

의과대학 학생의 뇌기능 특성화 경향

안의태, 김민정, 박경호, 박대균, 고정식
순천향대학교 의과대학 해부학교실

간추림 : 특정 학생집단의 전반적인 뇌기능 성향을 아는 것은 교육적으로도 큰 의의가 있다고 생각된다. 이 연구는 의과대학 학생들에게 설문형식을 통해서 뇌기능의 편재성향을 알아보고, 10년 전에 시행한 연구 결과와 비교하여 어떤 변화를 보이는지 알아보았다.

35개 설문 문항에 대해 오른쪽 뇌 성향과 왼쪽 뇌 성향에 맞는 대립 문항을 설정하였으며, 각 문항에서 한 개씩만 택하게 한 다음, 강한 오른쪽 뇌형 (ER, extremely right), (보통)오른쪽 뇌형 (R, right), (오른쪽과 왼쪽) 균형 뇌형 (B, balanced), (보통) 왼쪽 뇌형 (L, left), 강한 왼쪽 뇌형 (extremely left, EL)으로 구분하여 편재성의 정도를 구별하였으며 분석 결과는 다음과 같았다.

총 385명 (남학생 210명, 여학생 175명)의 설문에서 남학생집단은 오른쪽 42.8%-균형 31.9%-왼쪽 25.3%였고, 여학생은 오른쪽 45.2%-균형 30.9%-왼쪽 23.9%로서 남학생과 여학생의 뇌기능 편재성이 매우 유사하였다. 1995년 의과대학 학생을 대상으로 조사한 결과에서는 남학생은 오른쪽 63.5%, 균형 24.9%, 왼쪽 11.6%였고, 여학생은 오른쪽 49.0%, 균형 22.4%, 왼쪽 28.6%의 분포를 보여서 남학생의 오른쪽 뇌 편재성이 특히 강했었다.

이상의 결과를 종합해 보면 의과대학생들의 뇌기능 편재성은 1995년에는 오른쪽 뇌형이 압도적으로 많았으나, 10년이 지난 현재에는 그 경향이 많이 완화되었다고 생각되며, 이와 같은 변화는 그동안 빠르게 진행되어온 사회 변화와 더욱 심화된 경쟁사회 등의 상황과 관련이 있지 않을까 추측 된다.

찾아보기 낱말 : 뇌기능 편재성, 오른쪽 뇌형, 왼쪽 뇌형, 대뇌반구, 의과대학생

서론

일상생활에서 자연스럽게 지날 때는 전혀 인식하지 못하지만, 뇌의 일부가 손상되면 뇌기능이 오른쪽과 왼쪽에 따라 다르게 운영된다는 것이 밝혀졌다. 1836년 Marc Dax가 왼쪽 뇌가 크게 손상된 환자는 언어장애가 심한 반면, 오른쪽 뇌만 손상되었을 때는 언어장애는 나타나지 않는 사실을 발견하고, 언어는 왼쪽 뇌에서 담당한다고 발표하였다 (Springer와 Deutsch 1985). 이어서 Paul Broca가 뇌 손상 환자의 언어를 집중 연구하여 1860년에 실어증 (aphasia)은 왼쪽 대뇌반구 손상과 관계있음을 확

인하였고, 1871년에는 왼쪽 뇌에 언어중추 (speech center)가 있다고 주장하였다 (Restak 1984). 그 후 대뇌반구의 기능적 차이에 대한 연구가 많이 이루어졌고, 왼쪽과 오른쪽이 각각 다른 역할을 담당하는 것이 알려졌으며 (Joseph 1992), 그 기능 차이는 마치 서양의 비교인식론이나 동양의 음양론처럼 서로 상대적이라고 하였다 (Edwards 1989). 이와 같은 현상을 대뇌반구 기능의 특성화 (specialization) 또는 편재화 (lateralization)라 하며 (Ottoson 1987), 왼쪽반구가 언어기능을 많이 담당하기 때문에 우성반구 또는 우성뇌 (dominant hemisphere)라고 부르게 되었다.

대뇌반구는 몸의 반대쪽의 감각과 운동에 관여하므로 오른쪽 손발은 왼쪽 대뇌반구가 지배하며 왼쪽 손발은 오른쪽 대뇌반구가 지배한다. 대부분의

인류 문화권에서 오른쪽은 바른쪽이라 하여 보수적, 긍정적으로 생각하고 왼쪽은 극렬하거나 조급하다 하여 혁신적, 부정적으로 생각하여 오른손을 주로 사용하도록 교육시켜 왔다. 그러나 시대가 변하여 왼손사용을 금지하는 경향이 완화되면서 왼손잡이의 비율이 늘어나는 경향이 있다.

