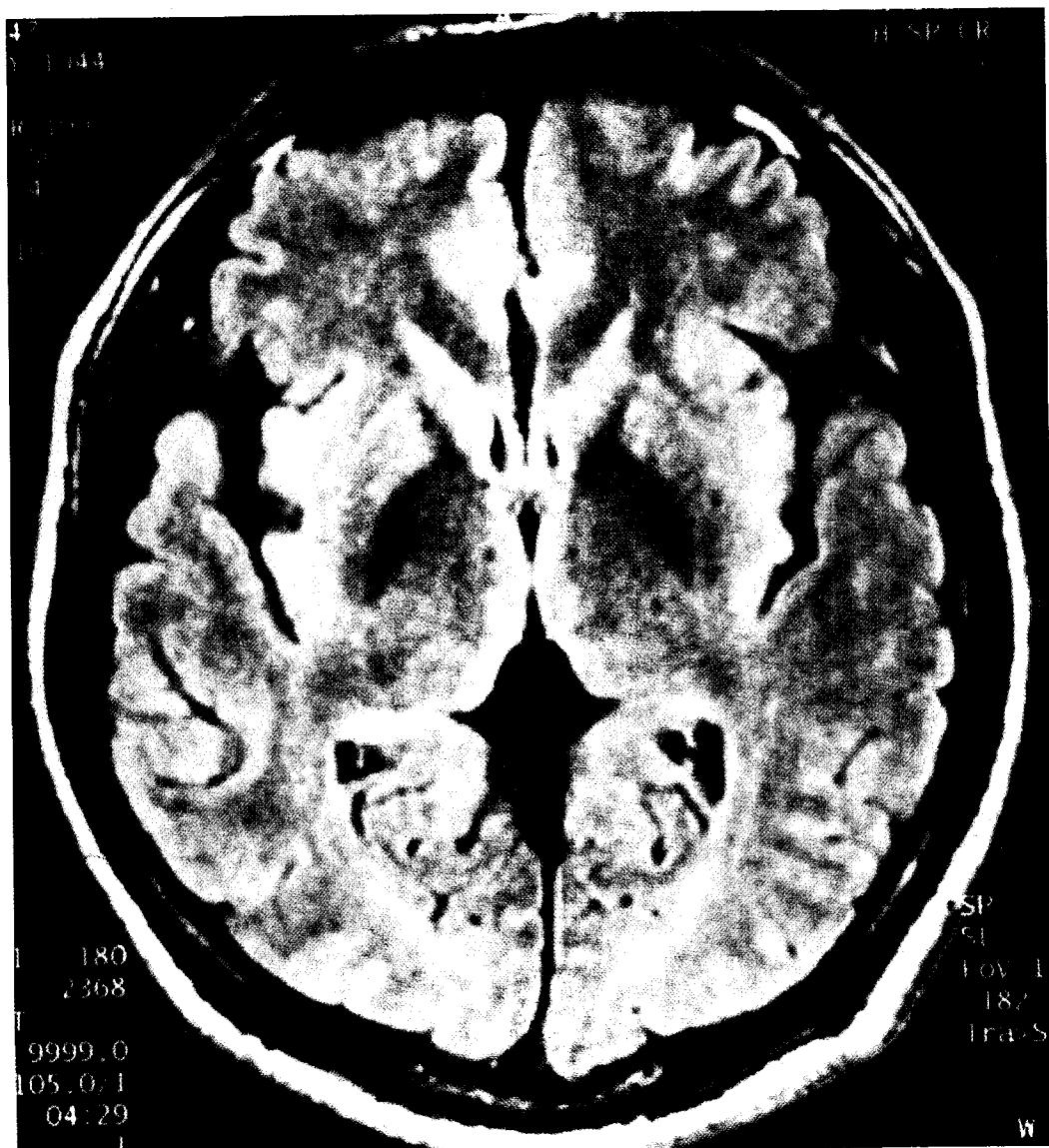


Figure 1. Case 15. There are no evidence of lesions in deep gray matter and white matter on T2WI, T1WI and FLAIR imaging.

