

정상인과 명칭성 실어증 환자(Anomic)에게서 보이는 의미적 관련성의 좌우반구 편재화

이홍재

편성범

채수경

남기춘

고려대학교 심리학과 보훈병원 재활의학과 한라대학 작업치료과 고려대학교 심리학과

본 연구에서는 단어 자극의 의미 관련성에 따라 좌우반구의 처리가 어떻게 다른지 알아보기 위해 명칭성 실어증 환자와 정상인 대학생 피험자를 대상으로 점화 어휘판단 과제를 수행하였다. 이 연구의 기본 논리는 명칭성 실어증 환자의 왼쪽 뇌가 손상되어 있기 때문에 어떤 정보처리가 왼쪽 뇌의 손상된 영역에서 일어나는 것이라면 정상인과 명칭성 실어증환자간의 수행에서 어떤 차이가 나타날 것으로 기대되는 반면, 만일에 우뇌에서 처리되는 것이라면, 정상인의 과제 수행 형태와 명칭성 실어증 환자의 것이 일치하는 형태를 보일 것이라는 것이다. 실험1에서는 연합적 범주관련성에 따른 두 집단간의 점화 효과를 비교하였다. 정상인 집단과 환자 모두 좌우반구에 점화효과를 보여주고 있지만, 정상인 집단의 경우에는 우반구에서, 환자는 좌반구에서 점화량이 더 컸다. 이것은 연합관련 정보처리는 좌우반구에서 일어난다고 하는 기존의 연구결과들과 동일한 맥락으로 해석할 수 있을 것이다. 명칭성 실어증 환자의 정보처리는 정상인과 다르게 이루어지므로 이러한 좌우반구에서의 차이가 나타난 것으로 볼 수 있다. 실험 2에서는 수직적 범주관련성이 어느 반구에서 정보처리 되는지를 조사하였다. 정상인은 좌반구에서 유의미한 점화효과가 있고 우반구에서는 점화효과가 없었던 반면에, 명칭성 실어증 환자는 정상인과 정반대의 점화 효과를 보이고 있다. 이것은 좌반구가 일차적으로 수직적 범주 관련성 정보처리와 관련이 있음을 시사해 준다. 수평적 범주 관련성에 따른 실험은 정상인과 환자 두 집단 모두 수평적 범주관련성이 우반구에서 처리되는 유사한 패턴을 보여주었다. 이상의 실험1과 2의 결과를 종합해 보면, 단어의 의미 관련성이 주는 어휘정보 처리는 반구에 따라 처리하는 기능이 다르다고 결론 내릴 수 있다.

* 본 연구는 과학기술부의 '뇌과학 연구' 지원으로 수행되었음

서 론

1. 점화과제에 따른 반구 비대칭성

좌우 시야에 시각단어를 제시한 후 정상인이나 뇌손상 환자의 반응패턴을 알아보고자 하는 연구들이 진행되고 있다. 이러한 연구의 논리는 단어를 처음 제시받은 반구가 적절한 처리를 할 수 있다면 이 단어에 대한 반응상에 잇점이 있을 것이고, 다른 반구에서는 정보가 후속하여 전달되어야 할 것이기 때문에 반응시간이 지연될 것이라고 본다. 예를들어, 몇몇 연구들은 우반구는 매우 구체적이고 심상이 가능한 단어를 처리하는데 있어서 비교적 우수하고, 다른 유형의 단어를 처리하는데 있어서는 비교적 느릴 것이라고 본다 (Coltheart, 1987). 그러나 이러한 결론은 논쟁의 여지가 많다(Parkin, 1996). Chiarello와 그의 동료들 (chiarello, Burgess, Richards, & Pollack 1990; Chiarello, & Richards, 1992)은 비연합 범주(cat-goat 처럼 범주적으로는 관련(vertical category relationship)이 있지만 연합적(associative relationship)으로는 자주 함께 사용되지 않는 단어)의 자극을 좌시야 혹은 우시야에 제시하여, 단어가 대측의 반구에 의해서 선택적으로 처리되도록 하는 조건과 자극을 중앙에 제시하는 조건으로 나누어 실험하였다. 시야별로 제시하였을 때는 우반구에서 점화효과가 나타났지만, 화면의 중앙에 제시하였을 때는 좌우반구 모두에서 동일하게 나타났다. 점화각 시야에 따른 의미점화연구에 기초하여 Beeman, Riedman, Grafman, Perez, Diamond, & Lindsay (1994)는 제안하기를 우반구에 제시되는 단어는 광범위한 의미연합물을 약하게 활성화시키는 반면, 좌반구에 제시되는 단어는 긴밀하게 연합된 개념

을 제한적으로 좀더 강하게 활성화시킨다고 한다. 뇌손상 연구나 다른 정상 뇌의 처리 연구들로부터 얻어지고 있는 증거들은 시각처리나 음운 처리가 일어나고 있는 국제화된 영역이 있다는 견해로 의견이 모아지고 있다. 그러나, 의미처리과정은 대뇌의 여러 영역에 널리 분포되어 있다고 알려져 있다(Whitney, 1998).

이흥재, 남기춘(1998)의 연구는 한글과 한자 실험을 통해서 시각적 속성이 강한 한자는 우반구에서, 음운적 속성이 강한 한글은 좌반구에서 우세하게 처리된다는 것을 확인하였다. 한글 단어 처리시에 우시야/좌반구에서 더 빠르게 처리되고, 단어 친숙성 효과도 좌반구에서 더 크게 나타난 결과를 토대로 문자규칙 심층성(Orthographic Depth Hypothesis)에 따라 대뇌반구의 비대칭성이 나타난다고 하였다. 한글은 문자규칙 심층성이 낮은 언어로서 어휘접근에 이르는 데 있어서 음운 재부호화 통로를 통해서 주로 이루어지기 때문에 좌반구 우세성이 강한 것으로 볼 수 있다. 또한 점화 어휘 판단과제를 통하여 의미점화 효과는 한글과 한자조건에 무관하게 우반구에서는 촉진적 점화효과가 좌반구에서는 억제적 점화효과가 일어났는데 이것은 어휘접근과정과 의미접근 과정이 별개의 처리과정일 수 있다는 가능성을 시사하였다. 본 연구는 이전 실험의 후속연구로서, 정상인과 뇌손상환자를 비교연구하여 세분화된 의미관련성에 따른 의미점화 효과의 좌우반구 반응양상을 밝히기 위한 것이다.

