

## 자기공명영상을 이용한 정상 뇌량 측정: 연령 및 성별분포에 따른 비교

연세대학교 원주의과대학 진단방사선과학교실

이 명 섭 · 김 명 순 · 박 현 주

— Abstract —

### MR Measurement of Normal Corpus Callosum: Age and Sex Differentiation

Myung Seob Lee, M.D., Myung Soon Kim, M.D., Hyun Ju Park, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Wonju College of Medicine, Yonsei University

Measurement of various portions of the corpus callosum was performed on magnetic resonance(MR) images of 114 subjects with no known or suspected corpus callosal disorders. Midsagittal T1-weighted images used for measurements and mean diameters of various portions in each age and sex group were obtained. Measures of five portions were made: (A) the antero-posterior length, (B) the diameter of genu portion, (C) the diameter of splenium, (D) the diameter of mid-body portion, (E) the diameter of narrow portion at the body of corpus callosum.

The mean diameter in each gender group for A,B,C,D, and E were 68.8mm, 12.1mm, 12.3mm, 6.9mm, 4.1mm in male and 69.9mm, 12.0mm, 12.1mm, 6.4mm, 4.1mm in female, respectively. The groups of 0-9 years of both genders showed the minimum mean value in each portion.

**Index Words :** Corpus callosum, Anatomy 1. 13. 135

Corpus callosum, MR Image 1. 135. 1214

Corpus callosum, MR Measurement 1. 135. 1214

서 론

며 이를 통하여 뇌량의 크기나 모양에 변형을 일으킬수 있는 여러 질환들에 있어서 정상 지표로 삼고자 하였다.

### 대상 및 방법

뇌량(corpus callosum)은 두개의 대뇌반구를 연결하는 가장 큰 중심 백질 교련(central white matter commissure)으로써 크기와 모양은 정중앙 시상면을 통해서 가장 잘 알수 있다. 최근 자기공명영상(이하 MRI로 약함)의 개발로 정중앙 시상면을 포함한 뇌의 다각적인 영상화가 가능하게 되었고 해부학적인 위치에 따른 뇌량의 전후 직선적인 거리측정과 함께 뇌량 각부위의 치수 측정을 정확히 시행할수 있게 되었다(1, 2). 그러나 아직까지 정상 한국인의 뇌량의 크기를 측정한 보고가 없는 실정 이므로 본 저자들은 MRI를 이용하여 성별 및 연령에 따라 각 부위별로 뇌량을 계속하여 평균치를 얻고자 하였으

1991년 6월 부터 동년 12월 까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에 내원한 환자중 신경학적 증상을 호소하여 MRI를 시행했으나 뇌에 특이한 이상 신호강도의 소견을 보이지 않았거나, 신체의 다른부위 질환(심장관막성 질환, 패혈성 질환, 악성종양, 외상등)이 있는 환자에서 두개강내 병변을 배제하기 위하여 MR을 시행하였으나 정상소견을 보였던 환자 114명을 대상으로 하였으며 선천성 기형, 수도증, Cavum septi pellucidi, 뇌종양, 혈관성 병변, 수초성 질환, 뇌하수체 주변 병변, 및 전에 뇌수술을 받은 병력이 있

이 논문은 1992년 2월 7일 접수하여 1992년 4월 21일에 채택되었음.

**Table 1.** Age and Sex Distribution

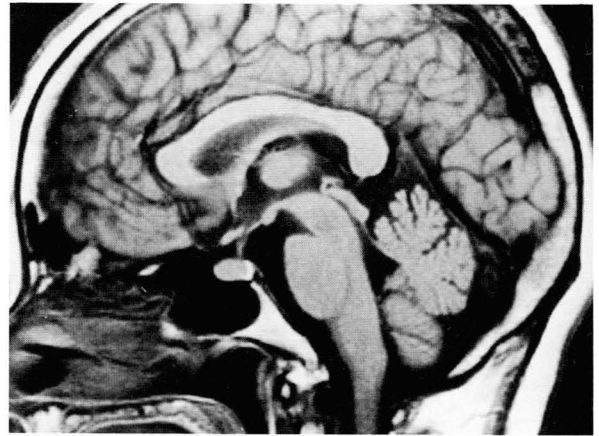
Age	Male	Female	Total
0 - 9	4	1	5
10 - 19	7	6	13
20 - 29	7	11	18
30 - 39	12	13	25
40 - 49	9	6	15
50 - 59	12	18	30
60 -	2	6	8
Total	53	61	114

는 환자등으로 뇌량에 해부학적인 변형을 초래할수 있는 환자는 제외 하였다. 남녀비는 남자 53명 여자 61명 이었다 (Table 1). 연령분포는 생후 5개월 부터 68세 사이였고 평균 연령은 남자 35.3세, 여자 40.2세 였다.