왼쪽 뇌는 언어, 논리, 계열, 수리, 분석에 관한 기능을 수행하고, 오른쪽 뇌는 공간, 예술, 창조, 통합, 몸짓 등에 관한 기능을 수행한다. 따라서 오늘의 문화와 문명이 말하기, 글쓰기, 셈하기, 분석하기와 같은 기능을 운영하여 발전해 왔기 때문에 왼쪽 뇌를 많이 사용하게 되므로 일반적으로 왼쪽 뇌가 우성이 되었다고 볼 수 있다. 시대가 빠르게 변함에 따라 사람의 평균적인 마음도 시시각각 변하고 있다. 마음이란 왼쪽 뇌와 오른쪽 뇌가 함께 영향을 주어 형성되므로 뇌를 사용하는 성향도 계속 변해 갈 것이다(Joseph 1992). 10년 전에 고등학생 집단(Yoon 등 1995)과 대학생 집단(Choi 등 1995)의 뇌기능 특성화를 연구한 결과를 보면 남자 고등학생은 오른쪽 뇌형 59.2%, 양쪽균형 뇌형 30.4%, 왼쪽 뇌형 10.4%였고 여자 고등학생은 오른쪽 뇌형 50.9%, 균형 뇌 35.2%, 왼쪽 뇌형 13.9%였다. 남자대학생은 오른쪽 뇌형 55%, 균형 뇌형 31.9%, 왼쪽 뇌형 13.1%였고 여자 대학생은 오른쪽 뇌형 42.5%, 균형 뇌형 39.1%, 왼쪽 뇌형 18.4%로서, 대체로 남자가 더 오른 뇌형화 경향을 보였으며 대학생이 고등학생보다는 오른쪽 뇌형의 경향이 적었다.

지난 10년은 21세기에 들면서 엄청난 사회의 변화를 겪어 왔기 때문에 뇌의 사용 경향에 변화가 있었을 것으로 추측된다. 실험의학의 입장에서 보면 뇌의 구조가 크게 변할 것으로는 생각할 수 없지만 뇌의 사용 경향은 끊임없이 바뀔 수 있기 때문에 10년 전과 같은 설문항목으로 대학생 집단의 의식 구조를 조사하여 그 결과를 비교해 보기로 하였다.

대상 및 방법

순천향대학교 의과대학에 재학 중인 학생을 대상으로 설문조사 방식을 택하였다. 설문에 응한 학생

은 385명(남자 210명, 여자 175명)이었고, 설문지는 별첨 내용과 같이 시나가와 설문지(Shinagawa 1984)를 입수하여 우리 실정에 맞도록 변형하였다.

문항은 35개이며 각 문항마다 오른쪽 뇌 성향과 왼쪽 뇌 성향에 맞는 대립 문항을 설정하였고, 그 가운데서 한 개씩만 택하게 하였다. 각 학생마다 표기한 항목을 집계하여 설문지(별지)에 표시한 기준에 따라 강한 오른쪽 뇌형, 오른쪽 뇌형, 균형 뇌형, 왼쪽 뇌형, 강한 왼쪽 뇌형으로 구분하였고, 10년 전에 조사한 성적과 비교하기 위해서는 오른쪽 뇌형, 균형 뇌형, 왼쪽 뇌형만으로 구분하였다. 35개 문항 가운데 오른쪽 뇌형 설문이나 왼쪽 뇌형 설문에 답한 것이 중앙의 5개 범위(16~20)에 속하면 오른쪽 뇌와 왼쪽 뇌를 균형있게 활용한다고 보았고, 오른쪽 뇌형 답변이 21~25개 범위이면 오른쪽 뇌형이고 26~35개 범위이면 강한 오른쪽 뇌형으로 판별하였으며, 마찬가지로 왼쪽 뇌형 답변이 21~25개이면 왼쪽 뇌형이고 26~35개 범위이면 강한 왼쪽 뇌형으로 판별하였다.

문항의 적정성이나 판별력에 대해서는 논란이 있을 수 있으나 오른쪽 뇌의 기능과 왼쪽 뇌의 기능을 대변할 만한 내용들로 판단하였고, 상대적 비교 수치이기 때문에 10년 전과 현재를 비교하는 개념으로는 큰 문제점이 없다고 생각하였다. 다만 문장에서 세대변화를 고려하여, ‘바둑이나 장기를 둘 때’는 ‘게임이나 카드놀이를 할 때’로 바꾸었고, ‘시나 시조 같은’은 ‘시나 노래가사 같은’으로 바꾸었다. 문항은 두 개씩 묶어서 계산을 간편하게 하였다.

결 과

설문지에 응답한 학생은 385명이었고, 남학생 210명(54.5%), 여학생 175명(45.5%)으로 남학생이 9.0% 많았다.

반구우성의 분포를 보면 전체학생의 통계에서는 오른쪽 뇌형이 43.9%로서 가장 많았고, 좌우 균형을 유지한 뇌형은 31.4%, 왼쪽 뇌형은 24.7% 순서로 나타났다(Table 1). 오른쪽 뇌형에서도 강한 오른쪽 뇌형은 17.4%였고, 보통 오른쪽 뇌형은 26.5%였다.

Table 1. Statistics of hemispheric functional laterality patterns of medical college students.

	Distribution					Percentiles distribution				
	Male	Subtotal	Female	Subtotal	Total	Male	Subtotal	Female	Subtotal	Total
B	67	67	54	54	121	31.9	31.9	30.9	30.9	31.4
EL	15	53	16	42	95	7.1	25.3	9.1	23.9	24.7
L	38		26			14.8				
ER	45	90	22	79	169	21.4	42.8	12.6	45.2	43.9
R	45		57			32.6				
Total	210	210	175	175	385	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

B, balanced type; EL, extremely left hemispheric laterality; L, left hemispheric laterality; R, right hemispheric laterality; ER, extremely right hemispheric laterality.