2. 의미 관련성에 따른 점화효과

점화과제 연구의 주된 관심사는 점화단어와 목표단어가 범주적으로는 관련이 있지만 연합적으로

는 관련이 없을 때에도 촉진적 점화효과가 나타나
는지를 확인하는 것이다. 이전의 연구에서 무관련
조건에 비해서 관련조건에서 의미점화 효과가 어
휘판단과제와 명명과제 수행에서 나타났다
(Neely, 1991; Neely, 1989; Hines,
Czerwinski, Sawyer, & Dwyer, 1986; Lorch,
Balota, & Stamm, 1986; Lupker, 1984;
Schreuder, Flores d'Arcais, & Glazenbog,
1984; Seidenberg, Waters, Sanders, &
Langer, 1984). 여기서 순수하게 범주적으로 관
련되는 경우(예를들어, 의사-간호사, 연필-볼펜,
모자-장갑 등)와, 연합적으로 관련된 조건(예를들
어, 갈퀴-잎새, 카레-라이스) 모두에서 의미점화
효과가 나타났는데, 점화효과는 연합적 관련 조건
에서 더 큰 것으로 나타났다. 연합적 관련성은 가
장 많은 비율의 사람들이 점화단어를 보고 자유연
상을 하여 가장 먼저 생각나는 단어를 목표단어로
정하는 것이다(Postman & Keppel, 1970).

연합적 관계성(associative relationship)과
범주적 관계성(categorical relationship)을 구
분하는 것에서 나아가 범주적 관계성에서도 상이
한 유형으로 구분하는 것이 필요하다고 할 수 있
다. Lupker(1984), Hines 등(1986), Chiarello
등(1990)은 범주유형을 세분하여 실험하여 특정
범주 유형마다 상이한 결과가 나오는 것을 보여주
고 있다. Lorch 등(1986)과 Neely 등(1989)
은 범주-이름(예를들어, 새)을 점화단어로, 고빈
도 용례(참새)와 저빈도 용례(거위)를 목표단어로
사용하였다. 어휘판단과제에서는 고빈도·저빈도
용례(고빈도 용례의 점화량이 더 컸음) 모두에서
점화효과가 나타났고, 명명과제에서는 고빈도 용
례에서만 점화효과가 있었다.

점화과제는 단어를 듣거나 읽을 때 어떤 유형

의 의미정보가 접속되는지 연구하는데 유용하게
사용될 수 있다. 점화단어가 특정 목표자극을 재
인하는데 촉진적 영향을 주기 위해서는 점화 자극
이 처리될 때 점화자극-목표자극 관계에 대한 의
미정보가 접속되는 것이 필요하다. 예를들어, '조
류'라는 단어가 '참새'라는 단어를 점화한다면, '조
류'라는 단어를 보거나 들을 때, 하위범주에 관한
정보가 접속된다고 할 수 있을 것이다. 한편 '참
새'라는 단어가 '제비'라는 단어를 점화한다면, 의
미정보처리 과정은 동일 범주의 다른 용례와의 관
계속에서 이루어질 수 있다는 입장을 견지할 수
있다. 본 연구에서는 점화자극-목표자극의 관계성
을 수직적 범주관계성, 수평적 범주 관계성으로
조정하여, 점화-목표 관계성이 무관할 때의 단어
쌍과 비교함으로써 관련성 유형에 따라 나타나는
점화양상이 좌우반구에서 어떻게 다른지를 연구하
고자 한다.

3. 뇌손상 환자 연구의 잇점

과제를 수행할 때 보이는 결함은 인지기능의 기
저를 이루는 과정을 이해하는데 풍부한 정보를 제
공해 준다. 인지과제를 수행하는데 있어서 정상인
의 경우에는 오류율이 적고, 반응시간이 짧은 반
면, 뇌손상 환자는 오류율이 많고, 반응시간도 길
기 때문에 인지기능을 밝히는데 여러 잇점이 있다
(McCloskey, Goodman-Schulman, &
Caramazza, 1990). 뇌손상 환자는 뇌손상을
받을 때 특정인지 기능이 선택적으로 손상을 받아
서 정상인의 경우에는 문제가 없었던 기능이 탐지
될 가능성이 있다. 그러므로 특정인지 기능에서의
결함을 반영하는 과제수행상의 특징을 추적하여
그 특정인지 기능이 어떻게 작용하는 것인지 확인

하게 해 준다. 궁극적으로 인지기능의 여러 측면에서 장애가 있는 다양한 유형의 뇌손상 환자들을 연구함으로써 인지기능에 대한 모델을 구축하는데 도움을 준다. 또한 이 모델의 기반하에 뇌손상 환자의 어떤 측면에 문제가 있고, 그에 대한 치료적 대안으로서는 어떻게 하는 것이 좋을 지에 대한 진단을 가능하게 해 줄 것이다.

4. 연구목적

이흥재 등(1998)의 연구에서 어휘접근 과정은 한글 처리에 있어서 좌반구 우세한 경향을 보여주고 있으며, 의미접근 과정은 자극이 한글이든 한자이든 관계없이 자극이 어떠한 의미속성을 갖고 있느냐에 따라 좌우반구에서 처리양상이 다르다고 하는 것을 보여주고 있다. 본 연구에서는 어떤 종류의 의미관련성이 어느쪽의 뇌에서 정보처리되는지를 정상인 피험자와 좌반구 손상환자를 대상으로 연구하고자 한다. 명칭성 실어증 환자의 왼쪽 뇌가 손상되어 있기 때문에 정상인과 명칭성 실어증환자간의 수행에서 어떤 차이가 나타날 것으로 기대된다. 명칭성 실어증 환자는 단어를 떠올려서 산출하는데 장애가 있기 때문에, 정상인과의 어휘 정보처리에서의 차이점을 확인함으로써 어휘접근 과정과 어휘접근 전후의 과정이 어떻게 처리되는지 알아보는데 유용한 자료가 될 것으로 보인다. 또한 의미접근시 좌우반구간 차이가 다르게 나타나는 것은 점화단어와 목표단어 간의 관련성이 어떤지에 따라 결정될 가능성이 있다. 그러므로 의미접근이 어떻게 일어나는 것인지를 규명하기 위해서, 실험1에서는 연합 관련성 정보처리를, 실험2에서는 범주적 관련성을 수직범주와 수평범주로 나누어 실험하였다. 이러한 실험을 연합적 범주적

관련성 정보처리 양상을 비교함으로써 한국어의 의미정보는 좌우반구에서 어떻게 다르게 정보처리 되는 것인지에 대한 합의점을 찾고자 하였다.