조영제 투여 후 영상 촬영으로 가을성을 보인 경우는 410명중 16명 (3.9%)이었고, 96년 6월 이후 T2강조 영상, T1강조 영상, 조영제 투여 후 영상 촬영 및 Fluid attenuated inversion recovery (이하 FLAIR로 약함) sequence를 같이 촬영하여 가을성인 경우는 312명 중 6명 (1.9%)으로 후자의 방법으로 촬영한 경우에서

가을성의 빈도가 낮았다.

#### 고 찰

Brain MRI은 허혈성 뇌혈관 질환의 발견에 매우 유용하다. 뇌경색의 발견에 있어 Brain MRI은 Brain CT에 비하여 훨씬 유용한데 특히

급성기의 병변과 작은 크기의 뇌경색을 잘 발견할 수 있으며, 골 인공 음영으로 인해 잘 관찰할 수 없었던 후두개 부위의 소뇌와 뇌간부의 뇌경색을 잘 관찰할 수 있는 장점이 있다 (Fukuda *et al.*, 1989; Mohr *et al.*, 1995). 그러나 본 논문의 결과에서처럼 Brain MRI는 급성기의 뇌경색을 모두 찾아내지는 못한다.

Kertesz *et al* (1987)은 중상 발생후 72시간 내에서는 Brain MRI가 Brain CT보다도 훨씬 민감하다고 하였으나 병변을 확인 할 수 없었던 경우가 약 10~20%에 이른다고 보고하였으며 다른 조사에서도 비슷한 비도를 보였다 (Heiss *et al.*, 1986; Kent & Larson *et al.*, 1988). Kistler *et al* (1984)은 추골기저동맥 뇌출증 환자 16명 중 1명 (6.4%)에서 병변을 확인할 수 없었으며, Salgado *et al* (1986)은 Brain MRI 상 비혈공성 뇌경색과 열공성 뇌경색에서 각각 19% 및 8%에서는 병변을 발견 할 수 없었다. Fazekas *et al* (1996)에 의하면 일과성 뇌허혈 환자들 중 Brain MRI상 병변이 확인된 것은 31%였고, 이중 1.5 cm 이하의 열공성 뇌경색은 68%에서 나타났으며, 대뇌 피질에서 병변을 보인 경우는 58%뿐이었다.

Yuh *et al* (1991)은 급성 허혈성 뇌경색을 중상 발생후 24시간 동안 연속적으로 Brain MRI를 촬영하여 관찰한 결과 T2 강조 영상 상 8시간 내는 85%에서 병변을 확인 할 수 없었으나 8시간 이후부터 24시간 사이의 경우에는 89%에서 병변의 확인이 가능하였다. Brain MRI상의 뇌경색의 병변은 중상 발생후 약 5~7일에 가장 크기가 커지지만 점차 감소 소견을 보여서 평균 약 2개월 내 일정한 크기로 남는다고 보고되어 있어 너무 조기에 촬영 할 때에도 병변의 발견율이 낮다 (Mohr *et al.*, 1995). DeLaPaz *et al* (1991)은 토끼에서 뇌경색을 유발시켜 조직학상 이상 소견을 관찰할 수 있는 12시간 내에서 Brain MRI상은 정상 소견을 보이므로 T2강조 영상의 고신호강도 소견은 신경 세포 손상의 발생의 정도와는 반드시 일치하지 않음을 시사하였다. 그

