

## 뇌 위축을 보이는 만성 알코올 중독증 환자의 자기공명영상 분석<sup>1</sup>

박진숙·김명순·황금<sup>2</sup>

**목 적 :** 만성 알코올 중독증 환자의 MRI에서 관찰되는 뇌의 해부학적 변화와 스핀에코 T2강조영상에서 보이는 뇌실질의 고 신호강도 유무를 정상 성인 대조군의 연령 및 성별 분포와 비교하였다.

**대상 및 방법 :** 수년간 만성 알코올 중독증 환자로 진단된 환자 24명을 대상으로 연령 및 성별 분포가 동일한 정상 성인 대조군 29명의 MRI 소견을 비교하였다.

MRI에서 대뇌피질구의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이의 거리, 제 3, 4 뇌실의 폭, 우회조와 소뇌 교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회의 수를 각각 측정하였고, T2 강조영상에서 보이는 비정상적인 고신호강도의 유무를 대조군과 각각 비교하였다. 또한 대상군 53명을 30-49세의 젊은군과 50-72세의 노령군으로 분류하여 통계 처리하였다.

**결 과 :** 천막 상부에서는 만성 알코올 중독증 환자군의 대뇌피질구의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이의 거리, 제 3 뇌실의 폭이 대조군에 비해 넓었다 ( $p < 0.05$ ). 천막 하부에서는 제 4 뇌실의 폭, 우회조의 폭과 소뇌 교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수가 만성 알코올 중독증 환자군과 대조군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). 젊은군 알코올 중독증 환자의 경우 대뇌피질구 폭, 제 3 뇌실의 폭, 우회조와 소뇌 교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수가, 노령군에서는 대뇌피질구 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이의 거리, 제 3, 4 뇌실의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수가 통계학적 의의를 보였다 ( $p < 0.05$ ). T2 강조영상에서 비정상적으로 높은 신호강도를 보이는 병변의 발생 빈도는 대조군에서 13% (3/29), 알코올 중독증 환자에서 46% (11/24)로 통계학적으로 유의한 차이 ( $p < 0.05$ )를 보이고, 특히 노령군에서 의의가 있었다.

**결 론 :** MRI로 대뇌피질구 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이의 거리, 제 3, 4 뇌실의 폭, 우회조와 소뇌 교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수 등의 측정치로 알코올 중독증이 대조군에 비해 뇌 위축이 심함을 정량적으로 확인할 수 있었고, 알코올 중독증에서 동반된 뇌실질의 변화도 통계학적 의의를 보였다.

### 서 론

만성 알코올 중독증 환자에서 전산화단층촬영 (이하 CT라 함)을 이용한 뇌의 위축성 변화에 대한 연구보고는 많이 있었고 최근에는 자기공명영상 (이하 MRI라 함)을 이용하려는 노력이 있었으나 (1), 뇌의 위축성 변화에 관한 객관적이고 정량적인 기준이 없고, 특히 뇌의 구조적 변화에는 아직 뚜렷한 연구가 많지 않다. 이에 저자들은 MRI의 높은 민감도와 해상도를 이용해 이들 환자에서 관찰되는 뇌의 해부학적 변화와 뇌실

질의 비정상적인 신호강도의 정도를 정상 성인 대조군의 연령 및 성별 분포와 비교하였다.

### 대상 및 방법

최근 3년간 치료를 목적으로 입원하여 만성 알코올 중독증 환자로 확진 (Diagnostic & Statistical Manual III R criteria) 된 환자중 Wernicke병, Marchiafava-Bignami병, 중심성 수초 용해증 (central pontine myelinolysis), Korsakoff 증후군, 치매 (dementia) 등의 증상이 없었던 24명의 환자의 MRI를 연령 및 성별 분포가 동일한 정상 성인 대조군 29명의 MRI와 비교하였다 (2). 모든 환자에서 과거력상 당뇨병, 고혈압, 외상의 경력이 없었고 연령은 31세부터 72세까지였으며 모두 남자였다.