실험1. 연합적 관련성 정보처리

정상인 피험자

고려대학교에 재학중인 90의 대학생이 정상인 피험자로 참여하였다. 피험자는 모두 오른손잡이였고, 정상시력자(교정시력 포함)였다.

명칭성 실어증 환자에 대한 신경학적 소견

환자 SDK는 57세의 남자로 대졸 학력을 지닌 회사원이었으며 서울 말씨를 사용하고 오른손잡이였다. 평소 고혈압의 병력은 없었으나 1995년부터 당뇨병으로 투약중 이었으며, 1998년 8월 1일 갑자기 발생한 우측편마비와 실어증으로 응급실을 통해 내원하였다. 발병당시 뇌자기 공명영상

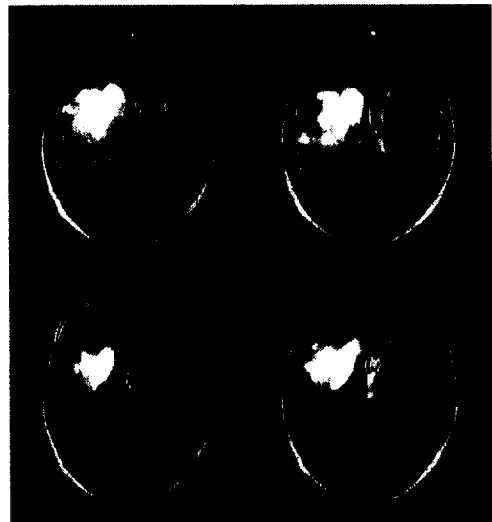


그림 1 SDK 명칭 실어증 환자의 자기공명 영상사진

(MRI)에서 중심반난원(centrum semiovale), 뇌실주위백질(periventricular white matter), 미핵두부(caudate nucleus head), 내포전방부(anterior limb of internal capsule), 기저핵(basal ganglia), 도(insula), 측두엽 전방(anterior tip of the temporal lobe)에 광범위한 급성 뇌경색과 함께 출혈성 전이(hemorrhagic transformation)가 함께 발생한 소견을 보였다. 자기공명 뇌동맥 조영술을 통해 좌측 경동맥, 전뇌동맥과 중뇌동맥의 분절에서 혈관이 좁아진 사실이 관찰되었다(그림1). <그림1>의 자기공명 영상 사진에서 밝게 보이는 부분은 손상된 부위를 나타낸다.

환자는 약물치료후 상태가 안정되어 1998년 8월에 언어치료실에서 한국어판 Western Aphasia Battery(K-WAB)을 사용하여 1차 언어평가를 시행하였다. 이 검사에서 스스로 말하기에서 긴 문장 표현이 가능하지만 낱말찾기에 어려움이 많았으며, '그거', '저기' 등의 대명사 표현이 빈번하였다. 알아듣기에서는 정보적인 내용의 질문과 문법적 이해를 요하는 지시에서 오류를 보였다. 이름대기 점수는 모든 항목에서 옳은 반응을 하지 못하였다. 읽기와 쓰기에서는 읽고 이해하는 능력과 스스로 쓰기 능력이 저하되어 있었다. 검사결과 이 환자는 경피질성 감각실어증(transcortical sensory aphasia)로 진단되었다. 이후 1998년 9월에 시행한 추적검사에서 알아듣기, 이름대기 능력은 1차검사에 비해 호전되었으며, 검사결과 명칭성 실어증(anomic aphasia)로 유형이 바뀌었다. 발병후 8개월이 지난 1999년 3월에 다시 시행한 3차 언어평가에서는 스스로 말하기 능력은 호전되었으나 여전히 낱말찾기의 어려움이 특정적으로 나타났으며, 알아

듣기 능력은 양호하였고, 따라말하기는 모든 항목에서 정반응을 보였다. 이름대기 능력은 이전 검사에 비해 많이 호전되었으나 다른 영역에 비해 저하된 능력을 보였다. 읽고 이해하는 능력은 양호하였으며, 쓰기에서는 받아쓰기는 양호하나 스스로 쓰기에서는 조사와 어미가 생략되는 경우가 있었다. 검사결과 경도의 명칭성 실어증(anomic aphasia)으로 진단되었다. 1,2,3차에 걸친 K-WAB 언어평가 점수가 <표1>에 나타나 있다.

표1 SDK환자의 K-WAB 검사 결과

	스스로 말하기	알아 듣기	따라 말하기	이름 대기
98년8월	15/20	6/10	9/10	0/10
98년9월	16/20	8/10	9.5/10	4.1/10
99년3월	18/20	9.45/10	10/10	7.6/10

99년 6월에는 보스톤 실어증 진단검사(BADE: Boston Diagnostic Aphasia Evaluation)를 사용하여 4차 언어평가를 실시하였다. 검사 결과 특별히 큰 호전을 보인 부분은 없었으며, 표현하려는 생각 또는 표현의 형태에는 심각한 제한이 없으나 말의 유창성 및 이해능력에 결함이 있는 것으로 확인되었다. 그러므로 이전의 검사와 동일하게 명칭성 실어증으로 진단을 받았다. <그림2>에 말의 특징에 대한 척도 프로파일(Rating Scale Profile of Speech Characteristics)이 나타나 있다.