러므로 T2강조 영상 Brain MRI은 허혈성 신경 세포 손상의 발견에 민감도가 떨어지며 특히 회복 가능한 손상일 경우에는 훨씬 낮기 때문에 Brain MRI에서 정상 소견이라도 신경세포 손상이 없다고 할 수는 없다. 뇌부종의 형성 속도 역시 여러 환자들에서 Brain MRI의 음성 소견을 설명 할 수 있는데, 7~12 시간 내의 촬영은 뇌부종이 형성되기 전이며, 3개월 이후에 촬영할 경우는 부종의 소실로 음성 소견을 보일 수 있다. 최근의 조영제와 확산강조 자기공명영상 기법을 이용한 동물실험에서는 중대뇌동맥 결찰 후 10분내에 뇌허혈로 인한 영상의 변화가 관찰되었다 (Kucharczyk *et al.*, 1991). 이러한 소견은 대뇌 수분 함양의 증가를 보이는 뇌부종으로 인한 조직 화학적 변화가 뇌경색으로 인한 구조적 변화 이전에 Brain MRI에서 발견 될 수 있음을 보여 준다 (DeLaPaz *et al.*, 1991).

촬영 방법도 병변의 발견에 영향을 주는데 관상 영상 (coronal view) 촬영의 경우 대뇌 피질의 병변을 발견하기 더욱 용이하게 한다 (Albert *et al.*, 1992). 또한 촬영 단면 두께가 두꺼운 경우에서 민감도가 낮아질 수 있다고 생각된다.

Brain MRI상 가음성을 보이는 병변들의 추정 부위들이 뇌간부, 피질하부에서 많은 점은 여러 개의 각각 다른 신경 핵들과 신경로들이 밀집해 있는 곳, 뇌척수액과 병변이 인접한 곳, 회백질 경계부, 시상, 기저핵 부위 및 심부 배질에서의 작은 병변일 것이다. Brain MRI의 예민도가 배질의 경색에 비하여 피질에서 더 낮은 이유는 대뇌 피질의 경우 조직의 치밀성 때문에 허혈성 뇌경색으로 인한 혈관성이거나 세포 독성 뇌부종이 배질의 뇌경색에서 보다 더 적기 때문인 것으로 추정된다. 이러한 가설은 동물실험에서도 확인된 바 뇌부종의 형성이 배질 보다 피질에서 유의하게 적은 소견을 보였다 (Naruses *et al.*, 1982).

FLAIR sequence 영상은 180°의 반전 펄스 (inversion pulse)와 긴 반전시간 (inversion time : TI)으로 뇌 척수액의 신호를 소멸시키고, 긴 에코시간 (echo time : TE)으로 T2강조 신

호를 증가시킴을 이용해 병변 조직이 가장 밝은 고 신호 강도를 나타냄으로써 병변의 영상을 증가시키는 방법이다. 임상적인 적용으로는 뇌경색, 다발성 경화증 등과 같은 탈수초성 질환, 염증성 질환, 두부 손상, 뇌 지주막하 출혈, 뇌종양 등으로 다양한 질환에서 민감성이 높다고 보고되고 있다 (이상현 외, 1997; 공근영 외, 1997; Pennock *et al.*, 1993). 허혈성 뇌경색이 뇌조 (basal cistern), 뇌실 주위, 대뇌 피질 부위 및 회백질 경계 부위에 있을 경우는 T2강조영상에서 피질 및 백질과 주위의 뇌척수액이 모두 고 신호 강도를 보임으로서 병변을 판찰하기 힘들었으나 FLAIR sequence를 함께 이용하면 뇌경색 부위는 고 신호 강도를 보이고 뇌 실질 및 뇌 척수액 부위는 저 신호 강도 또는 신호 강도의 변화가 없으므로 병변 부위의 발견을 개선시킬 수 있다. 특히 뇌척수액과 병변이 인접한 대뇌 반구의 변두리, 뇌조주위, 뇌간 (brain stem), 뇌구, 뇌실 주위 (periventricular), 회백질 경계부의 경미한 병변, 시상, 기저핵 부위 및 심부 백질의 열공성 뇌경색의 경우 진단에 유용하다고 알려져 있다 (Coene *et al.*, 1992). 최근의 병변이 FLAIR 영상에서 고 신호 강도로 나타난 반면, 좀더 시간이 지나서 판찰된 오래된 병변은 저 신호 강도로 보여서 두 병변을 구분할 수 있으나 T2강조 영상에서는 두 병변 모두 고 신호 강도로 보여 구분할 수 없었다 (공근영 외, 1997). 본 연구에서 가음성의 빈도가 3.1%로 과거의 보고에 비하여 훨씬 낮은 점은 Brain MRI의 해상력의 발전뿐만 아니라 FLAIR sequence라는 새로운 기법의 사용으로 병변 발견율의 향상을 가져온 것으로 생각된다. 실제로 본 연구에서 T2 및 T1강조 영상 활용상 음성 소견을 보였으나 FLAIR 활용상 병변을 보인 경우가 37명 중 31명 (83%)으로 병변 발견율의 향상을 보였다.