<sup>1</sup>연세대학교 원주의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>연세대학교 원주의과대학 신경외과학교실

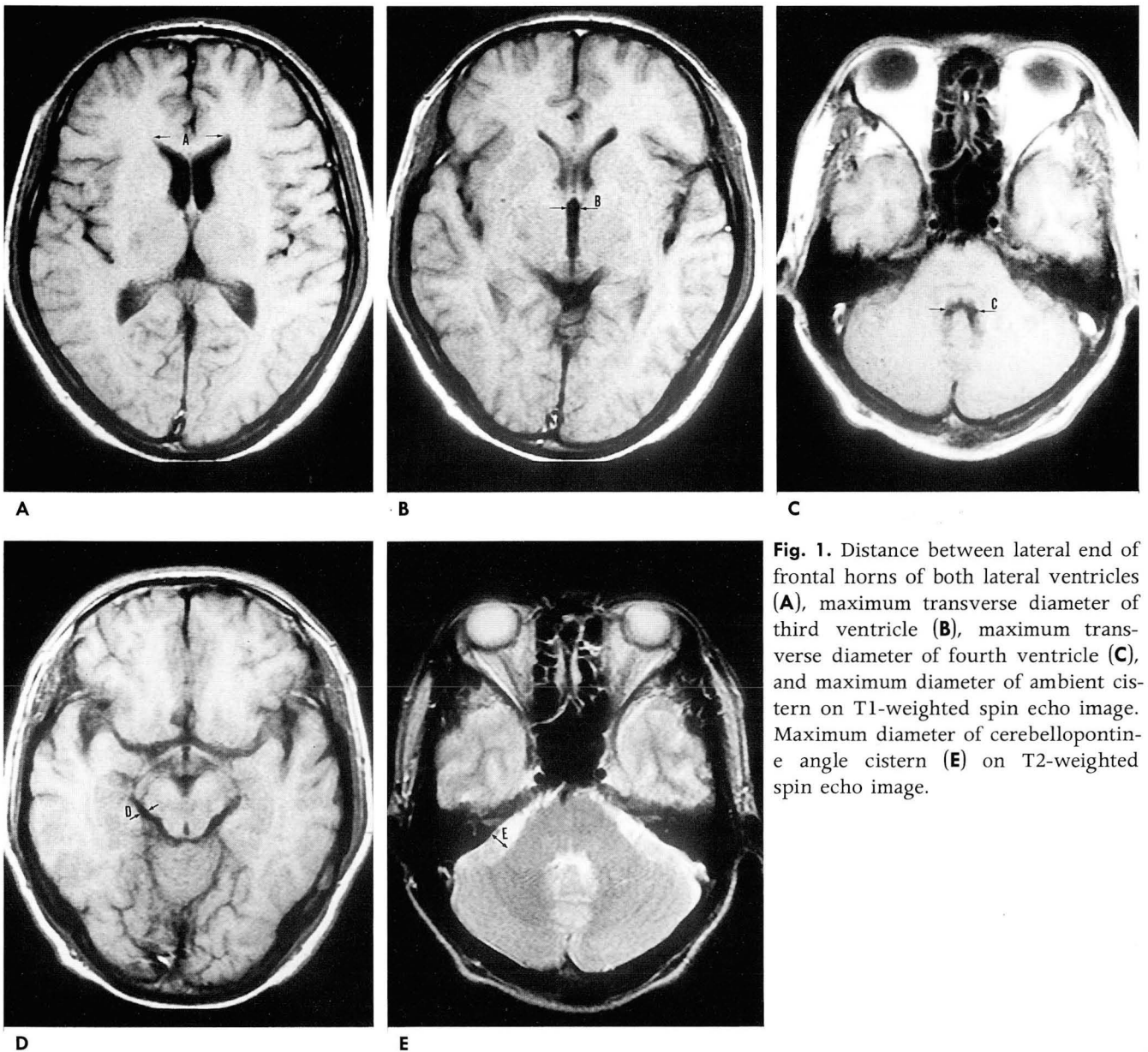
이 논문은 1996년 9월 16일 접수하여 1996년 11월 7일에 채택되었음.