99년 2월에 임상심리 전문가의 도움으로 KWIS 검사(언어성, 동작성 지능 검사), 인지능력, 성격(MMPI등)도 검사하였다. 그 결과 언어성 지능은 93, 동작성 지능은 105로서 현재 98 정도 지능으로 보통 수준에 속하고 있으나, 검사 반응양상으로 보아 원래의 지능은 최우수 수준

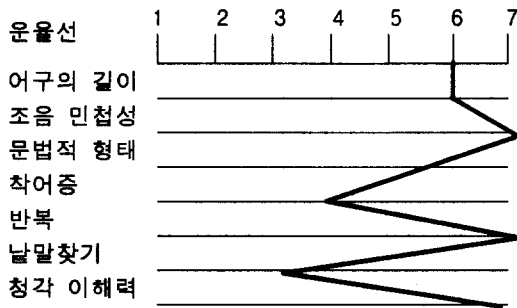


그림 2 SDK의 BDAE 검사 결과

(135이상)이었던 것으로 확인되었다. 인지적으로는 사고가 단순화되어 있고, 비논리적인 부분은 있으나 지각상의 왜곡이나 혼란된 사고양상은 없는 것으로 나타났다. 성격적으로는 규범적, 도덕적, 순응적, 완벽주의적 성향을 띠고 있는데, 현재 어린아이처럼 퇴행과 충동적인 양상을 띠고 있다.

SDK 환자는 지금까지 본 연구실에서 여러 언어기능에 대한 평가를 받아오고 있으며, 언어기능에 대한 평가 내용을 병원과 협의하에 치료에 도움을 줄 수 있도록 대책을 강구하고 있다.

자극재료 및 실험설계

연합적 관련성 점화효과를 위한 실험자극으로는 점화자극 단어 32개와 이 점화단어 각각에 대한 연상단어들 32개를 사용하였다. 점화단어 32개는 연세대 어휘자료에 의거하여 빈도가 통제된 32개의 2음절 단어를 선정하였다. 그리고 90명의 학생들이 점화단어에 대한 연상단어를 조사하였고, 이 중에서 단어 각각에 대해 가장 많은 학생이 보고한 단어를 목표 단어 자극으로 사용하였다. 그리하여 '연극-배우'와 같은 점화-목표 쌍 32개를 만들었다. 연합적으로 관련이 없는 실험자극으로

서 목표자극은 연합관련 조건과 동일하였고, 점화 단어는 이 목표단어와 무관한 것으로 알려진 2음절 단어를 사용하였다. 목표단어와 무관한 점화단어 역시 연세대 어휘자료에 의거하여 빈도를 통제하였다. 그러므로, 실험자극은 연합관련 32쌍, 무관련 32쌍과, 점화단어후에 나오는 목표단어가 비단어인 64쌍 등 총 128개의 쌍으로 구성되었다. 이들 단어자극은 93명의 평정자들로 하여금 점화단어와 목표단어의 연합정도를 7점척도하에 평정하도록 하였을 때, 연합관련 조건은 5.80, 무관련조건은 1.85로 나타났다. 실험은 2(연합관련-무관련) × 2(좌시야-우시야) × 2(단어-비단어)의 설계로 구성되어 있다.

실험절차

실험에 사용된 과제는 점화 어휘 판단과제(primed lexical decision task)였다. 각 피험자는 20번의 연습시행을 통하여 본시행에 들어갔을 때 실수를 범하지 않도록 하기 위해, 불필요한 움직임은 하지 않고 과제를 수행할 수 있도록 하였다. 실험에 참가한 명칭실어증 환자도 연습시행을 통해서 실험을 이해하는데 어려움이 없었다. 연습시행에 사용된 자극은 본실험에서 사용되지 않은 것이었다. 각 점화자극과 목표자극 쌍을 무선적 순서로 피험자에게 제시하였다. 먼저 1초동안 컴퓨터 화면 중앙에 나타나 있는 응시점(*)을 주시하도록 하였다. 응시점이 사라진 직후에 점화자극이 좌반구나 우반구에 100msec동안 제시되며, 곧바로 응시점이 있었던 중앙부위에 목표자극이 제시되었다. 본 연구자는 연습시행과 사전조사를 통하여 점화자극의 제시시간 100msec로도 피험자들이 제시되는 한글단어를 인지할 수 있다는 것을 확인하였다. 본 실험에 참여한 명칭성 실어

증 환자도 화면에 제시되는 단어를 인지하는데는 어려움이 없다고 파악되어서 정상인과 마찬가지로 100msec 동안 점화단어를 제시하였다. 각각의 점화 자극은 좌우반구에 무선적으로 제시되도록 하였다. 피험자의 과제는 목표자극이 단어인지 아닌지 판단하여 해당하는 반응키를 가능한 한 빠르고 정확하게 누르는 것이었다. 측정되는 종속변인은 어휘판단시간과 오류율이었다.

결과 및 논의

먼저 정상인 집단의 실험결과는 다음과 같다. 실험에서 수집된 어휘판단시간을 종속측정치로 하여 피험자별로, 항목별로 중앙값을 계산하여, 2 (단어제시시야: 좌시야/우시야) × 2 (점화단어와 목표단어의 관련성 : 관련/무관련) 변량분석을 하였다. 점화자극과 목표자극의 연합정도에 따라 결과가 다르게 나올 수 있기 때문에 공변량분석을 함께 실시하였는데, 변량분석과 유사한 결과가 나타났다. 공변량분석에서는 각 항목에 대하여 피험자가 수행한 피험자분석을 할 수 없고 항목분석만 가능하기 때문에, 피험자분석과 항목분석 두가지를 제시하기 위해서 변량분석을 통해 얻은 결과를 제시할 것이다. 정상인 피험자들이 보인 오류시행은 5.08%였다. 반응오류로 인한 극단치(300msec 이하, 1500msec 이상)는 분석에서 제외하였는데, 제외된 자료는 0.28%였다. 그림2에 제시시야와 연합관련성에 따른 중앙값의 도표를 제시하였다. 주효과 분석에서 점화효과가 유의미하였다(피험자분석: $F(1,88) = 56.5, p < .000$; 항목분석: $F(1,15) = 8.94, p < .009$). 점화효과와 시야조건간의 상호작용은 항목분석에서 유의하게 나타났다($F(1,15) = 7.04, p < .018$). <그림3>에서 볼 수 있듯이, 정상인의 연합관련 점화효