또한 Gadolinium과 같은 정맥 뇌혈관 조영제는 급성기나 아주 작은 병변을 찾을 경우 Brain MRI의 해상 능력을 호전시켜 주는데, 비정상적인 뇌막의 조영 증가나 뇌동맥의 조영 증가는 뇌

혈류나 뇌 척수액의 속도 감소 소견을 시사하며, T2강조 영상에서의 변화 이전에도 먼저 병변을 발견할 수 있어서 빠른 경우는 증상 발생후 2시간 내에서도 발견이 가능하다 (Crain *et al.*, 1991). Elster *et al* (1990)은 22명의 뇌경색 환자 중 17명 (77%)에서 증상 발생후 1-3일에 뇌혈관 조영 증가의 소견을 보였으나, 임상 양상상 병변이 확실한 경우에도 조영 증가 소견이 없는 경우도 있었다. Crain *et al* (1991)은 뇌혈관 조영 증강의 소견이 뇌혈관 조영술 상의 근위부 혈관의 폐쇄보다도 더 정확히 임상상의 중증도를 반영 함으로서 뇌혈관 및 뇌실질의 조영 증가의 소견들은 임상적인 중증도 및 예후의 척도가 될 수 있다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 Brain MRI상 가음성 군과 양성인 군들 사이에서 뇌혈관이나 뇌실질의 조영 증가의 유의한 차이는 보이지 않았다.

소공 뇌경색증은 크기가 1.5 내지 2 cm 이하의 작은 크기의 병변을 가지며, 혈관조영술에서 동측의 대뇌혈관에 50% 이상의 동맥경화성 협착이 없는 경우로 규정하고 있다 (Fisher, 1969; Adams *et al.*, 1993; Rothrock *et al.*, 1993). 임상 양상은 순수 운동 뇌졸중, 순수 감각 뇌졸중, 운동-감각 뇌졸중, 실조성 편 마비, 구음장애-서툰 손 중후군의 형태로 판찰된다 (Fisher, 1965; Mohr *et al.*, 1997). 순수 운동 뇌졸중은 소공 뇌경색증의 가장 흔한 형태로 마비의 정도는 심하지 않고, 병변은 내포에서 가장 많다 (Arboix *et al.*, 1990; Chamorro *et al.*, 1991). 순수 감각 뇌졸중은 다른 중요한 신경학적 이상 소견의 동반 없이 편 감각 증상이 뚜렷한 경우를 말한다. 병변 부위는 주로 시상 부위가 가장 흔하다. 임상적인 특징은, 시상의 병변인 경우는 모든 감각의 소실을 보이고, 신체상의 분포 부위는 국소학적 (topographic)으로 존재하는 경향이 있다. 뇌포나 방사관에 병변이 있을 경우에는 시상피질로만 선택적으로 손상되어 통증과 촉각의 감소를 보인다 (Fisher, 1982; Kim, 1992; Kim & Bae, 1997). 피질의 병변은 다양한 피질 기능장애가