0.5Tesla (Philips Gyroscan T5, The Netherlands) 초전도 MRI로 시상 및 횡단면 스핀에코 T1 (TR/TE 420/20), T2 (TR/TE 2190/90)강조 영상을 얻었고 matrix 수 179×256, FOV 210mm, 절편 두께 9-10mm, 갭 0.9-1mm로 하였다. 측정 부위는 대뇌피질구 (sulci)의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 (bifrontal horn) 사이의 거리, 제 3, 4뇌실의 최대 횡단폭, 우회조 (ambient cistern)와 소뇌교조 (cerebellopontine angle cistern)의 최대 폭 등을 센티미터 (cm) 단위로 측정하였고, 소뇌 반구와 소뇌 충부 (vermis) 회의 수를 측정하였으며 (Fig. 1), T2 강조영상에서 비정상적인 고신호강도의 유무를 대조군과 비교하였다. 또한 만성 알코올 중독증 환자와 대조군의 총 53명을, 젊은군(30-49세 : 알코올 중독증 13명/대조군 15명) 28명과 노령군(50-72세 : 알코올 중독증 11명/대조군 14명) 25명으로 분류하여 student t-test와  $\chi^2$  test (평균±

표준편차)를 이용하여 통계 처리하였다.

## 결 과

천막 상부에서는 만성 알코올 중독증 환자군의 대뇌피질구의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이 거리, 제3뇌실의 폭이 대조군에 비해 넓었고 ( $p<0.05$ ), 천막 하부에서는 제4뇌실의 폭, 우회조와 소뇌교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구의 회이 수가 만성 알코올 중독증 환자군과 대조군 사이에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ) (Table 1). 젊은군 알코올 중독증 환자의 경우 대뇌피질구 폭, 제3뇌실의 폭, 우회조와 소뇌교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수가, 노령군 알코올 중독증 환자에서는 대뇌피질구 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이 거리, 제3, 4뇌실의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구 회이 수가 통계학적으로



**Fig. 1.** Distance between lateral end of frontal horns of both lateral ventricles (A), maximum transverse diameter of third ventricle (B), maximum transverse diameter of fourth ventricle (C), and maximum diameter of ambient cistern on T1-weighted spin echo image. Maximum diameter of cerebellopontine angle cistern (E) on T2-weighted spin echo image.

유의한 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ) (Table 2). T2 강조영상에서 비정상적인 높은 신호강도를 보이는 병변의 발생 빈도는 대조군에서 13% (3/29), 알코올 중독증 환자에서 46% (11/24)로 통계학적으로 유의한 차이 ( $p<0.05$ )를 보였고, 특히 노령군에서 의의가 있었으며 ( $p<0.05$ ), 젊은군에서는 통계학적 의의가 없었다 ( $p>0.05$ ) (Table 3).

고찰

만성 알코올 중독이 40-50대의 대뇌 피질 위축의 가장 흔한 원인이고 (3), 알코올 중독증에서 뇌의 위축성 변화를 당연히 하여 왔으나 실제 정량적 분석과 통계학적 의의에 관해 일부 기 뇌촬영술 (pneumocephalogram)과 CT 스캔을 제외하고는 보고가 없었다 (3-6). 대부분의 경우 뇌신경계에 미치는 영향을 기대하며 에틸알코올 (ethyl alcohol)을 섭취하므로 만성 알코올 중독증 환자에서 뇌가 손상을 받을 것은 예측할 수 있고 원