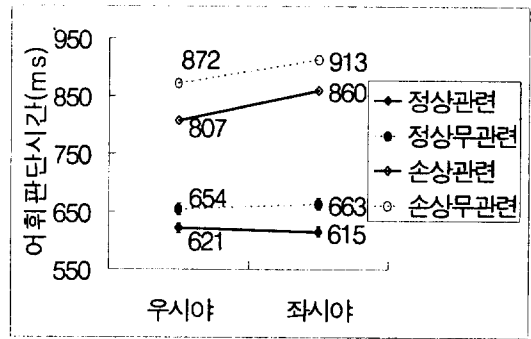


그림 3 정상인과 명칭실어증 환자의 제시시야와 연합관련성에 따른 어휘판단시간

과는 좌우반구 모두에서 다 일어났지만, 점화량이 우시야(좌반구)에서 작고 좌시야(우반구)에서 더 크게 나타났다. 명칭성 실어증 환자 SDK는 연합관련성 과제에서 오류율이 4.69%로서 정상인과 같이 오류를 많이 범하지는 않았다. 각 항목에 대한 반응시간 자료의 중앙값을 종속측정치로 사용하였다. <그림3>은 명칭실어증 환자의 연합관련 정보처리 양상을 보여준다. 좌우반구 모두에서 점화효과가 나타났는데 좌반구에서 그 점화량이 더 컸다. 현재로서는 좌반구가 단어재인 과정에서 더 효율적으로 처리를 하여 연합관련 점화량이 좌반구에서 더 크다는 입장이 주도적이긴 하지만, 우반구가 더 크다고 하는 결과도 보고되고 있어서 논쟁이 되고 있다. 본 실험1의 결과를 보면 정상인의 경우에 좌우반구 모두에서 점화효과가 나타나는 것을 보여주고 있고, 그 점화량은 우반구에서 더 큰데 반하여, SDK 환자의 경우에는 양반구 모두에서 점화효과가 있지만 좌반구에서 점화량이 더 크게 나타났다. 이러한 결과는 연합관련 정보처리에서 명칭 실어증 환자의 경우에 반응양상이 정상인과 다를 수 있음을 시사해 준다. 즉, 본 실험에 참여한 명칭성 실어증 환자는 연합관련

정보처리를 하는데 있어서 좌반구가 효율적으로 이루어지지 않는다고 진단할 수 있을 것이다.

실험2 : 범주적 관련성 정보처리

실험1을 통하여 연합관련 정보처리는 좌우반구에서 모두 관여하는 것을 알 수 있다. 그런데, 의미정보의 관련성을 세분하여 볼 때 어떠한 양상을 띠는지 알아보기 위해서 범주적 의미관련성은 정상인과 비정상인간에 어떠한 차이를 보이는지 알아보기 위해서 수직적 관련성, 수평적 관련성으로 나누어 실험하였다.

피험자

정상인 피험자로는 실험1에 참석하지 않은 학생으로서, 고려대학교에 재학중인 80명의 대학생이 참여하였다. 모두 오른손잡이였고, 정상시력자(교정시력 포함)였다. 실험1과 마찬가지로 SDK가 실험2에 참여하였다.

자극자료 및 실험설계

범주 관련 점화효과를 위한 실험자극으로는, 수직관련 단어쌍(점화자극 16개-수직관련 단어16개)과 수평관련 점화자극(점화자극 16개-수평관련 단어 16개)로 이루어진 범주관련 단어쌍과 수평/수직 관련 각각에 대한 무관련 단어쌍16개씩 32쌍으로 구성되어 있다. 수직관련 조건에 따라 수직무관련 조건 단어들의 빈도를 통제하였고, 수평관련 조건에 따라 수평무관련 조건 단어들의 빈도를 통제하였다. 어휘판단과제를 위하여 점화단어와 비단어 목표자극으로 이루어진 64개의 쌍도 만들었다. 본시행에 사용되지 않은 자극단어로 연습시행을 위한 20개의 단어쌍도 만들어서, 실험

에 사용하였다. 각각의 자극은 90명의 대학생 평정자로 하여금 점화단어와 목표단어의 관련성정도를 평정하도록 하여, 수직관련조건은 5.44, 수평관련조건은 4.63, 무관련조건은 1.63의 평정치를 얻었다. 실험은 2(범주관련-무관련) × 2(수직관련-수평관련) × 2(좌시야-우시야) × 2(단어-비단어)의 설계로 구성되어 있다.

절차

실험1과 동일한 점화 어휘판단과제를 사용하였다.

결과 및 논의

먼저 정상인의 수행은 다음과 같다. 실험에서 사용된 어휘판단 시간을 종속측정치로 하여 중앙값을 계산하였다. 정상인 피험자들이 보인 오류시행은 6.25%였다. 반응오류로 인한 극단값(300msec이하, 1500msec 이상)은 분석에서 제외하였는데, 제외된 자료는 0.56%였다. 2 (단어 제시시야: 우시야/좌시야) × 2 (점화단어와 목표단어의 관련성: 관련/무관련) × 2 (범주 관련 유형: 수직/수평) 조건으로 변량분석 하였다. 주효과 분석에서 각 변인간에 유의한 결과가 나타났다 [시야조건 $F(1,80)=31.720, p<.000$; 점화단어와 목표단어의 관련성 $F(1,80) =26.508, p<.000$; 범주 관련유형 $F(1,80)=13.802, p<.000$]. 상호작용분석에서 이원 상호작용은 유의하지 않았으나, 삼원 상호작용은 유의한 결과가 나왔다($F(1,79)=14.127, <.001$). 이러한 삼원 변량분석을 통해서 이원 상호작용은 없으면서 주효과와 삼원상호작용 효과가 유의하게 크게 나타나는 것을 볼 때, 점화 양상이 시야조건, 점화/목표 단어의 관련성 조건, 범주 관련 유형에서 서로

