

지각과 주의의 신경심리학

손 영 숙

삼성전자, Human Life Research Center

신경심리학이란 뇌의 기능에 기초하여 인간의 행동과 마음의 작용을 이해하려는 과학이다. 이 글에서 다루려고 하는 것은 마음의 여러 작용 가운데서도 지각과 주의(attention)를 뇌의 기능과 연결지어 고찰하는 것이 되겠다. 본래 지각과 주의가 따로 떼어 생각할 수 있는 것이 아니지만 이 글에서는 설명의 편의상 나누어서 살펴보기로 한다. 또한 이 글에서의 지각과 주의는 모두 시자극에 대한 것으로 그 범위를 한정하였음을 밝혀둔다.

신경심리학에서는 전통적으로 뇌 손상 환자의 수행을 관찰하여 인간의 마음과 행동을 이해하기 위한 기초로 삼았다. 뇌 손상 이후에 나타나는 행동 및 인지기능의 장애로부터 정상적인 인지기능을 이해하기 위한 단서를 얻으려는 데에 문제가 없는 것은 아니다. 그러나 첨단 장비와 '영상기법 (neuroimaging technique)'이라고 부르는 첨단 기술을 동원하여, 살아서 정상적으로 기능하는 인간이 인지과정을 경험하고 있는 동안 뇌에서 일어나는 신경생리적인 변화들을 생생하게 시각화하여 보는 것이 가능해진 오늘날에도, '자연의 실험(nature's experiment)이라고 불리우는 뇌 손상 환자에 대한 사례 연구의 가치는 살아있다는 것이 글쓴이의 생각이다.

이 글에서는 먼저 대뇌피질에서 시각정보가 처리되는 방식을, 서로 다른 두 갈래의 시각정보 처리 회로를 통해 간략히 살펴 보고, 시지각에 관여하는 대뇌피질에 국부 손상이 생겼을 때 나타나는 지각 및 주의 기능 장애의 유형을 알아본 다음, 그러한 인지기능의 장애가 정상적인 지각기체에 대해 시사하여 주는 바를 생각해 보고, 마지막으로 뇌손상 환자들의 과제 수행에 반영된 무의식적인 지각과정에 대한 시사와 의식의 본질에 대한 인지심리학적인 접근을 간단히 살펴보고자 한다.

1. 대뇌 피질에서의 시각정보 처리

시각 정보의 처리는 후두엽 (occipital lobe)에서 주로 담당한다. 후두엽의 시각처리 영역은 V1, V2, V3, V4 등으로 다시 세분화된다 (그림 1). V1 영역은 망막에서부

터 전달된 정보를 제일 먼저 처리하는 곳인데 동물 실험을 통해 밝혀진 바로는 각각의 신경세포가 단일 세부특징(예: 수평선, 수직선, 사선, 등등)에 반응하도록 구조화되어 있을 뿐 아니라, 각 신경 세포가 시각장에 담당 구역을 가지고 있어 외부 자극에 대해 1:1 대응관계를 유지하는 지형학적인 특성(topographical mapping)을 나타낸다(Zeki, 1993). V1에서 V5에 걸친 영역들은 각기 다른 역할을 함으로써 시지각에 기여하는데, 예를 들어 V4는 색채 정보를, MT라고도 하는 V5는 움직임 정보를 처리한다. 따라서 특정한 영역에 국한되는 뇌손상을 입은 환자는 손상된 영역에 해당되는 특정 기능의 장애를 경험하게 된다. 예를 들면, V4 영역에 국부 손상을 입은 환자는 색채를 지각할 수 없게 되는데 단순히 색채지각 뿐이 아니라 색채인지 능력 전반이 상실되어 색채에 대해 상상하거나 생각하는 것도 불가능하게 된다. 그 이유는 V1 영역에서 색채에 대한 감각정보가 1차 처리되기는 하지만 그 감각정보에 대해 해석을 내리는 일을 바로 V4에서 맡아 하기 때문이다. (색채감각 정보를 해석할 수 있는 능력을 상실한 사람이 경험하는 지각의 세계가 어떠한지 궁금한 사람은 Oliver Sacks (1995)의 *An Anthropologist on Mars* - '인간의 기적'이라는 제목으로 번역되었습- 에 나오는 화가 이야기를 읽어보라.)