동반 가능하며, 국소학적인 감각 소실의 경향이 있어 선택적으로 몇 개의 손가락이나 발가락 부위의 감각 소실을 보인다 (Fisher, 1982; Albert *et al.*, 1992). 뇌간부 병변일 경우 주로 뇌교부의 방정중의 배측부 (paramedian dorsal area)의 침범이 많으며, 흔히 혼기증, 운동실조 및 양측 입 주변 부위의 감각 이상이 잘 동반된다 (Fisher, 1982; Kim, 1992; Kim & Bae, 1997). 운동-감각 뇌졸중은 대다수에서 안면 및 상하 지의 마비를 동반하며 병변은 역시 내포에서 가장 많고 감각 장애를 같이 동반하며, 기저핵을 침범시 드물게 편측 이긴장증, 편측 무도병, 편측 발리즘이 보이며 (Arboix *et al.*, 1990; Kim, 1992), 뇌교부의 병변시는 혼기증, 실조증, 양측 입 주변 부위의 감각 장애 등이 동반된다 (Fisher, 1982; Arboix *et al.*, 1990; Kim, 1992; Kim & Bae, 1997). 환자들 중 15명 (68%)은 소공 뇌경색으로 추정되며 혈관조영술상 파거의 보고와 같이 소공 뇌경색중은 분지 동맥이나 소 관통동맥에 의한 병변임을 시사하였다. 또한 가음성 소견을 보인 환자들은 주로 분지 동맥 (branch artery)이나 소 관통동맥 (small perforating artery)의 폐쇄에 의한 것으로 추정되는 허혈성 뇌경색의 병변이 20명 (91%)으로, 대뇌혈관 (large cerebral artery)폐쇄에 의한 2명 (9%) 보다는 빈도가 높으며, 혈전성 뇌경색은 12명 (55%)으로 색전성 뇌경색 3명 (13%)에 비하여 높기 때문에 대개 병변은 분지 동맥이나 관통 동맥들의 동맥 경화성 변화에 의한 혈전성 뇌경색임을 시사한다.

추측되는 병변부위는 환자의 병력, 신경학적 이상 소견으로 피질, 피질하부, 뇌간부로 구분한 결과 Alberts *et al* (1992)의 연구에서는 Brain MRI에서 가음성 소견을 보인 7명의 환자들 중 피질과 뇌간부 병변이 각각 3명이고, 피질하부의 병변은 1례로 피질 및 뇌간부에서 가음성인 소견을 많이 보인다고 보고하였으나 본 연구에서는 오히려 뇌간부 병변 13명, 피질하부 병변 8명으로 피질 병변의 1명 보다 훨씬 높았는데 정확한

원인은 알 수 없으나 가음성 환자군 수의 적음으로 인한 과오일 가능성도 있기 때문에 좀더 많은 환자들에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

뇌졸중의 위험 인자로 고령, 고혈압, 당뇨, 고지질증 및 심장 질환을 조사하여 Brain MRI상 병변이 있었던 허혈성 뇌경색 환자와 비교하였으나 유의한 차이는 없었다 ( $p>0.05$ ).

최근의 새로운 자기공명 영상촬영 기법인 확산강조 자기공명영상 (diffusion weighted magnetic resonance imaging), 관류강조 자기공명영상 (perfusion weighted magnetic resonance imaging), 자기공명 분광경 (magnetic resonance spectroscopy)등은 뇌경색 후 수 시간내 변화를 측정할 수 있다 Kucharczakzy *et al*, 1991).

본 연구의 한계는 본원에 허혈성 뇌경색으로 내원한 모든 환자들에서 Brain MRI을 실시하지 않았으므로 환자의 선택에 있어서의 표본 선택 축출의 과오 (selection bias)를 보일 수 있으며, 또한 96년 4월 이전과 이후의 Brain MRI 기종의 차이에 의한 해상력의 차이로 유발된 정오차 (systemic error)를 배제 할 수 없었다.