Table 2. Comparison of hemispheric laterality patterns of year 2005 medical students with those of year 1995

Laterality	Medical students (%), 1995 (Choi et al.)			Medical students (%), 2005 (present study)		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
Right	63.5	49.0	61.0	42.8	45.2	43.9
Balanced	24.9	22.4	24.5	31.9	30.9	31.4
Left	11.6	28.6	14.5	25.3	23.9	24.7
Sum	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

왼쪽 뇌형에서는 강한 왼쪽 뇌형은 8.1%였고 보통 왼쪽 뇌형은 16.6%였다.

남학생만 따로 구분하면, 오른쪽 뇌형 42.8%, 균형 뇌형 31.9%, 왼쪽 뇌형 25.3%였다 (Table 1). 여학생의 경우는 오른쪽 뇌형 45.2%, 균형 뇌형 30.9%, 왼쪽 뇌형 23.9%로서, 남녀 사이에 별다른 차이를 보이지 않았다. 오른쪽 뇌형을 보인 학생 가운데 강한 오른쪽 뇌형은 남학생 21.4%, 여학생 12.6%였으며 보통 오른쪽 뇌형은 남학생 21.4%, 여학생 32.6%였다. 왼쪽 뇌형에서는 강한 뇌형이 남학생 7.1%, 여학생 9.1%였고, 보통 뇌형은 남학생 18.2%, 여학생 14.8%였다 (Table 1). 어림으로 말하자면 남녀 사이에 큰 차이 없이, 오른쪽 뇌형 42~45%, 균형 뇌형 31~32%, 왼쪽 뇌형 24~25%의 분포를 보였다.

10년 전에 비슷한 방법으로 조사한 의과대학 학생의 자료와 비교해 보면 당시에는 여학생이 전체 학생의 17.4%였는데 이번 연구 (2005년)에서는 45.5%로서 여학생의 숫자가 상대적으로 많이 증가

했다. 또한 1995년에는 남학생의 경우 오른쪽 뇌형이 63.5%로 여학생에 비해 월등히 많았는데, 이와 같은 차이는 그 당시 여학생의 수가 너무 적어서 통계적으로 정확한 경향을 판단하기 어려웠기 때문이 아닌가 생각된다. 그러나 이 연구에서는 여학생의 수가 남학생 수에 근접해 가면서 뇌기능의 성향도 비슷해진 결과를 보였다 (Table 2).

고찰

대뇌반구의 기능 특성화가 가장 확실하게 나타난 것은 간질발작을 억제하기 위해 양쪽 대뇌반구를 연결하는 뇌들보(뇌량, corpus callosum)를 잘랐을 때이다. 양쪽 반구의 같은 영역을 서로 연결시키는 뇌들보섬유를 자르면 간질발작은 치료되거나 현저하게 줄어들지만, 이와 같은 뇌 분할(split-brain) 환자에서는 감각, 인지, 운동 정서 등의 기능이 오른쪽과 왼쪽뇌가 서로 독립적으로 운영되는 것이 밝혀졌다(Witelson 1983, Kiger 1987). 특히 Sperry (1974)는 실험적으로 양쪽 대뇌반구를 분할하는 뇌수술을 시행하여 뇌기능 편재화를 실험적으로 증명함으로써 뇌과학에 뚜렷한 이정표를 세운 업적으로 노벨 의학상을 수상하였다.

인류문화발전에서 가장 공이 큰 언어에 대한 대뇌의 편재성이 가장 활발히 논의되었는데, 어떤 대상을 볼 때 왼쪽 뇌는 기능을 중점적으로 보고 오른쪽 뇌는 형상을 토대로 보는 원리 (Levy와 Trevarthen

1976)에 맞게, 표음문자인 영어나 일본어의 가나는 왼쪽 뇌에서 판별하고 상형문자인 한자는 그림을 보는 것과 같이 오른쪽 뇌로 읽는다고 알려졌다 (Sasanuma 1975). 그러나 일본에서 한글을 모르는 일본인과 한글을 읽을 줄 아는 재일한국인들을 상대로 비교 실험한 결과 (Endo 등 1981, Lee 등 2003) 나, 한국에서 한글과 영어로 비교 실험한 결과 (Kim 등 2002), 스페인에서 한자, 영어, 스페인어로 비교 실험한 결과 (Valaki 등 2004) 및 이스라엘에서 히브리어와 영어로 비교 실험한 결과 (Lubow 등 1994) 등에서 새로운 사실이 밝혀졌다. 즉 모국어나 익숙한 글은 왼쪽 뇌의 감각언어영역에서 읽지만 처음 대하는 외국어나 처음 글을 배우는 경우는 언어로서 인식하지 않고 그림으로 인지하기 때문에 오른쪽 시각영역에서 먼저 반응한다고 한다. 상당 기간 새로운 글을 반복하여 익히면 처음에는 오른쪽 시각영역에서 반응하던 것이 점차 왼쪽 시각영역에서 반응하게 되는 것도 밝혀졌다. 어린이가 처음 글을 배울 때 그림이나 카드로 공부하는 것도 이와 같은 이유라고 생각되며, 문장에서 받침이나 알파벳이 하나나 두 개 틀려도 그냥 지나치고 넘어가는 것도 단어를 한 덩어리 그림으로 보는 습관 때문일 것이다. 훈련에 의해 뇌기능의 편재성이 바뀐다는 사실은 교육학적으로 매우 중요하다.