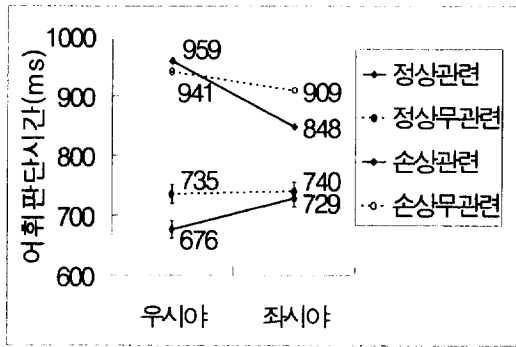


그림 4 정상인과 명칭실어증 환자의 제시시야와 수직범주 관련성에 따른 어휘 판단 시간

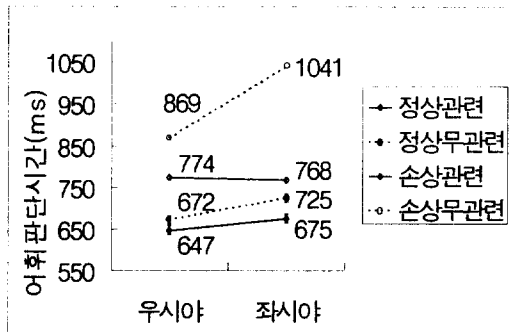


그림 5 정상인과 명칭실어증 환자의 제시시야와 수평범주 관련성에 따른 어휘 판단 시간

다를 것이기 때문에 수직관계 수평관계 각각으로 세부 분석하였다. 그결과 수직관련조건과 수평관련조건에서 주효과와 상호작용효과가 유의하였고 [수직관련조건에서는 관련성 $F(1,80)=4.154, p<.045$, 시야조건 $F(1,80)=13.428, p<.001$, 관련성 \times 시야조건 $F(1,80)=9.561, p<.003$ 이었고, 수평관련조건에서는 관련성 $F(1,80)=17.200, p<.001$, 시야조건 $F(1,80)=3.392, p<.069$, 관련성 \times 시야조건 $F(1,80)=32.206, p<.01$ 이었다]. 좌반구/우시야 조건과 우반구/좌시야 조건에서의 점화량이 다르게 나타났다 (그림4참조).

본 실험2에서도 명칭실어증 환자의 과제수행은 항목(item)에 대한 증양값을 종속측정치로 사용하였다. 환자의 오류율은 수직관련조건과 수평관련조건 각각 3.12%였다. SDK 환자의 범주적 관련에 관한 어휘판단 결과는 그림6과 7에 제시되어 있다. SDK 환자는 수직적 범주관련성이 있는 경우, 우시야(좌반구) 조건에서의 점화량은 -18ms, 좌시야(우반구) 조건에서의 점화량은 68ms로 나타났다. 이 결과는 정상인의 좌우반구 처리 양상과는 상반되는 것이다. 즉, 수직관련성 의미치리에 있어서, 정상 집단의 경우에는 좌반구에서 우세하지만, 명칭실어증 환자의 경우에는 우반구에서 우세한 처리양상을 보인다. 이렇게 점화효과가 우반구에서 더 크게 나타나고 좌반구에서 적은 이유는 좌반구 손상에 기인하는 것 같다. 점화 자극과 목표 자극간에 수평적인 관련성이 있으면 정상인과 SDK 모두 좌반구보다 우반구에서 점화효과가 더 크게 나타났으므로 비슷한 점화양상을 보인다. SDK는 수평관련 정보처리에서 우시야 좌시야 모두에서 점화효과를 보여주고 있으며, 정

상인과 SDK가 보이는 점화양상은 유사하다. 좌시야에서의 점화효과가 크게 나타난 이유에 대해서는 실험오류인지 아니면 SDK가 갖고 있는 문제점을 실제 반영하고 있는 것인지 잘 모르겠지만 후속연구를 통하여 선명히 해야 할 필요가 있는 것 같다.

종합 논의

본 연구에서는 시각적으로 제시되는 단어 자극의 의미 관련성의 차이에 따라 좌우반구의 처리가 어떻게 이루어지는지 알아보고자 하였다. 연구의

기본논리는 명칭성 실어증 환자의 왼쪽 뇌가 손상되어 있기 때문에 어떤 정보처리가 왼쪽 뇌에서 일어나는 것이라면 정상인과 명칭성 실어증환자간의 수행에서 어떤 차이가 나타날 것을 기대되는 반면, 만일에 우뇌에서 처리되는 것이라면 정상인의 과제 수행 형태와 명칭성 실어증 환자의 것이 일치하는 형태를 보일 것으로 예상하였다. 본 실험1과 2를 통하여 시각적으로 제시되는 단어의 의미적 관련성에 따른 어휘정보 처리는 반구에 따라 처리하는 기능이 다르다는 것을 재확인하게 되었다. 즉, 연합적 관련성은 좌우반구 모두에서 정보처리되며, 좌반구는 수직적 범주 관련성을 담당하고 우반구는 수평적 관련성을 담당할 것이라는 가능성이 제시되었다.

본 연구는 다른 언어에서와 마찬가지로 한글 정보처리에서도 연합적 관련성이든 범주적 관련성이든 상관없이 점화자극과 목표자극간에 관련이 있으면 촉진적 점화효과가 일어난다는 것을 보여준다. 이러한 촉진적 점화효과는 정상인이나 뇌손상 환자에게서 공통적으로 나타나는 현상이다. 이것은 촉진적 점화효과가 의미관련성 정보처리에 일어난다고 주장하는 수많은 연구결과들과 일치하는 것이어서, 언어간의 차이에도 불구하고 사람들의 정보처리는 의미관련하여 이루어지는 것은 자명한 것으로 보인다.

점화효과가 반구간에 보이는 양상은 학자들간에 논쟁이 되어왔다. 점화효과는 좌반구에서 항상 더 크게 나타나는 않으며, 양 반구 모두에서, 점화효과 정도가 같다는 연구들이 보고되고 있다. 본 실험에서는 점화단어와 목표단어간에 어떠한 관련성을 지니느냐에 따라서 좌우반구간 양상이 다르게 나타나기 때문에 흥미롭다고 할 수 있다. 본 연구에서는 정상인의 경우 연합적 관련성, 수