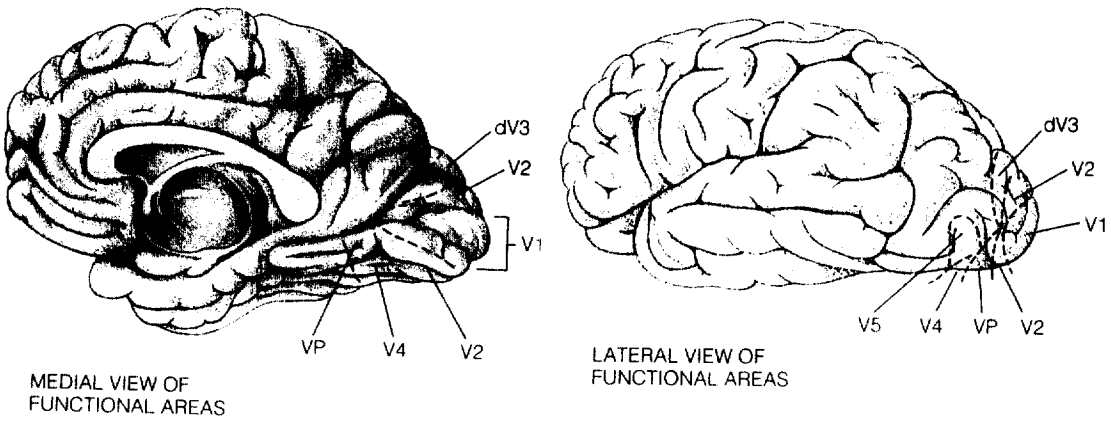


그림 1. 뇌의 시각정보 처리 영역을 중앙 안쪽과 측면에서 본 그림.

후두엽의 V1 영역에서 시작되는 시각정보의 처리는 후두엽에서 끝나는 것이 아니라 잘 발달된 도로망과도 같은 신경회로를 통해 인접지역(두정엽과 측두엽)으로 연결된다. Ungerleider와 Mishkin(1982)은 원숭이를 대상으로 실험한 결과를 바탕으로 시각정보의 처리는 두 개의 분리된 경로를 통해 이루어진다고 주장하였다 (그림 2). 그 중 하나는 V1에서 V2, 3, 4를 거쳐 측두엽 쪽으로 진행되며, 복측회로(Ventral Pathway)라고 명명하였다. 다른 하나는 V1에서 V2, 3, 5 등을 거쳐 두정엽 방향으로 진행되며, 배측회로(Dorsal Pathway)라고 명명하였다. 복측회로의 주된 기능은 '눈

앞의 자극이 무엇인가를 파악하는 것이고 배측회로의 주요 기능은 '그 자극이 어디에 있는가'를 파악하는 것이다. 그런 이유에서 그들은 복측회로를 '무엇 시스템 (What System)', 배측회로를 '어디 시스템 (Where System)'이라고 이름붙이기도 하였다.

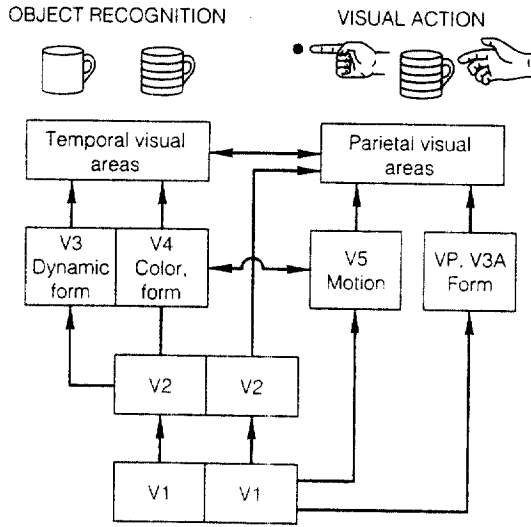


그림 2. 두 갈래의 시각각 처리 경로 (왼쪽: 복측회로, 오른쪽: 배측회로)

그런데 최근에 Goodale과 Milner(1992)가 이 견해에 대해 약간의 수정을 가하였다. Goodale에 의하면 배측회로는 단순히 자극의 공간적 위치를 파악하는 일만 하는 것이 아니라 소재를 파악하여 그것에 다가갈 수 있게 한다는 것이다. 즉, '어디 시스템'에서 더 나아가 '어떻게 시스템 (How System)'의 기능을 한다는 것이다. 배측회로의 공간정보 처리 기능은 그러므로 공간정보 제공 자체가 목적이 아니라 공간 정보의 제공을 통해 눈 앞에 제시된 물체에 접근할 수 있게 한다는 의미가 더 크다.