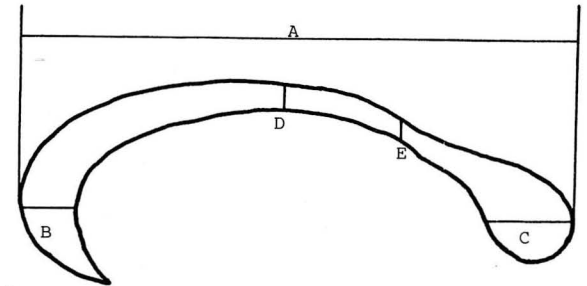
사용한 기종은 0.5 Tesla (Philips Gyroscan T5) 초전도 자기공명영상 촬영기를 이용하였으며 MR영상은 스핀 에코기법으로 반복 시간(TR)과 에코 시간(TE)을 200-665 msec/20-30msec 으로 한 T1 강조영상을 이용하였고 field of view(FOV) 180-250mm, 절편 두께 2-10mm, 갭 0-10mm, matrix No. 205×256, 정 중앙 시상면을 imaging plane으로 하였다. 이 T1 강조 정중앙 시상 영상에서 뇌량의 전후 최장길이(A), 뇌량슬(genu)의 전후두께(B), 뇌량 팽대부(splenium)의 전후두께(C), 뇌량체부의 중심두께(D)및 뇌량 체부-팽대부 이행부위의 두께(E)로 나누어 성별 및 연령별 분포에 따른 각부위별 정상뇌량의 크기를 측정하였다(Fig. 1). 측정방법은 줌(zoom)으로 확대한 MRI필름상의 Scale을 이용하여 각기 다른 3인이 측정, 평균치를 구하였다. 데이터는 표준 컴퓨터 통계 프로그램 (SPSS)을 이용하여 분석하였다.

## 결 과

정중앙 시상면 MR영상을 이용한 정상 한국인 남녀별 뇌량의 평균측정치는 도표와 같다(Table 2). 남녀별 뇌량의 전후 최장길이는 각각 68.8mm(SD 0.6) (최저48mm-최고82mm), 69.9mm(SD 0.5) (최저61mm-최고82mm), 뇌량슬의 전후두께 12.1mm(SD 0.2) (최저3mm-최고19mm), 12.0mm(SD 0.2) (최저6mm-최고17mm), 뇌량 팽대부의 전후 두께 12.3mm(SD 0.2) (최저5mm-최고16mm), 12.1mm(SD 0.1) (최저5mm-최고15mm), 뇌량체부의 중심두께 6.9mm(SD 0.1) (최저2mm-최고10mm),



a



b

**Fig. 1.** (a,b) Method of measuring various portions of corpus callosum

a. Mid-sagittal T1W1(TR/TE 450/30)

b. Schematic drawing of corpus callosum:

A(Anteroposterior length), B(Diameter of genu portion), C(Diameter of splenium), D(Diameter of mid-body portion), E(Diameter of narrowing portion at the body of corpus callosum)

**Table 2.** Nomal Value of Measurement in Various Portions of Corpus Callosum in Each Sex Group

(n = 114)

Portions measured	Mean(standard deviation) of various portions of corpus callosum	
	Male	Female
A	68.8 (0.6)	69.9 (0.5)
B	12.1 (0.2)	12.0 (0.2)
C	12.3 (0.2)	12.1 (0.1)
D	6.9 (0.1)*	6.4 (0.1)*
E	4.1 (0.1)	4.1 (0.1)