평적 관련성 점화효과와 결과는 우반구에서 점화효과가 더 크게 나타나고 있는데, 이것은 Chiarello (1985), Chiarello 등(1990), Michimata (1987)의 연구와 부합되는 것이다. 좌우반구에서 수평관련 점화효과와 양상이 좌반구는 작고 우반구는 컸기 때문에 연합적 관련성과 비슷한 경향을 보인다. 그렇다고 수평관련 점화효과가 반드시 연합관련 점화효과와 모든 것이 같은 것으로 볼 수는 없는 것이다. 실험1,2의 결과에서 나타난 연합관련 자극과 범주관련 자극에 대한 어휘판단 시간은 많은 시간차이를 보이고 있다. 이렇게 처리속도 면에서는 연합적 관련처리가 수평 범주 관련처리보다 더 빨리 처리되는 것에는 차이가 있지만, 좌우반구의 처리양상은 비슷한 유형을 띠고 있다. 사람들로 하여금 연합관련성 자극과 수평관련 범주의 단어를 평정하도록 하였을 때 큰 차이가 있다. 그러므로, 사람들의 연합적 관련성을 갖게 되는 것은 일상생활에서 자주 함께 쓰이기 때문이라고 알려져 있는데, 함께 쓰이는 사례는 수평적 관계를 지닌 경우가 개재되어 있을 가능성을 시사해 준다. 본 실험의 명칭실어증 환자는 수평관련성에서는 정상인과 유사한 패턴을 보이지만 연합관련성 정보처리의 반구간 패턴은 다른 양상을 띠었다. 이것은 좌반구의 손상으로 인하여 연합관련 정보처리가 정상인과 다르게 나온 것일 수 있다. 또한 연합관련 정보처리는 좌우반구 모두에서 처리된다고 하는 기존의 많은 연구들이 지지하는 바대로 연합관련 자극에 대하여는 범주관련 자극에 비하여 그리 큰 손상이 없을 가능성도 있다.

수직관련 점화효과와 수평관련 점화효과간에는 반구간의 유의한 차이를 보이고 있다. Chiarello 등(1990)은 범주관련 점화효과와 반구비대칭적

측면을 연구하기 위해서 점화단어와 목표단어의 범주적 관련성을 통제한 실험에서 좌반구는 동일 범주내의 다른 단어가 강하게 연합되어 있을때만 활성화되지만, 우반구에서는 특정 범주에 해당하는 광범위한 단어들도 활성화되는 것 같다고 하였다. 또한 Chiarello (1991)은 의미점화 연구의 좌우반구 비대칭성에 대한 개관에서 좌반구와 우반구의 단어 의미 처리과정에서 두가지 중요한 차이가 있다는 점을 지적하고 있다. 매우 강하게 관련된 자극이 사용되는 경우에는 양 반구에서 동일한 반구 점화효과가 일어나지만, 약한 정도로 관련되어 있는 자극은 우반구에서 더 큰 점화효과가 일어난다고 한다. Chiarello(1991)는 본 실험에서 사용한 수직 관련범주로 세분하지는 않았기 때문에 그의 분류를 통해서 나온 결과와 직접 비교하여 설명하기는 어렵지만, 범주적 속성에 따라 좌우반구간에 비대칭성이 나타난다고 할 수 있을 것이다. 명칭실어증 환자는 좌반구가 손상되어 있기 때문에 범주적 관련성 정보처리에서 좌반구 처리에는 장애가 있는 것으로 확인되었다. 이것은 범주적 관련성 정보처리에 대한 기존의 연구를 지지해 주는 것이다.

점화효과가 어떻게 반구간에 차이를 보이는데 대한 한가지 설명으로, 효율적인 단어 재인이 일어나지 않을 경우에 단어에 대한 점화가 더 크다고 하는 입장이 있다. 식별하기가 어렵거나, 자주 사용되지 않기 때문에 인식하기가 어려운 단어는 쉽게 인식되는 단어에 비해서 의미점화 효과가 더 크다고 알려져 있다(Becker, 1979). 점화에 의해서 주어지는 의미적 맥락은 접근이 용이하지 않은 자극에 더 많은 잇점을 제공하기 때문에 우반구에서 처리되는 단어는 좌반구에서 처리되는 단어에 비해서 더 많은 점화효과가 있을 것이라는

가정이다. 실제로 우리가 사용하고 있는 한자 자극은 음운적 통로의 도움을 받지 못하고 주로 시각적 경로를 통해서 어휘가 접근되기 때문에 시각적 심상정보에 유용한 우반구에서 더 우세한 정보 처리 양상을 보여준다. 그러나, Becker의 입장이라면 모든 점화조건에서 우반구 점화가 더 크게 일어나야 한다고 예견하지만, 의미적으로 강하게 관련된 점화(범주적 연합)가 사용될 때 더 큰 우반구 점화효과가 일어난다고 하는 증거는 그리 많지 않다. 그러므로, 점화효과가 반구간에 차이가 있다고 할 때, 우반구가 단어 해독과정에 덜 특수화되어 있다고 보기보다는 반구간에 의미조직화에서 차이가 있다고 보는 것이 타당할 것으로 생각된다.

또한, 뇌손상 환자를 대상으로 한 연구를 수행할 때 접하게 되는 제한점들을 언급함으로써 본 연구를 행할 때 당면했던 문제들을 이해하는데 도움을 주고자 한다. 신경심리학을 연구할 때는 동일한 뇌 손상부위를 가진 환자를 찾는 것이 용이하지 않고, 동일한 뇌 손상부위를 지닌 환자군을 찾는다는 하더라도 이들간에 인지기능을 수행하는데 차이가 있다. 그러므로 단일사례 연구를 통해서 각 환자의 기능적 장애를 밝히는 것이 타당한 것으로 보인다. 각 개인 연구를 하는 것도 제한적일 수 밖에 없는 이유가 있다. 먼저 특정목적에 부합하는 자극을 만드는 것은 쉽지 않다. 예를들어, 한국어의 특정 언어기능에 대한 연구를 하고자 할 때 이에 부합하는 자료를 찾아서 실험자극을 구성하는 데는 많은 어려움이 따른다. 아울러 환자의 피로, 실험수행시간의 길이를 감안할 필요가 있다. 바람직한 것은 단일사례라 하더라도 통계적으로 타당한 결과를 얻기 위해 여러시행에 걸쳐 실험을 하는 것이다. 추후에 실험자극을 더 많이 만

들어서 실험하여 통계적으로 타당한 결론을 이끌어내는 것이 필요할 것이다. 본 연구는 신경심리학적 입장에서 정상인의 처리과정에 비추어서 뇌손상을 받은 환자가 어떤 문제가 있는지 기초자료를 제공할 뿐만 아니라, 실제적인 입장에서 실험에 참여하는 환자의 기능적 결함을 밝힘으로써 환자 당사자에게 실제적으로 도움을 주는데도 의의를 갖고 있다. 앞으로 많은 뇌손상 환자들을 대상으로 연구를 진행하여 풍부한 자료를 얻고 각 연구에서 얻어진 결과를 통해 좀더 통합적이고 일관적으로 언어처리에 대한 이론적 기반을 다지는 것이 필요하다.