이 두 회로가 처음 Ungerleider와 Mishkin에 의해 제안되었을 때에는 서로 분리된 평행선같은 관계라고 생각되었으나 최근에는 그 견해 역시 다소 바뀌었다. Goodale과 Milner (1992)는 두 처리체계가 서로 다른 기능을 중점적으로 맡고 있는 것은 사실이지만 밀접한 상호작용을 통해 두 시스템 공통의 최종 목표인 '시각 정보에 의해 안내된 행동'을 성사시키도록 디자인되었다는 사실을 잘 보여준다. 그들의 실험에서 '무엇 시스템'이 손상된 환자는 자극이 무엇인지를 알아볼 수 없으므로 맹인과 마찬가지로 (나무토막 A와 B 중 어느 것이 더 큰가, 또 더 두꺼운가를 물어보면 대답을 못함), 손상되지 않은 배측회로 덕분에 무엇인지 모르는 물체를 향해 정확히 손을 뻗을 수 있다. 놀라운 것은 이 때 무의식적으로 손가락 틈새를 물체의 모양과 크기에 맞추어 자연스럽게 조절한다는 사실이다. 이 손가락 움직임이 바로 두 회로가 완전히 독립적인 별개의 시스템이 아니라는 증거가 된다. (그림 2 참조).

반면에, '어떻게 시스템'이 손상된 환자는 물체가 무엇인지 말할 수 있고 크기 비교도 정확히 할 수 있으나 그 물건을 집어보라고 하면 적절한 손 움직임을 만들지 못한다. 이는 뇌 손상 환자가 분명하게 의식하고 있는 자극의 크기에 대한 정보가 정작 행동 프로그램에는 반영되지 못하였기 때문이며 두 시스템이 상호작용하지 못하게 되었을 때의 치명적인 결과를 단적으로 보여준다. 서로 대조되는 이들 두 환자의 사례는 배측회로가 행동에 대한 온라인 시각 통제를 하고 있다는 증거를 제공한다. Goodale의 모델은 지각체계를 따로 분리시켜서 다루지 않고 행동이라는 맥락 안에서 설명한다는 점에서 생태학적 타당도 (ecological validity)를 갖는다고 하겠다.

2. 후두부의 손상에 따른 시각 기능의 장애

- 1) 반맹증 (Hemianopia) : 눈의 망막으로부터 시각 피질까지 이어지는 시신경회로 (optic track)에 손상이 생겨 시각장이 부분적으로 영향을 받는 경우를 말한다.
- 2) 암점증 (Scotoma) : V1 영역의 손상으로 인해 시각장의 특정 부위에서 온 정보가 표상되지 못하는 장애를 말한다.
- 3) 맹시 (Blindsight) :

Weiskrantz가 처음 보고한 현상인데 뇌의 V1 영역을 수술로 제거했을 때 시각각 정보가 처리되지 못하여 결과적으로 맹인과 같은 증상을 보여야함에도 불구하고 때로 물체가 접근하는 것을 느낄 수 있고 그것이 다가오는 방향에 대해 거의 무의식적으로 반응할 수 있다.

- 4) 시각 실인증(Visual Agnosia) :

Goodale 모델의 배측회로에 손상이 생김으로써 눈 앞에 자극을 보면서도 그것이 무엇인지 보고하지 못하는 현상을 일컫는다. 대개 V1 보다 상위 영역에 손상을 입었을 때 나타난다. 발생률이 비교적 낮은 현상으로 처음에는 심맹증 (Mindblindness)이라고 불렀는데 나중에 프로이드가 실인증이라고 이름지어 불렀다고 한다.

뇌 손상이라는 것이 실험실에서 인위적으로 가해지는 조작처럼 엄밀하게 통제될 수 없는 것이므로 실인증 환자가 나타내는 기능 장애의 양상은 제각기 다르다. 가장 널리 통용되고 있는 전통적인 구분 방식은 통각 실인증(Apperceptive Agnosia)과 연합 실인증(Associative Agnosia)으로 나누어보는 것이다.

통각실인증은 감각처리 단계 이후에 일어나는 지각과정의 장애로서 대개 양측 뇌의 후두엽의 측면 부위에 국부적인 손상을 입은 결과로 나타난다 (Kolb and Whishaw, 1996). 시각기능 자체에는 이상이 없으므로 밝기 변별이나 색채 지각 기능

은 남아있는데 형태변별, 재인, 본 것을 베껴그리기 등을 하지 못한다. 이들 환자는 예를 들면 X와 O를 구분 못하고, 9를 A라고 읽으며, 그림의 윤곽 선을 따라 손가락을 움직여보라고 했을 때 조그만 틈새가 있어도 선을 따라가지 못한다. 이는 시각정보가 통합되지 못하고 지극히 단편적인 조각의 형태로만 존재하기 때문이다. 이들의 문제는 형태의 표상 자체에 있는 것이 아니라 세부특징의 집단화 또는 함께 묶는 과정에 있다고 보는 것이 더 타당하다 (Farha, 1990). 세부특징을 집단화하는 능력이 있으면 예컨대, 물체의 일부가 가리워져 있거나 윤곽선이 연속적으로 그려지지 못하고 끊김이 있다해도 그 물체를 하나의 계속탈트로 처리하는데 어려움이 없을 터인데, 후두엽 영역에 손상을 입으면 그같은 기본적인 처리과정에서 어려움을 겪게 된다.