치 않는 효과로 급성 중독 (acute intoxication), Wernicke 뇌증 (encephalopathy), Marchiafava-Bignami 병, 중심성 수초 용해증 (central pontine myelinolysis) 등이 보일 수 있으나 이의 원인은 확실히 알려져 있지 않다 (7). 일부에서는 뇌 중량을 정상 대조군과 비교하기도 하였고 (6), 또는 부검을 통해 두 개내용적 (intracranial volume)과 뇌 용적 (brain volume) 간의 차이로 뇌 위축시 증가하는 뇌 주변부 용적 (pericerebral space)을 구하여 대조군보다는 알코올 중독증, Wernicke's 뇌증, 간경변이 동반된 경우 뇌조직의 위축으로 인한 뇌 주변부 용적이 증가하는 것을 보고하기도 하였다 (5). 특히 알코올 중독증에서 영양 결핍에 의한 Wernicke's 뇌증과 영양 결핍이 없는 경우 모두에서 낮은 뇌 중량을 보여 이의 원인이 영양 결핍보다는 알코올과 관련 있다고 설명하였다 (8). 일부에서는 특정 호발부위가 없이 뇌백질과 회백질의 전반적인 소실이 있다고 하였으나 (9), 병리학적으로는 피질 신경 소실 (patchy cortical neuronal loss)이 특히 전두엽에 생기고 (5, 9), 계통발생

Table 1. MRI Measurement in Alcoholics and Controls

	Alcoholics (n=24)	Controls (n=29)	p-value
Cerebral sulcal width	0.58 ± 0.20	0.39 ± 0.11	< 0.05
Bifrontal horn distance	3.5 ± 0.37	3.32 ± 0.27	< 0.05
3rd. ventricle width	0.85 ± 0.19	0.49 ± 0.24	< 0.05
4th. ventricle width	1.50 ± 0.28	1.18 ± 0.3	< 0.05
Ambient cistern width	0.63 ± 0.16	0.50 ± 0.21	< 0.05
CPA cistern width	1.03 ± 0.2	0.87 ± 0.26	< 0.05
No. of cerebellar sulci	4.79 ± 0.88	3.62 ± 0.68	< 0.05
No. of vermian sulci	5.04 ± 1.12	3.59 ± 0.73	< 0.05

CPA : Cerebellopontine angle, Unit of Width : cm

Table 2. MRI Measurement in 'Younger' and 'Older' Groups of Alcoholics and Controls

	Younger (30-49 years)			Older (50-72 years)		
	Alcoholics (n=13)	Controls (n=15)	p-value	Alcoholics (n=11)	Controls (n=14)	p-value
Cerebral sulcal width	0.62 ± 0.18	0.39 ± 0.11	< 0.05	0.60 ± 0.16	0.39 ± 0.11	< 0.05
Bifrontal horn distance	3.48 ± 0.41	3.38 ± 0.3	> 0.05	3.53 ± 0.33	3.26 ± 0.23	< 0.05
3rd. ventricle width	0.81 ± 0.2	0.47 ± 0.24	< 0.05	0.9 ± 0.17	0.25 ± 0.24	< 0.05
4th. ventricle width	1.39 ± 0.3	1.33 ± 0.24	> 0.05	1.58 ± 0.26	1.01 ± 0.26	< 0.05
Ambient cistern width	0.59 ± 0.1	0.43 ± 0.19	< 0.05	0.68 ± 0.19	0.54 ± 0.25	> 0.05
CPA cistern width	0.98 ± 0.16	0.79 ± 0.29	< 0.05	1.09 ± 0.23	0.95 ± 0.2	> 0.05
No. of cerebellar sulci	4.54 ± 0.66	3.6 ± 0.74	< 0.05	5.09 ± 1.04	3.64 ± 0.63	< 0.05
No. of vermian sulci	5.23 ± 0.93	3.67 ± 0.72	< 0.05	4.82 ± 1.33	3.5 ± 0.76	< 0.05

CPA : cerebellopontine angle, Unit of Width : cm

Table 3. Comparison of Incidence of Periventricular High Signal Intensity Foci between Alcoholics and Controls