마지막으로, 본 연구에서 수행했던 방법에 대한 후속연구의 필요성을 기술하고자 한다. 고려해볼 수 있는 변인으로는 시간과정을 들 수 있다. Neely(1977)의 연구와, Abernethy와 Coney(1993)의 연구에서 각 반구의 어휘 점화효과와의 차이는 점화자극과 목표자극간의 시간간격의 차이 때문에 생길 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서 점화자극의 제시시간은 100ms였는데, 점화자극 제시시간 목표자극 제시시간을 변화시켰을 때는 본 논문의 결과와 유사한 결과가 나올지 아니면 어떻게 다를지 알아보면 흥미로울 것이다. 또한 점화자극과 목표자극간의 제시순서도 한 변인으로서, 점화자극이 목표자극으로 목표자극이 점화자극으로 바꾸어 실험할 때는 점화단어와 목표단어간의 의미 처리양상이 의미처리양상이 다를 것으로 기대가 된다.

참 고 문 헌

이홍재, 남기춘 (1998). 단어빈도와 의미점화 효과에서 나타나는 한글과 한자 단

어 재인의 대뇌반구 비대칭성. **한국심리학회 1998년도 연차 학술 대회, 학술발표 논문집**. 643-653

- Abernethy, M., Coney, J. (1993). Associative priming in the hemispheres as a function of SOA. *Neuropsychologia*, 12, 1397-1409.
- Becker, C. A. (1979). Semantic context and word frequency effects in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 389-401.
- Beeman, M., Friedman, R. B., Grafman, J., Perez, E., Diamond, S., & Lindsay, M. B. (1994). Summation priming and coarse semantic coding in the right hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6, 26-45.
- Chiarello, C. (1985). Hemisphere dynamics in lexical access : Automatic and controlled priming. *Brain and Language*, 26, 146-172.
- Chiarello, C., Burgess, C., Richards, L., & Pollack, A. (1990). Semantic and associative priming in the cerebral hemispheres: Some words do, some words don't ... sometimes, some places. *Brain and Language*, 38, 75-104.
- Chiarello, C. (1991). Interpretation of word meanings by the cerebral hemispheres: One is not enough. In Paul J. Schwanenflugel (Ed.), *The*

- Psychology of Word Meanings*, 251-278. Hills dale, NJ: Erlbaum.
- Chiarello, C., & Richards, L. (1992). Another look at categorical priming in the cerebral hemispheres. *Neuropsychologia*, 30, 381-392.
- Coltheart, M. (1987). Varieties of developmental dyslexia: A comment on Bryant and Impey. *Cognition*, 27, 97-101.
- Hines, D., Czerwinski, M., Sawyer, P. K., & Dwyer, M. (1986). Automatic semantic priming: Effect of category exemplar level and word association level. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 370-379.
- Lorch, R. F., Balota, D., & Stamm, E. (1986). Locus of inhibition effects in the priming of lexical decisions: Pre- or post-lexical access? *Memory & Cognition*, 14, 95-103.
- Lupker, S. J. (1984). Semantic priming without association: A second look. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 23, 709-733.
- McCloskey, M., Goodman-Schulman, R.A., & Caramazza, A. (1990). Cognitive Representations and processes in number production: Evidence from cases of acquired dyscalculia. in A. Caramazza (Ed.), *Cognitive neuropsychology and neuro- linguistics: Advances in models of cognitive function and impairment*
- Michmata, C. (1987). Lateralized effects of semantic priming in lexical decision tasks: Examinations of the time course of semantic activation build-up in the left and right cerebral hemispheres. Doctoral dissertation, University of Southern California.
- Neely, J.H., Keefe, D.E., & Ross, K. (1989). Semantic priming in lexical decision task: Roles of prospective prime-generated expectancies and retrospective semantic matching. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 15, 1003-1019.
- Neely, J.H.(1991). Semantic priming effects in visual word recognition: a selective review of current findings and theories. In D. Besner & G.W. Humphreys (Eds), *Basic processes in reading: visual word recognition*. 264-336. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Parkin, A. J. (1996). *Explorations in cognitive neuropsychology*. Oxford: Blackwell.
- Postman, L., & Keppel, G. (1970). *Norms of word association*. New York: Academic Press
- Schreuder, R., Flores d'Arcais, G. B., & Glazenborg, G. (1984). Effects of perceptual and conceptual similarity in semantic priming. *Psychological Research*, 45, 339-354.
- Seidenberg, M.S., Waters, G., Sanders,

M., & Langer, P. (1984). Pre- and post-lexical loci of contextual effects on word recognition. *Memory & Cognition*, 12, 315-328.

Whitney, P. (1998). Language and the localization of function. In *The Psychology of Language*, 359-390. Houghton Mifflin Company.

1차 원고 접수 : 1999년 11월 3일

최종 원고 접수 : 2000년 7월 14일

Hemispheric Asymmetry in Processing Semantic Relationship Shown in Normals and Aphasic

Hongjae Lee*, SungBom Pyun**, Sukyung Chae***, Kichun Nam*

* Department of Psychology, Korea University,

**Department of Rehabilitation, Korean Veterans hospital,

*** Department of Occupational Therapy, Halla College

This study examined semantic priming in the left and right hemispheres by utilizing the primed lexical decision task. Normal college students and an anomic patient participated in two experiments. The basic logic of this study is that differences in task performance, if the left hemisphere is responsible for the relevant lexical processing, will exist between anomic and normals because the left hemisphere of the anomic was damaged, while differences in task performance between the two groups, if the right hemisphere involves with semantic processing dominantly, will not be found. In Experiment 1, the priming effect of associative relatedness between Hangul words was investigated and found to coincide with those of previous studies. It was found that words with the associative relatedness exhibited facilitatory priming in both hemispheres. Normals showed a larger effect in the right hemisphere, while the anomic showed a larger effect in the left hemisphere. We suggest that these results of hemispheric differences come from the different linguistic processing between the two groups. In Experiment 2, the priming effect associated with the categorical relatedness was investigated. When the vertical relatedness existed between word pairs, normals showed the greater priming effect in the left hemisphere, while the anomic showed in the opposite manner. However, when the horizontal relatedness was utilized, both groups showed greater priming effects in the right hemisphere. The priming effect identified in Experiment 1 and 2 herein leads to the conclusion that the processing manner is different for the two hemispheres.