최근의 한 연구는 양측 뇌의 두정엽-후두엽 경계 영역에 손상을 입은 한 환자가 나타낸 illusory conjunction 오류를 통해, 후두엽과 두정엽이 자극의 세부특징을 공간상에서 통합하는 기능을 한다는 보다 구체적인 증거를 제시하였다 (Friedman-Hill, Robertson, and Treisman, 1995). 제시된 자극의 정체(identity)를 파악하는 기능을 담당하는 것이 복측회로이기는 하나 배측회로가 손상된 경우 공간을 매개로 한 세부특징의 집단화가 이루어질 수 없으므로 주어진 자극을 올바르게 통합, 지각하는데 실패하게 된다.

통각 실인증 환자는 선으로만 그려진 그림과 같이 단순한 자극에 비하면 실물 자극을 알아보는 기능은 덜 손상되어보이는데 이는 많은 경우 실물 자극이 가지고 있는 다른 단서들 -크기, 표면 질감, 색깔, 움직임-을 활용하기 때문이다. 이들에게 눈앞에 있는 물체가 무엇인지 말해보라고 했을 때, 색깔이나 크기가 비슷한 다른 물체의 이름을 대는 것은 (예를 들면, 흰 비누를 종이라고 말한다거나 바닐라 아이스크림을 스크램블 에그라고 말하는 것) 그들이 인식할 수 있는 단서들을 바탕으로 추측하거나 이야기를 지어내어 반응하기 때문이다. Oliver Sacks(1990)가 쓴 '아내를 모자로 착각한 남자'에 나오는 음악교수가 그 대표적인 예일 것이다.

연합실인증은 대개 양측 뇌의 후두엽에서 복측회로를 따라가는 측두엽 영역에 가해진 손상과 관련이 있다 (Kolb and Whishaw, 1996). 이 경우는 통각실인증과 달리 시지각 차체에는 문제가 없고 다만 지각된 물체를 의미있게 해석하는 기능이 결여되어 있다. 이들에게 간단한 그림을 주고 그대로 베껴 그려보도록 하면 그 환자의 지각 장애 사실이 믿기지 않을 정도로 잘 그려 놓는다. 그러나 자신이 그린 그림이 무엇을 나타내는 것인가를 물으면 답하지 못한다. 이들의 보고 그리기가 정상인의 보고 그리기와 똑같지는 않다는 것을 암시하는 일화들이 있는데, 이들은 그림을 그리다가 종이에서 펜을 떼었을 때 다시 그리기 위해 펜이 되돌아가야 할 지점을 찾지 못한다. 또, 같은 물체끼리 짝짓기를 하게 하면 인쇄 잘못으로 묻은 잉크 자욱이나 오자도 자극의 일부로 생각한다. 이는 이들의 지각 기능이 완전히 정상인과 같은 수준은 아님을 뜻한다. 특히 물건의 이름 대기를 시키면 모양이 비슷하거나 의미가 비

슷한 다른 이름을 대는 경우가 많다. 예를 들면 줄자를 보고 호스라고 말하고, 바이올린을 보고 트럼펫이라고 말한다. 연합실인증 환자는 통각실인증 환자가 하지 못하는 세부특징의 집단화는 할 수 있지만 자극의 집단화를 통해 형성된 형태에 대해 의미있는 해석을 하지 못하는 것이다.

연합실인증은 특정 범주에 국한되어 나타나기도 하는데 얼굴실인증(prosopagnosia)이 그 대표적인 예가 되겠다. 얼굴실인증은 지능을 비롯한 인지기능에 아무런 결함이 없으며 다른 물체는 다 재인할 수 있는데 얼굴 자극만 알아보지 못하는 것이다. 때로 사람이 아닌 동물은 알아보는데 이는 얼굴 자극을 재인해서가 아니라 수염이나 긴 목 등 그 동물 특유의 특징에서 힌트를 얻어서이다. 마찬가지로 이들이 일상생활에서 다른 사람을 알아보는데 큰 어려움이 없이 지낼 수 있는 것은 옷차림이나 목소리, 걸음걸이 등의 정보를 활용하여 그 사람이 누구인가를 알아보기 때문이다.