뇌는 몸의 반대쪽을 지배하지만, 언어에 대해서는 특수해서 오른손잡이인 사람은 90% 이상 왼쪽 뇌에서 글 읽기나 계산을 하는데, 왼손잡이인 사람도 언어나 계산을 할 때는 75% 정도 왼쪽 뇌에서 수행한다 (Altenmuller 등 1989). 한편 언어와 관련한 독특한 보고도 있는데, 새의 경우 우는 소리도 편재성을 보여서 카나리아 (canaries)는 왼쪽 뇌가 우는 소리의 내용 (song repertoire)을 만드는데, 피리새 (zebra finch)는 오른쪽 뇌에서 울음 내용을 만든다고 한다 (LeVay 1993). 양쪽 뇌의 기능이 새의 경우도 사람과 비슷한지는 의문이지만 사람의 경우에 비교한다면 카나리아의 노래는 운율중심에 가깝고, 피리새의 노래는 음색위주로 구성된 것이 아닌지 궁금하다. 언어의 능숙한 정도에 따라 언어영역 사이의 연결도 중요한 것으로 알려졌는데, 말을 쉽게 익히는 사람일수록 왼쪽 뇌 마루엽에 백색질의 양

이 많다고 한다 (Golestani 등 2002). 이는 언어관련 세포도 중요하지만 기능적으로 관련된 세포사이의 통신수단의 수월성도 중요한 요소이며, 따라서 언어는 훈련을 할수록 더욱 효율성이 높아진다는 의미일 것이다. 양쪽 뇌를 연결하는 뇌돌보는 왼손잡이의 뇌에서 더 크고 (Witelson 1985), 뇌의 양도 일반적으로 왼쪽이 더 큰 것도 역시 언어에 관련한 백색질 (신경로)이 특히 많기 때문이라고 한다 (Pujol 등 2002). 사람의 사회활동에서 상대방의 얼굴을 익히는 것이 매우 중요한 요소인데, 이 분야의 담당 뇌구역은 매우 미묘하다. 익숙한 얼굴, 연예인이나 저명인사의 얼굴을 그린 만화들을 볼 때는 오른쪽 뇌가 담당한다는 보고 (Rhodes와 Wooding 1989)와 어느 한 쪽에 편재성이 없다는 보고가 있다 (Kampf 등 2002). 우리의 몸은 머리에서 발끝까지 끊임없이 뇌활동과 연관되므로 뇌의 편재성에 따라 발달에 차이를 보인다. 남자 오른손잡이는 오른발이 크나, 여자 오른손잡이는 왼발이 커서 해석에 어려움이 있었는데, 태아의 성호르몬이 뇌와 발의 성장에 영향을 미치는 것으로 이해되고 있다 (Levy와 Levy 1978). 시야의 크기도 왼손잡이는 오른쪽 시야를 더 크게 보고, 오른손잡이는 왼쪽 시야를 더 크게 보는 경향이 있다 (McManus와 Tmlinson 2004). 또한 소리를 들을 때도 음악가는 분석적인 왼쪽 뇌에서 듣고, 비전문가는 오른쪽 뇌로 듣는 경향이 있으며 (Marinoni 등 2000), 감성적으로 기분 좋은 음악에는 왼쪽 청각영역이 반응하고 싫은 음악에는 오른쪽 뇌가 반응한다 (Altenmuller 등 2002). 손의 촉각민감도는 왼손이 오른손보다 민감한데, 특이한 것은 어느 쪽 손을 사용하던지 촉각을 인지할 때는 오른쪽의 앞이마엽 가쪽, 뒤마루엽, 앞운동보조구역에서 편재성 반응을 보인다 (Harada 등 2004). 감각이 반대쪽 뇌걸질로 올라가는 것을 생각할 때 뇌돌보의 정보전달 역할이 대단히 크게 작용한다는 의미일 것이다. 학업성취도와 청각의 관계도 흥미로운데, 주로 오른쪽 귀로 많이 듣는 사람의 학업 성취도가 높다 (Kraft 1985). 평소에 편두통으로 시달리는 사람은 우성 뇌 (주로 왼쪽, 언어의 뇌)에서 방어적 혈관반응을 보인다 (Crisp 등 1989). 사회생활에서 경쟁과 협동은 마치 자율신경계의 교감신경과 부교감신

경의 역학관계와 비슷하다고 보는데, 협동심은 왼쪽 뇌의 안쪽 눈확이마엽겉질이 관여하며, 이 기능은 진화심리학에서 사회적 보상방법으로 작용한다 (Decety 등 2004). 뇌는 성적활동이나 내분비에서도 편재성을 보여서 외부생식기 위치, 성호르몬 분비, 스테로이드 분비 등에서도 편재성을 보인다 (Bogaert 1997, Gerendai와 Halasz 1997). 이와 같은 복잡한 편재성을 지니면서 대뇌반구가 두개로 구성되고, 서로 교차하며 연결된 이유는 무엇일까? 아마도 중추 신경의 손상으로부터 회복되는데 어떤 역할이 있으며, 손상부분에 대한 보상기능도 있으리라고 본다 (Vulliamoz 등 2005).