A: Anteroposterior length

B: Diameter of genu portion

C: Diameter of splenium

D: Diameter of mid-body portion

E: Diameter of narrowing portion at the body of corpus callosum

unit: millimeter \*P<0.05

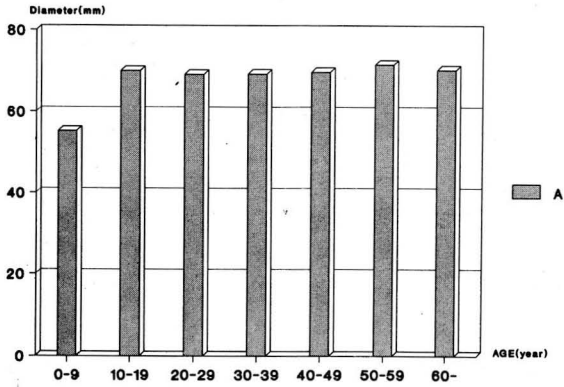


Fig. 2. Mean length of A

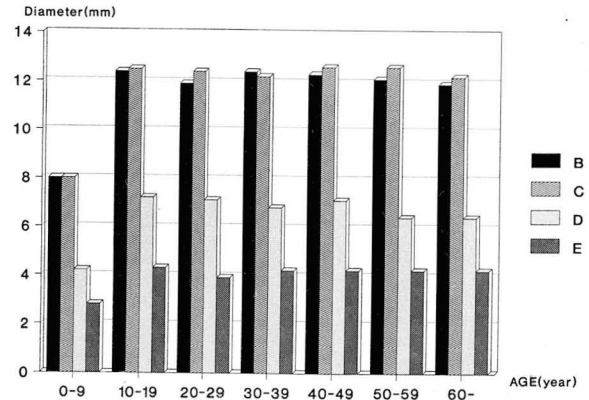


Fig. 3. Mean diameter of B,C,D,E,

Table 3. Normal Value of Measurement in Various Portions of Corpus Callosum in Each Age Group

Portions measured	Mean $\pm$ standard deviation of measurement in various portions of corpus callosum							
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
A	55.2 $\pm$ 0.7 (47-62)	70.0 $\pm$ 0.5 (62-80)	69.1 $\pm$ 0.3 (61-73)	69.2 $\pm$ 0.5 (60-78)	69.7 $\pm$ 0.5 (63-82)	71.5 $\pm$ 0.4 (63-82)	70.2 $\pm$ 0.5 (63-78)	69.4 $\pm$ 0.5 (47-82)
B	8.0 $\pm$ 0.3 (3-11)	12.4 $\pm$ 0.2 (11-17)	11.9 $\pm$ 0.1 (9-15)	12.4 $\pm$ 0.1 (11-15)	12.3 $\pm$ 0.2 (10-15)	12.1 $\pm$ 0.2 (6-19)	11.9 $\pm$ 0.1 (10-13)	12.0 $\pm$ 0.2 (3-19)
C	8.0 $\pm$ 0.3 (5-11)	12.5 $\pm$ 0.1 (11-14)	12.1 $\pm$ 0.1 (10-15)	12.2 $\pm$ 0.1 (10-14)	12.6 $\pm$ 0.1 (11-15)	12.6 $\pm$ 0.1 (10-16)	12.2 $\pm$ 0.1 (11-14)	12.2 $\pm$ 0.2 (5-16)
D	4.2 $\pm$ 0.1 (3-5)	7.2 $\pm$ 0.1 (5-9)	7.1 $\pm$ 0.1 (5-10)	6.8 $\pm$ 0.1 (4-9)	7.1 $\pm$ 0.1 (5-9)	6.4 $\pm$ 0.1 (4-9)	6.4 $\pm$ 0.7 (5-7)	6.7 $\pm$ 0.1 (3-10)
E	2.8 $\pm$ 0.1 (2-4)	4.3 $\pm$ 0.1 (3-5)	3.9 $\pm$ 0.1 (3-5)	4.2 $\pm$ 0.1 (3-7)	4.2 $\pm$ 0.1 (3-6)	4.2 $\pm$ 0.1 (3-7)	4.2 $\pm$ 0.1 (2-6)	4.1 $\pm$ 0.1 (2-7)

A: Anteroposterior Length

B: Diameter of Genu Portion

C: Diameter of Splenium

D: Diameter of Mid-Body Portion

E: Diameter of Narrowing Portion at the Body of Corpus Callosum

( ): Minimum to maximum range

unit: Milimeter

6.4mm(SD 0.1) (최저3mm-최고9mm), 뇌량체부-팽대부 이행부위 두께가 4.1mm(SD 0.1) (최저2mm-최고7mm), 4.1mm(SD 0.1) (최저2mm-최고7mm)였으며 그중 뇌량체부 중심 두께가 남녀간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ ). 연령에 따른 뇌량 각 부위별 측정결과는 A, B,C,D,E 모든 부위에서 0-9세에서 낮은 측정치를 보였으며 이결과는 다른 연령군과 비교하여 통계적으로 유의한 ( $p<0.05$ ) 차이가 있었다. 나머지 다른 연령군 간에는 특이한 차이가 없었다(Table 3).

## 고 찰

뇌량은 오른쪽과 왼쪽 두개의 대뇌반구의 비후각부위를 연결하는 큰 백질교련으로 발생 10주경 보이게 되며 처음에는 종판(lamina terminalis)부위에 작은 다발을 형성했다가 전후로 신장하게 되어 간뇌의 얇은 루프위로 아아치를 형성하게 된다. 이러한 뇌량의 영상화는 기존의 진단방법으로는 정확한 계측이 어려웠으나, MRI가 임상에 이용되면서 정중상시상면을 비롯 다각적인 관찰을 통해 보다 정확한 영상을 얻을 수 있게 되었다(1-3).