얼굴실인증과는 반대로, 얼굴자극은 알아보는데 다른 물체들을 지각하지 못하는 사례들 (Moscovitch, 1996; McCarthy and Warrington, 1986)의 발견과, 원숭이의 측두엽에 얼굴자극, 그것도 특정 방향의 얼굴자극에 대해서만 반응하는 신경세포가 있다는 연구 보고(Perrett, Rolls, and Caan, 1982)는 뇌 안에 얼굴자극과 일반 물체들을 재인하는 시스템 (즉, 모듈)이 각각 따로 존재한다는 사실을 뒷받침한다. 얼굴실인증과 물체실인증(object agnosia)의 분리(dissociation)는 시각정보를 처리하는 재인체계가 단수인가 복수인가, 만일 복수라면 어떤 종류의 재인체계들이 존재하며 재인체계가 분리되는 기준은 무엇인가 하는 논의의 시발점을 제공한다.

특정 범주의 자극만을 처리하도록 전문화된 재인 체계들이 존재한다는 증거는 얼굴실인증 이외에도, 의자나 빌딩, 동물, 신체 부위, 자동차, 꽃 종류 등 특정 범주에 해당하는 자극만을 알아보지 못하는 매우 특수한 유형의 실인증이 존재한다는 데에서 찾아볼 수 있다 (Newcombe, Mehta, and de Haan, 1994). 실제로 Konorski(1967)는 뇌손상 사례들을 분석하여 9가지 인식 모듈은 제안하기도 하였다.

3. 두정엽의 손상에 따른 주의기능의 장애

두정엽은 그 기능에 따라 크게 두 영역으로 나눌 수 있는데 앞쪽 (anterior) 영역은 체감각 기능에 관련되고, 이 글에서 다루려고 하는 주의기능에 관여하는 부위는 뒤쪽 (posterior) 영역이다. 뒤쪽 영역의 두정엽에서는 다양한 감각 정보들을 통합하여 움직임에 필요한 각종 정보를 끊임없이 제공해준다.

두정엽의 뒤쪽 부위가, 특히 오른쪽 뇌에서, 손상되었을 때 나타나는 장애는 매우 특이해서 많은 연구자들의 관심을 끈다. 주된 증상은 주로 왼쪽 시각장에 놓여진 정보를 알아차리지 못하는 것인데 이를 편측간과(neglect)라고 부른다. 왼쪽 뇌의 두정

엽이 손상되어도 그같은 증세가-이번엔 오른쪽 시각장에 제시된 자극에 대해- 있을 수 있지만 실제로 그런 사례는 매우 드물어서 연구 대상이 되는 예가 많지 않다. 편측간과가 일반적인 시각 장애와 다른 점은 시각장애로 인해 시야의 어느 한 쪽이 안 보이는 사람은 고개를 돌리거나 눈동자를 움직여 안 보이는 쪽을 보려하는데 편측간과 환자는 왼쪽 시야에도 자극이 있다는 것 자체를 인식하지 못하므로 보려고 하지조차 않는다는 것이다. 증상이 심할 경우 이들은 음식을 먹을 때도 오른쪽 절반만 먹고, 옷을 입을 때도 오른쪽만 입는다. 그러나 무엇보다 놀라운 것은 자신이 오른쪽 절반만 먹고 입고 있다는 사실을 전혀 깨닫지 못한다는 사실이다.

Kinsbourne(1987)에 의하면 편측간과 환자의 장애가 표면상으로는 비록 시각장의 문제처럼 보일지라도 (즉, 시야에서 왼편으로는 주의를 돌리지 못하는), 문제의 본질은 시야 또는 시각장에 있는 것이 아니라 상대적인 방향 자체에 있다. 그 증거로서 그는 편측간과 환자들의 '선 나누기 과제(line bisection task)' 수행을 들었다. 환자들에게 일직선을 제시하고 그 선을 이등분해보라고 했을 때, 그들은 예상대로 오른쪽으로 치우치게 선을 나눈다. 그런데 그같은 편향은 선 전체가 오른쪽 시각장에 오도록 제시하여도 마찬가지로 나타난다. Kinsbourne은 편측간과가 나타나는 이유로서 좌우 뇌의 비대칭성을 꼽았다. 그의 이론에 따르면 사람은 태어날 때 부터, 왼쪽 뇌가 자극을 받아서 주의를 오른쪽으로 기울이는 경향이 그 반대의 경향보다 훨씬 강하다. 오른쪽 뇌의 실제적인 기능은, 그러므로, 주의를 오른쪽으로만 돌리려고 하는 왼쪽 뇌의 편향성을 견제하는 것이다. 그런 상황에서 만일 오른쪽 뇌가 손상을 입게 되면 왼쪽 뇌에 대한 견제력이 상실되어 왼쪽 뇌의 편향성이 무방비로 드러나게 된다.