뇌 기능의 편재성이나 편향은 직업 선택에도 참고할 수 있다고 본다. 왼쪽 뇌형인 사람은 회계사, 의사, 기술자, 회계분석가, 비행사, 법관, 컴퓨터 프로그래머 등에 알맞고, 오른쪽 뇌형인 사람은 사회사업가, 간호사, 교사, 장식가, 화가 등의 직업이 적성에 맞는다. 특히 의사 가운데서도 세부전공별로 보면 병리학, 응급의학, 마취과는 왼쪽 뇌 적성이며, 가정의학, 소아과, 노인의학은 오른쪽 뇌 적성에 가깝다 (Cutter 1994). 이와 같은 대뇌반구 편재성의 의미를 찾자면, 유전적 소양이나 생활 습관에 따라 뇌의 한쪽이 더 많이 사용되고, 그 결과 몸의 반대쪽 부분이 형태적이나 기능적으로 더 발달할 수 있으며, 정서적으로 까지 영향을 미쳐서 긍정적 성격이나 부정적 성격으로 나타날 수 있다.

체육전공대학생, 문과전공대학생, 신학전공대학생, 간호학전공대학생 및 의학전공대학생들의 대뇌반구의 특성화 연구에서 의학전공대학생들이 다른 전공 학생들에 비하여 오른쪽 뇌형의 비율이 높았으며, 그 이유가 의대생들이 다른 전공학생들에 비해 그 당시 입시준비를 위한 학습형태인 암기위주의 학습 방법을 더욱 열심히 하였고, 대학과정에서도 계속된 암기위주의 학습방법과도 관계가 있지 않나 추측하였다 (Choi 등 1995).

이 연구는 10년 전에 다른 전공 대학생들에 비해 오른쪽 뇌형이 많았던 의과대학생들의 뇌 사용경향이 어떻게 변했는지를 알아보려고 하였다. 1995년에 재학 중이던 의과대학생들은 오른쪽 뇌성향이 61%에 이른 반면, 왼쪽 뇌형은 14.5%로 큰 차이를 보였

다 (Choi 등 1995). 그러나 이번 조사(2005년)에서는 오른쪽 뇌형을 보인 학생이 43.9%로 현저히 줄었고, 왼쪽 뇌형은 24.7%로서 많이 늘어났다. 즉 최근 의과대학생들이 10년 전에 비해 오른쪽 뇌와 왼쪽 뇌 사용이 많이 평준화되었다고 해석할 수 있다. 이와 같은 변화를 다른 관점에서 본다면 무조건 암기식 공부 습관에서 좀 더 합리적인 수학태도로 바뀐 것이 아닌가 생각되기도 한다. 또한 10년 전의 의과대학생들은 남녀사이에 오른쪽 뇌와 왼쪽 뇌의 사용 경향에 격차가 컸는데, 이번 연구에서는 남녀 사이에 거의 차이를 보이지 않았다. 이와 같은 차이는 10년 전에는 여학생의 수가 너무 적어서 통계적으로 정확한 경향을 판단하기 어려웠기 때문에 생긴 차이가 아닌가 생각된다. 한편 이번 연구에서 남녀사이에 오른쪽 뇌와 왼쪽 뇌의 사용 경향에 거의 차이를 보이지 않은 결과는 큰 틀로 보았을 때 남녀가 생각과 말과 행위를 위해 사용하는 뇌의 위치가 서로 비슷하다는 뜻도 된다.

이상의 고찰을 종합해 보면 의과대학생들의 뇌기능 편재성은 10년 전에 비해 오른쪽 뇌 편중상태가 많이 완화되었을 뿐만 아니라 성별에 따른 차이도 거의 볼 수 없을 정도로 완화되었다고 생각된다. 그리고 이와 같은 변화는 그 동안 빠르게 진행되어온 사회변화와 더욱 심화된 경쟁사회 등의 상황과 관련이 있지 않을까 추측 된다.