	Alcoholics	Controls	p-value
Young adult group	15% (2/13)	0 (0/15)	> 0.05
Old age group	82% (9/11)	21% (3/14)	< 0.05
Total	46% (11/24)	13% (3/29)	< 0.05

학적 (phylogenetically)으로 전두엽과 측두엽이 가장 늦게 형성되어 정신작용에 많은 역할을 하기 때문이라는 설명도 있다 (10). MRI가 과거 CT 스캔에 비해 후두와 (posterior fossa)의 변화를 정확히 알 수 있으며 (1), 알코올 중독증에서 보이는 소뇌 위축은 대부분 소뇌 충부 중 상부에 위치한 구소뇌 (paleocerebellum)를 침범하며 임상적으로도 보행실조로 나타나 연관성을 보였다 (11). 과거 CT 스캔으로 노령에 의한 뇌위축과는 달리 알코올 중독증에서 커진 뇌실과 지주막하강의 가역성 (reversibility)을 보였고, MRI를 이용하여 지주막하강의 뇌척수액 용적을 구해 알코올과 연관된 가역적 뇌위축은 뇌의 자유수 (free water)에 의하며 이는 알코올 금단 이후 증가되는 항이뇨 호르몬 (antidiuretic hormone)에 의한 것으로 설명하였다 (12-14). 그러나 위축되었던 뇌의 가역성이 단지 일 내에 이루어지지 않으므로 가역성은 탈수만이 아니라 알코올 금단 이후 단백질합성의 증가와 동반된 수상돌기 성장 (dendritic growth) (5, 8, 12) 등의 구조적 변화가 동반된다는 보고도 있다 (4). 저자들의 경우에도 알코올 중독증과 대조군이 뚜렷한 차이를 보이는데 알코올 중독증에서 대뇌피질구의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이 거리, 제 3, 4뇌실의 폭, 우회조와 소뇌교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구에서 보이는 회의 수가 모두 증가되어 있었다. 연령군별로 알코올 중독증과 대조군을 비교하는 경우 알코올이 노령의 뇌에 더 많은 영향을 미쳐 뇌위축이 정상인에 비해 가속되므로 노령에서 뚜렷한 차이를 보인다고 하였다 (9, 15, 16). 저자들의 경우 젊은군과 노령군 모두에서 차이를 보였고 특히 젊은군에서는 대뇌피질구의 폭, 직경, 제 3뇌실의 폭, 우회조와 소뇌교조의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구에서 보이는 회의 수가 통계학적 의의가 있었으며, 노령군에서는 대뇌피질구의 폭, 양측 측뇌실의 전두각 사이 거리, 제 3, 4뇌실의 폭, 소뇌 충부와 소뇌 반구에서 보이는 회 수 등에서 통계학적 의의가 있었다. 대상군의 수가 적어 나이가 증가할수록 가속되는 뇌위축은 비교 분석하지 못했다.

알코올 중독증과 동반된 뇌실질 변화에 관계된 영상소견은 간헐적으로 보고되며, 스핀에코 T2 강조영상에서 뇌백질의 고신호강도는 비교적 비특이적인 소견으로 신경교증 (gliosis), 뇌부종, 탈수초 (demyelination), Virchow-Robin 공간 등이 원인일 수 있다 (1, 17). 만성 알코올 중독증이 뇌신경계에 미치는 영향은 부검에서 병리학적으로 미세혈관 (microvascular), 신경교 (glial), 신경 (neural)과 수초 변성 (myelin degeneration)으로 밝혀졌고 그중 특히 탈수초가 초기에 나타나 지속적으로 보이는 소견이라는 보고도 있었으며 (18), 이는 MRI T2 강조영상에서 백질 내에 예상치 않았던 고신호강도로, 흔히 양측성이나 둥근 모양의 독립적 또는 융합적으로 분포한다는 보고도 있고, 일부에서는 환자의 나이, 알코올 섭취 기간, 매일 섭취량과 MRI 스핀에코 T2 강조영상의 뇌백질에서 보이는 고신호강도와의 관계를 알아보았으나 통계적 상관성이 없어 그 외의 다른 요인이 있을 것이라 추정하였다 (7). 저자들의 경우 스핀에코 T2 강조영상에서 병변의 분포, 수, 모양 등의 분석 없이 발견 여부만을 알아보았고 이들은 대조군에 비해 알코올 중독증에서 통계적 유의성을 보였고 ( $p<0.05$ ), 특히 50세