Rakic등(4)에 의하면 성인 11례의 (평균연령 53.5세) 병

리표본(autopsy)에서 뇌량 측정결과 전후 최장 길이 61, 62mm, 뇌량을 전후두께 7.93mm, 체부중심의 두께 3.45mm였으며 Kogame등(5)은 정상인의 MR 측정 결과를 전후 최장길이 68, 7mm, 뇌량을 전후두께 11, 8mm, 체부 중심두께 7.0mm로 보고했다. 본 저자들의 결과는 70, 0mm, 12, 2mm 6, 7mm로 Kogame의 경우와 비슷했다. 이는 Kogame등의 보고가 저자들과 마찬가지로 생체에서 MRI를 시행했고 Rakic등은 병리표본을 이용한 측정이므로 실제 측정보다 다소 적은 측정치를 나타냈으리라 사료된다. Mcleod등(6)은 450례의 정중앙시상 MRI를 시행하여 정상 뇌량의 전후길이, 뇌량술과 체부의 두께 측정 결과를 각각 69mm, 11mm, 6mm로 보고했으며 특히 수두증(hydrocephalus)이 있을때 전후 길이가 증가하고 뇌량술과 체부의 두께가 감소한다고 보고 하였다. 뇌량의 크기와 모양이 성별과, 사용하는 좌우측 손잡이가 어느쪽이나에 따라 차이가 있다는 보고가 있는데 왼손잡이가 오른손잡이에 비해서 더 큰 뇌량면적을 보일 수 있으며 여자의 뇌량팽대부가 남자에 비해 더 넓고 둥근 구 모양을 보일 수 있다고 했으나(7, 8), 저자들의 경우는 한국인에 왼손잡이가 드물기에 통계적 의의가 없었다. 본 연구에서는 남녀간의 뇌량팽대부 두께에 통계학적으로 차이가 없었으나 뇌량체부중심 두께는 남자(6.9mm)가 여자(6.4mm)보다 조금 두꺼운 것으로 나와서 Delacoste등(8)의 결과와 차이가 있었는데 대상(인종)이 다르기 때문으로 사료된다.

연령별 각 부위의 측정치 차이는 Kogame등(5)에 의하면 생후부터 20대(20-29세군)까지 계속해서 측정치가 증가하는 양상을 보였으나 본 저자들의 경우에 있어서 0-9세와 10-19세군 사이에서 유의하게 측정치가 증가되는 소견을 보였다. 이는 이시기에도 계속적인 뇌의 성장이 있기 때문으로 생각되며 그이후 연령에 있어서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. (Fig. 2,3)

이상의 결과로 MRI상 한국인의 정상뇌량의 크기를 알 수 있었으며 이들이 정상 한국인의 성별, 연령별 뇌량크기의 지표가 될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 이를 통하여 뇌량의 크기나 모양의 변화를 보일 수 있는 여러 질환들 즉, 수두증, 뇌손상, 뇌종양, 선천성 이상, 혈관성 병변, 뇌하수체 주위 질환, 수초성 질환등(5 & 9)의 진단에 있어서 본 연구

의 결과를 이용 함으로써 이들 질환에서의 뇌량크기의 변화를 아는데 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되며 이를 위해서는 정중앙 시상면을 포함한 MRI의 시행이 다른 진단방법보다 더욱 중요하리라 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Reinarz SJ, Coffman CE, Smoker WRK, Godersky JC. MR Imaging of the Corpus Callosum : Normal and Pathologic Findings and Correlation with CT. AJR 1988;151:791-798
2. Gray H. Gray's Anatomy. 29th ed. Philadelphia: LEA & FEBIGER, 1973:847-850
3. Langman J. Medical Embryology. 4th ed. Baltimore/London:Williams & Wilkins, 1981: 345-346
4. Rakic P, Yakovlev PT. Development of the corpus callosum & cavum septi in man. J Comp Neur 1968;132:45-72
5. Kogame S, Sawa S, Inoue Y et al. MR Measurement of Normal Brainstem Cerebellum and Corpus Callosum on midsagittal section. Jpn J Radiol 1989;34:1383-1387
6. McLeod NA, Williams JP, Machen B, Lum GB. Normal & abnormal morphology of the corpus callosum on midsagittal section. Neurology 1987; 37: 1240-1242
7. Witelson SF. The brain connection : The Corpus Callosum is larger in left handers. Science 1985; 229:665-668
8. Delacoste-Utamsing C, Holloway RL. Sexual dimorphism in the Corpus Callosum. Science 182:216:1431-1432
9. Levin HS, Williams DH, Valastro M. Corpus callosal atrophy following closed head injury: detection with magnetic resonance imaging. J Neurosury 1990;73:77-81