참 고 문 헌

- Altenmuller E, Jung R, Winker T, Landwehrmeyer B : Premotor programming and cortical processing in the cerebral cortex. Electrophysiological correlates of hemispheric dominance. *Brain Behav Evol* 33: 141-146, 1989.
- Altenmuller E, Schurmann K, Lim VK, Parlitz D : Hits to the left, flops to the right: Different emotions during listening to music are reflected in cortical lateralisation patterns. *Neuropsychologia* 40: 2242-2256, 2002.
- Bogaert AF: Genital asymmetry in men. *Hum Reprod* 12: 68-72, 1997.
- Choi KS, Yoon KT, Ahn ET, Yang NG, Ko JS, Park KH : Study on the cerebral laterality patterns of Korean university students, *J Soonchunhyang Med. Coll* 1: 749-761,

1995. (in Korean)
- Crisp AH, Levett G, Davies P, Rose FC : Coltheart M. Cerebral hemisphere function and migraine. *J Psychiatr Res* 23: 201-212, 1989.
- Cutter R : Left brain, right brain : What's the difference?, When Opposites Attract, New York, Dutton, pp 1-18, 1994.
- Decety J, Jackson PL, Sommerville JA, Chaminade T, Meltzoff AN : The neural bases of cooperation and competition: an fMRI investigation. *Neuroimage* 23: 744-751, 2004.
- Edwards B : Your brain: The right and left of it, Drawing on the Right Side of the Brain, New York, Tarcher/Putnam pp 26-43, 1989.
- Endo M, Shimizu A, Nakamura I : Laterality differences in recognition of Japanese and Hangul words by monolinguals and bilinguals. *Cortex* 17: 391-400, 1981.
- Gerendai I, Halasz B : Neuroendocrine asymmetry. *Front Neuroendocrinol* 18: 354-381, 1997.
- Golestani N, Paus T, Zatorre RJ : Anatomical correlates of learning novel speech sounds. *Neuron* 35: 997-1010, 2002.
- Harada T, Saito DN, Kashikura K, Sato T, Yonekura Y, Honda M, Sadato N : Asymmetrical neural substrates of tactile discrimination in humans: a functional magnetic resonance imaging study. *J Neurosci* 24: 7524-7530, 2004.
- Joseph R : The limbic system and the most primitive region of the unconscious, *The Right Brain and the Unconscious*, New York, Plenum, pp 107-137, 1992.
- Kampf M, Nachson I, Babkoff H : A serial test of the laterality of familiar face recognition. *Brain Cogn* 50: 35-50, 2002.
- Kiger DL : Individual Differences in the Anatomy of the Corpus Callosum, *Individual Differences in Hemispheric Specialization*, New York, Plenum Press, pp 55-87, 1987.
- Kim JJ, Kim MS, Lee JS, Lee DS, Lee MC, Kwon JS : Dissociation of working memory processing associated with native and second languages: PET investigation. *Neuroimage* 15: 879-891, 2002.
- Kraft RH : Laterality and school achievement: interactions between familial handedness and assessed laterality. *Percept Mot Skills* 61: 1147-1156, 1985.
- Lee HS, Fujii T, Okuda J, Tsukiura T, Umetsu A, Suzuki M, Nagasaka T, Takahashi S, Yamadori A : Changes in brain activation patterns associated with learning of Korean words by Japanese: an fMRI study. *Neuroimage* 20: 1-11, 2003.
- LeVay S : A joy proposed, *The Sexual Brain*, Cambridge, MIT press, pp 57-61, 1993.
- Levy J, Levy JM : Human lateralization from head to foot : Sex-related factors. *Science* 200: 1291-1292, 1978.
- Levy J, Trevarthen C : Metacognition of hemispheric function in human split-brain patients. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2: 299-312, 1976.
- Lubow RE, Tsal Y, Mirkin A, Mazliah G : English and Hebrew letter report by English-and Hebrew-reading subjects: Evidence for stimulus control, not hemispheric asymmetry. *Brain Cogn* 25: 34-51, 1994.
- Marinoni M, Grassi E, Latorraca S, Caruso A, Sorbi S : Music and cerebral hemodynamics. *J Clin Neurosci* 7: 425-428, 2000.
- McManus IC, Tmlinson J : Objects look different sizes in the right and left eyes. *Laterality* 9: 245-265, 2004.
- Ottoson D : Normal variation in human brain organization : Relation to handedness, sex and cognitive abilities, *Duality and Unity of the Brain*, London, MacMillan, pp 83-99, 1987.
- Pujol J, Lopez-Sala A, Deus J, Cardoner N, Sebastian-Galles N, Conesa G, Capdevila A : The lateral asymmetry of the human brain studied by volumetric magnetic resonance imaging. *Neuroimage* 17: 670-679, 2002.
- Restak RM : *The two brain*, The brain, New York, Bantam books, pp 237-269, 1984.
- Rhodes G, Wooding R : Laterality effects in identification of caricatures and photographs of famous faces. *Brain Cogn* 9: 201-209, 1989.
- Sasanuma S : Kana and Kanji processing in Japanese aphasics, *Brain and Language* 2: 369-383, 1975
- Shinagawa Y : 頭の自己管理術. Tokyo, Goma press, pp 22-25, 1984.
- Sperry RW : Lateral specialization in the surgically separated hemispheres, *The neurosciences: Third study program*, Cambridge, MA : MIT Press, pp 5-20, 1974.
- Springer SP, Deutsch G : A historical overview of clinical evidence for brain asymmetries, *Left brain, right brain*, Revised ed., New York, WH Freeman & Co, pp 1-24, 1985.
- Valaki CE, Maestu F, Simos PG, Zhang W, Fernandez A, Amo CM, Ortiz TM, Papanicolaou AC : Cortical orga-