이상에서 통계학적으로 의의가 있었으나 ( $p<0.05$ ), 50세 미만에서는 통계학적 의의가 없었다.

이상의 결과로 MRI가 만성 알코올 중독증 환자의 임상증상 발현과 관련되어 정량적이고 객관적으로 뇌 위축 소견만이 아니라 뇌실질의 병변을 알아내기 위해 필요한 검사 방법이라 사료된다. 앞으로 더 많은 수의 분석을 통해 알코올 섭취 기간과 뇌 병변의 상관관계를 알아보는 것이 필요하겠다.

## 참 고 문 헌

- Hayakawa K, Kumagai H, Suzuki Y, et al. MR imaging of chronic alcoholism. *Acta Radiol* 1992; 33: 201-206
- American Psychiatric Association (1987): *Diagnostic & Statistical Manual of Mental disorders*. 3rd ed. /Revised, APA, Washington DC.
- Fox JH, Ramsey RG, Huckman MS, Proske AE. Cerebral ventricular enlargement; chronic alcoholics examined by computerized tomography. *JAMA* 1976; 236: 365-385
- Harper CG, Kril JJ, Daly JM. Brain shrinkage in alcoholics is not caused by changes in hydration: a pathological study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988; 51: 124-127
- Harper C, Kril J. Brain atrophy in chronic alcoholic patients: a quantitative pathological study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48: 211-217
- Carlen PL, Wilkinson DA, Wortzman G. Cerebral atrophy and functional deficits in alcoholics without clinically apparent liver disease. *Neurology* 1981; 31: 377-385
- Gallucci M, Amicarelli I, Rossi A. MR imaging of white matter lesion in uncomplicated chronic alcoholism. *J Comput Assist Tomogr* 1989; 13: 395-398
- Harper CG, Blumbergs PC. Brain weights in alcoholics. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1982; 45: 838-840
- Pfefferbaum A, Lim KO, Zipursky RB. Brain gray and white matter volume loss accelerates with aging in chronic alcoholics: a quantitative MRI study. *Alcohol Clin Exp Res* 1992; 16: 1078-1089
- von Gall M, Becker H, Artmann H, Lerch G, Nemeth N. Results of computed tomography on chronic alcoholics. *Neuroradiology* 1978; 16: 329-331
- Allen JH, Martin JT, McLain LW. Computed tomography in cerebellar atrophic processes. *Radiology* 1979; 130: 379-382
- Schroth G, Naegele T, Klose U, Petersen D. Reversible brain shrinkage in abstinent alcoholics, measured by MRI. *Neuroradiology* 1988; 30: 385-389
- Artmann H, Gall MV, Hacker H, Herrlich J. Reversible enlargement of cerebral spinal fluid spaces in chronic alcoholics. *AJNR* 1981; 2: 23-27
- LeMay M. Radiologic changes of the aging brain and skull. *AJR* 1984; 143: 383-389
- Ron MA, Acker W, Shaw GK, Lishman WA. Computerized tomography of the brain in chronic alcoholism. *Brain* 1982; 105: 497-514
- Steller U, Koschorek F, Streng H. Cerebellar ataxia with recovery related to central pontine myelinolysis. *J Neurol* 1988; 235: 379-381
- Zimmerman RD, Fleming CA, Lee BCP, Saint-Louis LA, Deck MD. Periventricular hyperintensity as seen by magnetic resonance: prevalence and significance. *AJNR* 1986; 7: 13-20
- Ghez C. Vestibular paresis: a clinical feature of Wernicke's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1969; 178: 134-149