Brain MRI으로 급성 뇌경색의 발견은 FLAIR sequence를 실시함으로써 파거보다는 높아졌으나 향후 더욱 더 높은 영역의 자장의 이용과 새로운 조영제의 사용, 새로운 Brain MRI 기법인 확산강조 자기공명영상, 관류강조 자기공명영상, 자기공명 분광경등은 허혈성 뇌경색 및 다른 여러 종류의 뇌 병변들의 조기 진단, 원인의 판별 및 예후 판단 등에 중요한 역할을 할 것이다.

## 요 약

1. 임상적으로 뇌졸중이 의심되어 중상 발생후 24시간에서 2개월까지 Brain MRI을 실시한 722명의 환자들 중 결과가 가음성인 환자는 모두 22명 (3.1%)이었다.

2. Brain MRI상 병변은 관찰되지 않으나 임

상 양상 및 신경학적 이상 소견으로 추정되는 병변의 위치를 구분해 보면 뇌간부가 13 명 (59%) 으로 가장 많았고, 피질하부 8 명 (36%), 피질 1 명 (4.5%)의 순 이었다.

3. 대뇌혈관 (large cerebral artery)폐쇄 보다는 분지 동맥 (branch artery)이나 소 관통동맥 (small perforating artery)의 폐쇄에 의한 것으로 추정되는 허혈성 뇌경색의 병변의 빈도가 높았다.

4. 병력, 뇌출증 위험 인자, 임상 양상, 심전도 검사, 심초음파 검사 및 뇌혈관조영술등에서 혈전성 뇌경색은 12명 (55%), 색전성 뇌경색은 3 명 (13%), 원인이 확실하지 않은 경우는 7명 (32%)으로 혈전성 뇌경색의 빈도가 뚜렷하게 높았다.

5. T1강조 영상, T2강조 영상 및 FLAIR sequence를 같이 실시함으로써 허혈성 뇌경색의 조기 발견은 과거의 연구 보고에 비하여 상당히 높아졌으나 계속적으로 Brain MRI상 가을성 인 허혈성 뇌경색이 있음으로, 허혈성 뇌경색의 조기 진단에는 새로운 기법인 확산강조 자기공명 영상, 판류강조 자기공명영상, 자기공명 분광경 등의 다른 특수한 Brain MRI이 필요할 것으로 생각되며, 항상 신경학적인 검사를 통한 임상적인 진단이 선행되어야 한다.

### 참 고 문 헌

공근영, 최우석, 김의종: 뇌경색의 급속 FLAIR MR 영상 소견 : T2강조 영상과의 비교. 대한방사선의학지 1997;37:9-15.

이상현, 장기현, 박홍성 외: 뇌질환의 진단에 있어서 FLAIR MR sequence의 임상적 유용성. 대한방사선의학지 1997;37:1-7.

Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, et al: Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke* 1993;24:35-41.

Alberts MJ, Faulstich ME, Linda G: Stroke with negative brain magnetic resonance imaging. *Stroke* 1992;23:663-667.

Arboix A, Marti-Vilalta JL, Garcia JH: Clinical study of 227 patients with lacune infarcts. *Stroke* 1990;21:842-847.

Astrup J, Siejo BK, Symon L: Thresholds in cerebral ischemia - the ischemic penumbra. *Stroke* 1981;6:723-725.

Chamorro A, Sacco RL, Mohr JP, et al: Clinical-Computed tomographic correlations of lacunar infarction in the stroke data bank. *Stroke* 1991;22:175-181.

Coene B, Hajnal JV, Pennock JM, et al: MRI of the brain using Fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) pulse sequence. *AJNR* 1992;13:1552-1564.

Crain MR, Yuh WTC, Greene G, et al: Cerebral Ischemia. Evaluation with Contrast-Enhanced MR Imaging. *AJNR* 1991;12:631-639.