Posner(1990)는 전부(anterior) 주의기능 센타와 후부(posterior) 주의기능 센타를 구분하였는데 후부 주의기능 센타에 속하는 두정엽은 한 곳에 머물렀던 주의를 필요에 따라 다른 곳으로 옮기려고 할 때 그로부터 주의를 '떼어내는 (disengage)' 기능에 관여한다고 보았다. 편측간과 환자의 경우처럼 오른쪽 두정엽에 손상이 생기면 손상된 쪽 뇌와 같은 방향(ipsilateral)의 시야에 있는 자극에 일단 주의를 주고나서 그로부터 주의를 떼어내는 것이 매우 어렵기 때문에 다른 자극으로, 특히 손상된 쪽의 뇌와 반대 방향에 있는 자극으로 주의를 이동시키지 못한다는 것이다.

편측간과의 주요 증상을 멸실 (extinction)라는 용어를 사용하여 표현하기도 하는데 중요한 것은 자극이 하나일 때는 어느 쪽 시각장에 제시되어도 알아보는데 두 개의 자극이 동시에 제시될 경우에는 왼쪽에 있는 것을 인식하지 못한다는 점이다.

편측간과가 주로 공간상의 어느 한 쪽에 주의가 주어지지 않는 현상을 말하는 것이라고 한다면, 두 개 이상의 자극이 동시에 주어질 때 그 중 하나 또는 일부분만이 지각되는 현상을 동시실인증 (simultanagnosia)이라고 부른다. Farha(1990)는 동시실인증에도 배측회로 유형과 복측회로 유형이 있다고 보았는데 전자가 편측간과와 더 비슷하다. 이들은 두 개의 물건을 옆으로 나란히 또는 아래 위로 나란히 제시했을

때 그 중 하나만 알아본다. 처음에는 안보이던 것이 나중에 보일 수도 있는데 그러면 먼저 보이던 것은 안보이게 된다. 이들에게는 심지어 물건이나 그림을 겹쳐 제시해도 둘 중 하나만을 본다. 예를 들어 이러한 환자에게 비네검사의 이상한 곳 찾기 검사 카드 가운데서 전보치는 소년을 보여주고 장면을 기술하라고 하면, 처음에 모자를 보고, 자전거 손잡이를 보고, 전보 쪽지를 보고, 그 다음에야 오른 쪽의 자동차와 손 흔드는 모습을 차례로 하나씩 보게된다. 그런 다음 본 것을 의식적으로 하나씩 떼어 맞추어서 전보치는 소년이 차를 향해 손을 흔든다고 대답하는데 그러기까지 시간이 매우 오래 걸린다. 대부분의 경우 자전거의 앞 바퀴가 빠져 있다는 것은 끝내 알아차리지 못한다. 이들이 글을 읽을 때에는 단어들이 하나씩 갑자기 튀어나왔다가 다시 사라져버리므로 책을 읽기가 어렵다. 그러므로 이들은 글자를 한 번에 하나씩 지각하여 의식적으로 그것들을 합치는 방법을 사용한다 (이것을 letter-by-letter 읽기 방식이라고 함).

Farha(1990)의 해석에 따르면 동시실인증은 '주의 떼어내기' 장애가 시야의 양 방향에서 일어나는 것과 같다. 다시 말해서 눈 앞에 보이는 어느 한 자극을 보면 그 자극이 시야의 어느 쪽에 있건 상관없이 주의가 그 자극에 고착되어 떨어지지 않기 때문에 다른 자극을 지각할 수가 없다는 설명이다. 그러므로 이 장애의 핵심은 여러 물체들의 공간적인 상호관계를 처리하지 못하는 것이라고 할 수 있다. 통각실인증이 한 물체를 구성하는 세부특징 조각들을 그 물체 내에서 공간적으로 통합하지 못해서 나타나는 장애라고 한다면, simultanagnosia는 여러 물체들 간의 상호관계를 공간적으로 통합하지 못하는 장애이다. 이 특이한 장애 역시 이론적인 논쟁거리를 불러왔는데 그것은 다름아니라 사람들이 주의를 기울일 때 기준(단위)이 되는 것이 물체(object-based)인가 아니면 공간(spatial location-based)인가의 문제이다. 이 문제에 대해 결정적인 답을 제공한 연구는 아직 없지만 동시실인증 환자의 수행을 통해 시사를 얻을 수가 있다. 예를 들어 넓은 시야각에 하나의 물체를 제시한 경우와, 좁은 시야각에 두 개의 물체를 제시한 경우 동시실인증 환자의 물체지각이 어떻게 나타나는가를 알아본 연구가 있는데 Farha(1990)는 물체중심과 공간중심이 모두 적용된다고 보았다.