## Analysis of MRI in Chronic Alcoholics with Brain Atrophy<sup>1</sup>

Jin-Sook Park M.D., Myung Soon Kim M.D., Kum Whang M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Diagnostic Radiology, Wonju College of Medicine, Yonsei University

<sup>2</sup>Department of Neurosurgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University

**Purpose:** To quantitatively evaluate by MRI brain atrophy and abnormal parenchymal signal intensity on T2-weighted spin echo image in alcoholics.

**Materials and Methods:** MRI of 24 alcoholic patients were retrospectively evaluated to measure brain atrophy (cerebral sulcal width, bifrontal horn distance, third ventricular width, fourth ventricular width, ambient cistern width, cerebellopontine angle cistern width, number of cerebellar sulci, and number of vermian sulci) and abnormal high signal lesions of brain parenchyma on T2-weighted spin echo image, and were compared with age matched controls (n=29). The alcoholics and controls were divided into two age groups, younger (30-49 years) and older (50-72 years), and statistical analysis was then performed.

Axial and sagittal T1- and T2-weighted spin echo images were obtained using a 0.5 Tesla superconductive system.

**Results:** Statistical significant parameters in the supratentorial region were cerebral sulcal width, distance between lateral ends of frontal horns of both lateral ventricles, and third ventricular width ( $p < 0.05$ ), and in the infratentorial region were fourth ventricular width, ambient cistern width, cerebellopontine angle cistern width, number of cerebellar sulci, and number of vermian sulci ( $p < 0.05$ ). In the younger age group, statistical significant parameters were cerebral sulcal width, third ventricular width, ambient cistern width, cerebellopontine angle cistern width, number of cerebellar sulci, and number of vermian sulci ( $p < 0.05$ ) and in the older group were cerebral sulcal width, bifrontal horn distance, third ventricular width, fourth ventricular width, number of cerebellar sulci, and number of vermian sulci ( $p < 0.05$ ). Abnormal high signal intensity on T2-weighted spin echo images were seen in 46% of alcoholics (11/24) and in 13% of controls (3/29). High signal lesions in the older group were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Atrophic brain changes and periventricular high signal foci on T2-weighted spin echo image are significantly higher in chronic alcoholics than in age-matched normal controls.

**Index Words:** Alcoholism

Brain, atrophy

Brain, MR

Address reprint requests to: Myung Soon Kim M.D., Department of Diagnostic Radiology, Wonju College of Medicine, Yonsei University # 162 Ilsan-dong, Wonju, Kangwon-do, 220-701 Republic of Korea.  
Tel. 82-371-41-1474 Fax. 82-732-8281

## 1997년도 춘계학술대회 초록제출 안내

개최일시 : 1997년 4월 18일(금) - 19일(토)

장 소 : 경주 현대호텔

1. 초록제출 마감 : 1997년 2월 15일(토)

2. 초록 규격 :

A4용지 1장 이내로 기술하되 초록은 목적, 대상 및 방법, 결과, 결론의 4개항목이 그 부제와 함께 명기되어야 하며 구연자 및 내용별 분야를 반드시 표기하여야 함.

3. 초록 제출 방법

1) 통신으로 접수 : 천리안 - kkrs

E-mail - kkrs@chollian.dacom.co.kr

2) 우편으로 접수 : print하여 Diskette과 함께 제출

4. 기타 참고사항

1) 가급적 소속병원의 초록을 모아 동시(1개의 diskette)에 제출

2) FAX 접수는 원칙적으로 불가

3) 초록제출 마감일로 부터 10일 이내에 초록 접수현황이 소속병원 과장에게 일괄 통보되오니  
누락부분을 이때에 꼭 확인하시기 바랍니다.

5. 기타 문의사항은 학회 사무국으로

전화 (02) 578-8003 Fax (02) 529-7113