- nization for receptive language functions in Chinese, English, and Spanish: a cross-linguistic MEG study. *Neuropsychologia* 42: 967-979, 2004.
- Vulliamoz S, Raineteau O, Jabaudon D : Reaching beyond the midline: why are human brains cross wired? *Lancet Neurol* 4: 87-99, 2005.
- Witelson SF : Bumps on the brain : right-left anatomic asymmetry as a Key to Asymmetry, *Language Functions and Brain Organization*, New York, Academic Press, pp 117-143, 1983.
- Witelson SF : The brain connection: the corpus callosum is larger in left-handers, *Science* 16; 229: 665-668, 1985.
- Yoon KT, Choi KS, Ahn ET, Ko JS, Yang NG, Park KH : Study on the cerebral laterality pattern of High school students, *J Soonchunhyang Med. Coll* 1: 763-772 1995. (in Korean)

K C I

Abstract

Study on the Cerebral Laterality Pattern of Medical Students

E-Tay Ahn, Min-Jung Kim, Kyung-Ho Park, Dae-Kyoon Park, Jeong-Sik Ko

Department of Anatomy, College of Medicine, Soonchunhyang University

In this study, cerebral functional laterality patterns of medical students in the year 2005 were compared with those in the year 1995.

Questionnaires on the behavior patterns were asked, and the laterality patterns were classified as right hemispheric (R)-balanced hemispheric (B)-left hemispheric (L).

385 students were studied (210 male and 175 female). Of the 3 categories, male students showed the patterns of R (42.8%), B (31.9%) and L (25.3%). Female students showed R (45.2%), B (30.9%) and L (23.9%). As the above result shows, laterality patterns of male and female were similar. The above data were compared with the another data in the article reported in 1995. Previous report showed that R (63.5%), B (24.9%) and L (11.6%) in the male students, and R (49.0%), B (22.4%) and L (28.6%) in female students, respectively.

From the above results, It was suggested that cerebral laterality patterns of medical students in the year 2005 shifted toward left, but it still remained 42 ~ 45% in right hemispheric as contrast to 24 ~ 25% in left hemispheric. Hemispheric shift was interpreted as that, it may be the result of student's adaptative or competitive activities in the fast changing social environment.

Key words : Cerebral functional laterality, Right hemispheric, Left hemispheric, Cerebral hemisphere, Medical students

별 지(설문지)

왼쪽뇌형과 오른쪽뇌형 검사표

1. A. 책을 읽다가 어려운 내용이 나오면, 묻거나 사전을 찾아보고 이해한 다음에 계속 읽기 시작한다.
B. 책 내용이 좀 어려워도 읽기 시작하면 일단 끝까지 읽어 간다.
2. A. 글쓰기가 즐겁고 e-메일을 자주 쓰는 편이다.
B. 편지나 e-메일보다 전화로 일을 처리하는 경우가 많다.
3. A. 길 안내를 할 경우 무슨 동(아파트), 몇 통, 몇 호 등과 같이 설명해 준다.
B. 길 안내를 할 때는 잘 알려진 목표를 지적해 가면서 설명해 준다.
4. A. 공부는 계획을 세우고 매일 그 계획대로 실천해야 한다.
B. 공부는 하고 싶을 때 하는 것이 효과적이다.
5. A. 학습장 정리는 내용을 잘 정리해 두지 않으면 마음이 놓이지 않는다.
B. 학습장 정리는 중점 사항만 쓰고, 약간 지저분해도 별로 문제되지 않는다.
6. A. 음식은 입에 맞지 않으면 잘 먹지 않는다.
B. 음식은 아무거나 잘 먹는다.
7. A. 계획을 세운 것은 끝까지 그대로 실천하고 마무리를 지워야 시원하다.
B. 일이 생각처럼 되지 않아도 별로 걱정하지 않고 기일 안에 끝내기만 하면 된다.
8. A. 방이나 책상 위가 잘 정돈되어 있지 않으면 기분이 좋지 않다.
B. 책상 위는 좀 흐트러져 있어도 괜찮다.
9. A. 일단 말하고 나면 그 일에 책임을 느끼고 후에도 그대로 하려고 노력한다.
B. 다른 사람의 감정을 생각해서 그에 맞게 행동하는 편이다.
10. A. 게임이나 카드놀이를 할 때는 게임의 원리나 상대의 카드를 잘 생각해 가면서 집중하는 편이다.
B. 게임이나 카드놀이를 할 때는 경험을 바탕으로 부담 없이 한다.
11. A. 매일 할 일은 미리 예정을 세워 그대로 실행하려고 노력한다.
B. 매일 할 일은 그때그때 형편에 따라 적절하게 대응하여 효과적으로 처리한다.
12. A. 재미있는 일이 생겨도, 일단 시작한 일을 끝내고나서 재미있는 일을 시작한다.
B. 재미있는 일이 생기면, 예정을 변경시켜서라도 하고 만다.
13. A. 운동을 하면서도 이런저런 일들을 생각 할 때가 많다.
B. 운동을 할 때는 다른 일을 모두 잊고 거기에 열중한다.
14. A. 새로운 운동을 시작할 때는 우선 그에 관한 이론을 익히고 나서 시작한다.