4. 암묵지각(implicit perception)과 의식의 심리학

지금까지 시각 정보가 정상적으로 입력되었음에도 불구하고 지각과정이 제대로 이루어지지 않는 사례들을 살펴 보았다. 이제 남은 의문점은 그같은 지각 장애가 과연 어느 수준에서 일어난 것일까 하는 점이다. 즉, 지각처리 자체가 뇌 손상의 영향을 받아 정상적인 지각 표상을 형성하지 못한 것인가(지각 수준의 장애), 아니면 지각표상 자체에는 결함이 없는데 그에 대한 '인식(awareness)'이 안되기 때문에 마치

지각과정에 문제가 있는 것처럼 보이는 것인가(지각 이후 수준의 장애)를 알아볼 필요가 있다. 이에 대한 답은 지각과정에 대한 암묵적인 검사를 통해서 얻을 수 있다. 만일 실인증 환자의 재인 실패가 지각과정상의 결함 때문이라면 자극의 제시가 환자에게 어떠한 형태의 영향도 미쳐서는 안될 것이다. 그러나 만일 재인실패가 정상적인 지각과정의 결과물에 대한 인식/의식의 결여 때문이라면 설사 실인증 환자가 시 자극을 보고 그것이 무엇인지 답하지 못한다 할지라도 (즉, 지각 내용을 인식하지 못한다 할지라도) 잠재적으로 행동에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 얼굴실인증과 편측간과 환자들을 대상으로 한 암묵 지각검사 결과는 이들의 지각장애가 지각수준에서 비롯되는 것이 아니라 그 이후 수준에서 비롯된다는 것을 시사한다.

1) 얼굴자극에 대한 잠복 재인 (covert recognition)

얼굴실인증 환자에게 어떤 그림을 보여주고 그것이 무엇인가를 물으면 답하지 못하는 경우에도, 적절한 검사를 이용하면 그들이 제시된 그림을 알아보고 있다는 사실을 확인할 수 있다. 한 예로, 얼굴실인증 환자에게 잘 아는 사람의 얼굴을 보여주고 5개의 이름을 불러주면서 GSR을 측정한 결과 옳은 이름이 불리워질 때 더 큰 피부전도의 변화가 있었다 (Bauer, 1984). 그러나 같은 환자에게 5개 이름 중에서 어느 것이 맞는 이름이냐고 직접 물어보면 우연수준의 수행 (20-25% 정확도)을 보였다. 뿐만 아니라 피험자가 잘 모르는 사람의 얼굴을 제시하고 다시 5개의 이름을 불러주었을 때에는 맞는 이름에 대해서도 아무런 GSR의 변화가 없었다. 이러한 관찰 결과는 적어도 이 환자의 경우 손상된 것이 재인지제가 아니라 재인에 대한 인식/의식임을 시사한다.

얼굴자극에 대한 잠복재인을 검증하는 방법으로 많이 쓰이는 방법중의 하나가 얼굴-이름에 대한 짝짓기 학습 과제이다. Bruyer와 그의 동료들(Bruyer, R., Laterre, C., Seron, X., Feyereisen, P., Strypstein, E., Pierrard, E., & Recgem, D., 1983)은 한 환자에게 유명한 남자 5명의 얼굴을 이름과 함께 짝지어 보여주고 30초 동안 학습하게 하였다. 그런데 이 때 한 조건에서는 제시된 얼굴의 진짜 이름을 짝으로 제시하여 주고, 다른 조건에서는 얼굴에 맞지 않는 가짜 이름을 짝으로 제시해 주었다. 그런 다음 각 조건에서 얼굴자극과 이름의 순서를 뒤섞어서 다시 제시하고 얼굴과 이름을 앞서 학습한 대로 옳게 짝지어 보라고 하였다. 그 결과 진짜 이름과 짝지어 학습을 한 조건에서는 평균 92%의 정확한 수행을 보였는데, 가짜 이름과 짝지어 학습한 조건에서는 평균 60%의 정확한 수행을 보였다. 이 환자가 얼굴과 이름간의 올바른 짝을 잘못된 짝보다 더 잘 학습하였다는 것이 잠복 재인이 일어나고 있음을 시사한다. 이 환자에게 각 얼굴자극을 다시 보여주고 이름을 말해보라고 했을 때 맞는 이름을 대지 못하였음은 물론이다.

얼굴실인증 환자가 얼굴자극을 알아보지는 못하면서도 잠재 수준에서는 재인이 되고 있다는 또 다른 증거로 점화효과를 들 수 있다. 한 연구에서는 환자에게 유명

인의 이름을 재인하는 과제를 주면서 점화자극으로 얼굴을 사용하였다 (Bruce and Valentine, 1986). 예를 들면 폴 매카트니라는 이름을 재인해야 하는 실험의 한 조건에서는 존 레논의 얼굴을, 다른 조건에서는 로널드 레이건의 얼굴을 점화자극으로 제시하였다. 짐작하는 대로 존 레논의 얼굴을 점화자극으로 제시할 때 폴 매카트니라는 이름의 재인이 훨씬 빨랐다. 점화과제가 끝난 후 점화자극으로 사용되었던 익숙한 얼굴 20장을 시간 제한 없이 보여주고 재인하게 하였을 때, 이 환자가 알아본 얼굴은 단 두 명 뿐이었다.

