
언어중추영역에 대한 기능적 자기공명 영상 : 시각적, 청각적 지시 과제에 관한 비교 연구

서울대학교병원 진단방사선과

구은희, 김인수, 정현정, 유명기, 김동성, 최천규, 송인찬

목 적 : 정상 성인을 대상으로 청각적 지시와 시각적 지시에 의한 언어생성과제에 대한 기능적 자기공명영상들을 비교, 평가하고자 하였다.

대상 및 방법 : 총 6명의 정상 성인(남자 : 4, 여자 : 2, 평균연령 : 24)을 대상으로 1.5 T 자기공명영상기기(GE Signa Horizon, USA, quadrature head coil)를 사용하여 기능적 자기공명영상연구를 시행하였다. 기능적 영상을 위하여 single shot gradient echo EPI(TR/TE/flip angle = 3000 ms/50 ms/90, receive bandwidth = 62.50 KHz, FOV = 240 mm, slice thickness/gap = 6 mm/0 mm, matrix = 64×64) 기법을 사용하였다. 해부학적 영상을 위하여 3D SPGR(TR/TE/flip angle = 11.1 ms/2 ms/15, receive bandwidth = 15.62 KHz, FOV = 240 mm, slice thickness = 1.5 mm, slice = 124, matrix = 256 × 192)과 2D SPGR(TR/TE/Flip angle = 50 ms/4 ms/60, FOV = 240 mm, slice thickness/gap = 6 mm/0 mm, matrix = 256 × 192, slice = 20) 측정방법들을 사용하였다. 세 측정기법 모두 true axial 단면 영상으로 데이터를 얻었다.

자기공명영상습득을 위해 워크스테이션(SPARCstation 20, SUN Microsystems, Inc.)을 사용하였다. 시각적 지시를 위해 Beam projector(Sharp, Japan), 청각적 지시를 위해 헤드폰을 사용하였다. 동일한 내용의 언어생성과제는 두 번의 실험을 통해 시각적 지시와 청각적 지시에 의해 피험자에게 전달되었다. 두 과제 모두, 각각 6번의 휴지기간과 활성화기간으로 반복적으로 구성하였고, 각 휴지기간과 활성화기간은 24초의 시간이 소요되었다. 각 활성화기간동안 언어생성에 필요한 단어 제시는 3초 간격으로 이루어져 총 8개의 제시어가 사용되었다. 뇌의 활성화영역을 관찰하기 위해 휴지기간과 활성화기간의 신호변화에 따른 데이터 처리는 cross-correlation 방법을 사용하였다($p < 0.0001$). 기능적 자기공명영상처리과정은 본 원에서 개발된 MRDx 프로그램을 사용하여 IBM PC하에 수행되었다.

두 가지의 언어생성과제의 명령지시방법에 대한 비교, 분석을 위하여 뇌활성영역과 언어영역의 편재률을 측정하였다. Broca와 wernicke영역, 전전두엽, 보조운동영역, 전운동피질영역의 관찰여부와 그 범위를 평가하였다. 두 과제 지시방법에 대한 활성화 영역 관찰률 측정을 위해 본원 방사선과 의사 1명과 이학박사 1명, 방사선사 2명이 MRDx 프로그램을 이용하여 활성화 영역별로 비교, 분석하였다. 언어영역의 좌우반구 편재률 측정을 위해 뇌 좌우반구의 활성화 영역의 면적으로 활성화영역의 픽셀 수를 구하였고, 이를 통해 Lateralization Index

(=(좌반구 활성화영역의 면적-우반구 활성화영역의 면적)/(좌반구 활성화영역의 면적+우반구 활성화영역의 면적)*100)를 측정하였다.

결 과 : 두 가지 언어생성과제의 지시방법들은 모든 피험자에서 Broca, Wernicke 영역들을 관찰할 수 있었다. 다른 활성화영역에 대한 시각적 지시방법과 청각적 지시방법에 의한 관찰률은 다음과 같다; 시각적: Pre-frontal=33%, SMA=100%, Pre-Motor cortex=100%, 청각적; Pre-frontal=66%, SMA=83%, Pre-Motor cortex=100%. 시각적, 청각적 지시방법에 의한 언어영역 편재성에 있어 모든 피험자에게서 좌측 편재성을 보여 주었지만, 언어영역 편재률인 Lateralization Index 는 청각적 지시방법이 시각적 지시방법에 비해 통계학적으로 의미있게 높은 값을 보였다(시각적=32%, 표준편차=19.08, 청각적=40%, 표준편차=20.55 $p < 0.00000.1$).

결 론 : 본 실험은 언어영역에 대한 뇌의 기능적 영상을 얻는 데, 과제 지시에 따른 시각적, 청각적 지시 방법 모두 언어중추영역을 관찰하는 데 유용함을 보여 주었다. 그러나, 시각적인 방법을 이용하여 검사를 시행할 경우, 시각적 기능이 약해진 고령 환자나 언어생성과제 이해가 부족한 어린이 그리고 실독증 환자 등에는 정확한 검사가 어려울 수 있다. 또한, 헤드폰을 사용한 청각적 지시에 의한 검사를 시행할 경우는 청각 장애 환자나 소리의 감지력이 부족한 환자의 경우 역시 검사가 어려웠다. 이러한 점을 고려할 때, 환자 상태에 따라 언어생성과제의 지시방법을 선택하여 뇌기능적 검사를 시행한다면 검사의 성공률을 높일 수 있다고 생각한다.