- B. 처음 시작하는 운동이라도 우선 흥내를 내가면서 점차 익혀 간다.
15. A. 취미나 운동은 될 수 있는 대로 자기에게 알맞은 것을 골라서 하는 편이다.
B. 취미나 운동 같은 것은 될 수 있는 데로 폭넓게 참가해 보려고 한다.
16. A. 텔레비전이나 영화를 보고 나면 등장인물이나 장면 상황 등에 대해 자세히 기억하고 설명하길 잘한다.
B. 텔레비전 (영화)을 보고 나면 주인공이나 현장 모습보다는 그 줄거리나 내용을 설명하는 편이다.
17. A. 보고서를 쓸 때 장이나 절로 나누어 될 수 있는 한 논리적으로 문장화한다.
B. 보고서를 쓸 때 그림이나 표를 잘 사용한다.
18. A. 어렸을 때 사진, 우표 등 뭔가 수집하기를 좋아했다.
B. 어렸을 때 소꿉놀이나 인형놀이를 즐겨 했고 얘기 듣기도 좋아했다.
19. A. 신의 (믿음)를 잃은 상대를 용서하기가 어렵고 친하게 지낼 수 없다.
B. 한번 사귀 친구와는 자주 의견이 틀려도 계속 친하게 지낸다.
20. A. 자주 만나지 못한 사람을 기억하기 힘들다.
B. 처음 만난 사람을 잘 익혀 다음에 만났을 경우 곧 알아본다.
21. A. 무슨 일이나 기한 안에 해 두지 않으면 마음이 놓이지 않는다.
B. 무슨 일이나 기한이 되어야 해치우는 습성이 있다.
22. A. 컴퓨터나 자동차는 몸에 익은 익숙한 것을 사용하는 것이 좋다.
B. 새로운 컴퓨터나 새 자동차를 보면 한번 손대보고 싶다고 느낀다.
23. A. 친숙한 상점이 아니면 잘 들어가지 않는다.
B. 상점이 새로 생기면 어떤 물건이 있나 하고 들어가 본다.
24. A. 책이나 신문은 처음부터 차례대로 읽어간다.
B. 책이나 신문은 재미있는 것부터 읽는다.
25. A. 새로운 기계는 설명서를 자세히 살핀 후에 조심스럽게 순서대로 조작해 본다.
B. 새로운 기계는 설명서를 보는 것보다 우선 자기 스스로 조작해 본다.
26. A. 텔레비전은 다큐멘터리, 실화, 시사프로그램 등을 즐겨본다.
B. 텔레비전은 코미디, 연예계 소식, 단막극 (미니시리즈)을 즐겨 본다.
27. A. 메모나 계획표를 잘 짜야 일을 더 잘 할 수 있다고 생각한다.
B. 메모나 계획표를 잘 짜는 것 보다 일을 잘 처리하는 것이 더 중요하다.
28. A. 자기주장이 논리상 옳다고 여길 경우는 절대로 양보하지 않고 밀고 나간다.
B. 자기주장이 논리상 옳은 것이라고 생각해도 상황에 맞지 않으면 바로 고쳐야 한다.
29. A. 실패하면 신경이 쓰여 계속 깊이 생각하고 고민하는 편이다.
B. 실패해도 집착하지 않고 기본 전환이 빨리 되는 편이다.

30. A. 소설이나 수필 등 산문을 즐겨 읽는다.
 B. 시나 노래가사 같은 운율적인 언어를 좋아한다.
31. A. 미술전이나 전시회에서는 차례대로 빠짐없이 모두 보는 편이다.
 B. 미술전이나 전시회에 가면 마음에 드는 것부터 보는 편이다.
32. A. 가구나 장식품, 일용품은 플라스틱, 고급 알루미늄합금 등, 현대적 재료를 좋아한다.
 B. 가구나 장식품, 일용품은 될 수 있는 한 자연그대의 재료를 좋아한다.
33. A. 야구, 축구, 골프 등은 원리를 잘 지켜 정확하게 날리도록 한다.
 B. 야구, 축구, 골프를 한다면 시원하게 멀리 날리는 것을 즐긴다.
34. A. 이성간의 우정은 있을 수 없다고 생각하고 친구로서는 사귀지 않는 편이다.
 B. 이성도 친구가 될 수 있다고 생각하고 마음 가볍게 이성 친구를 사귄 수 있다.
35. A. 음식은 매일 규칙적으로 시간을 정해 먹어야 몸에 좋다고 생각한다.
 B. 음식은 배가 고플 때 먹는 편이 몸에 좋다고 생각한다.

통계 A.()개

B.()개

판정

A	B	뇌형 판정
35-26	0-10	강한 왼쪽뇌형
25-21	11-15	왼쪽뇌형
20-16	16-20	양쪽뇌형(좌우뇌형)
15-11	21-25	오른쪽뇌형
10-0	26-35	강한 오른쪽뇌형

남자 ; 여자 직업 _____ 나이 _____ 세 성명 또는 별명 _____

학생인 경우 : _____ 학교 _____ 학과 _____ 학년 (_____ 전공)

*이 설문지는 시나가와의 일본어 원본 설문지를 저자들이 우리나라 실정에 맞도록 번역한 것임.