DeLaPaz R, Shibata D, Steinberg G, Zarnegar R, George C: Acute cerebral ischemia in rabbits: correlation between MR and histopathology. *AJNR* 1991;12:89-95.

Elster A, Moody DM: Early cerebral infarction: gadopentate dimeglumine enhancement. *Radiology* 1990;177:627-632.

Fazekas F, Frzeska G, Schmidt R, Kapeller P, Offenbacher H: Magnetic resonance imaging correlates of transient cerebral ischemic attacks. *Stroke* 1996;27:607-611.

Fisher CM: The arterial lesions underlying lacunes. *Acta Neuropathol* 1969;12:1-15.

- Fisher CM: Pure sensory stroke and allied conditions. *Stroke* 1982;13:434-447.
- Fisher CM. Lacunes: small, deep cerebral infarcts. *Neurology* 1965;15: 774-784.
- Foulkes MA, Wolf PA, Price TR, *et al*: The Stroke Data Bank: Design, methods, and baseline characteristics. *Stroke* 1988;19:547-551.
- Fukuda O, Sato S, Suzuki T, Endo S, Takaku A: MRI of acute cerebral infarction. *No Shinkei Geka* 1989;17:31-36.
- Heiss WD, Herholz K, Bocher-Schwarz H, *et al*: PET, CT, and MR imaging in cerebrovascular disease. *J Comput Assist Tomogr* 1986;10:903-911.
- Kent D, Larson E: Magnetic resonance imaging of the brain & spine. *Ann Intern Med* 1988;108:402-424.
- Kertesz A, Black SE, Licholson L, Carr T: The sensitivity and specificity of MRI in stroke. *Neurology* 1987;37:1580-1585.
- Kim JS: Pure sensory stroke. *Stroke* 1992; 23:983-987.
- Kim JS, Bae YH: Pure or predominant sensory stroke due to brain stem lesion. *Stroke* 1997;28:1761-1764.
- Kistler J, Buonanno F, DeWitt L, Davis K, Brady T, Fisher C: Vertebral-basilar posterior cerebral territory stroke: Delineation by proton nuclear magnetic resonance imaging. *Stroke* 1984;15:417-426.
- Kucharczyk J, Mintorovitch J, Asagari HS, *et al*: Diffusion/Perfusion MR imaging of acute cerebral ischemia. *Magn Reson Med* 1991;19:311-315.
- Mohr JP, Biller J, Hilal SK, *et al*: Magnetic resonance versus Computed tomographic imaging in acute stroke. *Stroke* 1995;26 :807-812.
- Mohr JP, Kase CS, Meckler MD, Fisher CM: Sensorimotor stroke due to thalamocapsular ischemia. *Arch Neurol* 1977 ;34:739-741.
- Naruses S, Korikawa Y, Tanaka C, Hirakawa K, Nishikawa H, Yoshizaki K: Proton nuclear magnetic resonance studies on brain edema. *J Neurosurgery* 1982;56:747-752.
- Pennock JM, Bydder GM, Hajanal JV, *et al*: A five sequence comparison of the number, size and conspicuity of the lesions in the brain in patients with clinically definite multiple sclerosis (abstr). In: Book of abstract: *Society of Magnetic Resonance in Medicine*. 1993:331.
- Rothrock JF, Lyden PD, Brody ML, *et al*: An analysis of ischemic stroke in an urban southern California population. *Arch Intern Med* 1993;153:619-654.
- Salgado ED, Weinstein M, Furlan AJ, *et al*: Proton magnetic resonance imaging in ischemic cerebrovascular disease. *Ann Neurol* 1986;20:502-507.
- Yuh WTC, Crain MR, Loes DJ, Greene GM, Ryals TJ, Sato Y: MR imaging of cerebral ischemia: Findings in the first 24 hours. *AJNR* 1991;12:621-629.