그러나 모든 얼굴실인증 환자가 방금 소개한 실험에서와 같은 잠복 재인 능력을 가진 것은 아니다. Bruce와 Valentine의 실험에서도 한 환자는 점화효과를 나타냈지만 다른 환자는 나타내지 않았다. 이는 얼굴실인증이라고 해서 모두 같은 성질의 기능 장애를 갖고 있다고 가정해서는 안된다는 것을 시사한다. 뇌 손상의 양상이 어떠한가에 따라 지각체계 자체의 기능에 결함이 생겨 얼굴재인을 하지 못하는 사례가 있는가 하면, 앞서 살펴본 대로 재인 경험이 의식에 반영되지 못하는 사례도 있다. 그러므로 임상장면에서 활동하는 사람들이라면 환자의 기능장애가 정확히 어느 수준에서 일어나고 있는가를 점검할 필요가 있다. 즉, 의식 수준에서의 재인능력을 평가하는 외현 지각검사 (explicit perception test) 이외에 얼굴-이름 짝짓기 학습과제 또는 점화과제와 같은 암묵 재인검사를 병행하는 것이 바람직하다. 외현 지각검사를 사용하느냐 또는 암묵 지각검사를 활용하느냐에 따라 환자의 지각기능 수준이 다르게 평가될 수 있다는 사실은 곧 사람의 정보처리 체계에 여러 층이 존재한다는 것을 의미하며 따라서 환자들이 나타내는 기능 손상의 형태 및 종류에도 단계적인 층이 존재할 수 있다는 점을 염두에 두어야 할 것이다.

2) 편측간과된 자극에 대한 암묵 지각

앞에서 살펴본 바와 같이 오른쪽 두정엽에 손상을 입은 환자들은 때로 시각장의 왼쪽에 제시된 자극을 알아차리지 못하는 편측간과 증상을 나타낸다. 그 원인이나 기저의 메카니즘이 무엇이든 간에 간과된 자극이 처리되는 수준은 어디까지일까? 손상된 뇌와 같은 쪽의 시각장에 주의가 고착되어 있는 까닭에 정보처리에 필요한 주의를 받지 못한, 손상된 뇌와 반대되는 쪽의 시각장에 제시된 자극은 지각이 되지 못한 것인가. 아니면, 얼굴실인증의 경우에서와 마찬가지로 지각처리 과정에는 아무런 문제가 없는데, 다만 주의를 받지 못하여 의식수준에서 인식되지 않는 것인가.

이러한 의문은 주의 이론에서 일찍부터 논쟁거리가 되었던 주의가 작용하는 시점 (locus of attention)에 대한 의문과 그 궤를 같이 한다 (Wallace, 1994). 만일 주의가 정보처리 초기에 작용한다면 우리 주위에 있는 많은 자극들 가운데 주의를 받아 처리될 가치가 있는 것만 선택하여 지각되도록 할 것이고 주의를 받지 못한 자극은 지각되지 않을 것이다. 이 초기선택 입장에 따르면 편측간과 환자의 간과된 시각장에 제시된 자극은 지각될 수가 없다. 반면에, 만일 주의가 정보처리 후기에 작용한다면

주의를 받지 못한 자극도 모두 지각처리 되었다가 의사결정 및 반응행동 산출 단계에서 적절한 자극만 주의를 받게 될 것이다. 이 후기선택 입장에 의하면, 편측간과 환자의 간과된 시각장에 제시된 자극도 지각수준에서는 처리되었을 가능성이 크다. 다만 주의를 받지 못한 탓으로 지각 내용이 의식수준으로 인식되지 못하였을 뿐이다. 어느 쪽 입장이 더 타당한가를 판단하는 방법은 얼굴실인증 환자의 경우와 마찬가지로 간과된 시각장에 제시된 자극에 대한 지각처리가 잠복된 채 진행되고 있는지 여부를 암묵지각 검사를 통해 확인하는 것이다.

얼굴실인증 환자에게 아는 얼굴을 보여 주면 말로는 그것이 누구의 얼굴인지 모른다고 하면서도 GSR의 변화가 관찰되듯이, 편측간과 환자가 알아차리지 못하는 왼쪽 시각장에 제시된 자극에 대해 뇌파상의 변화(P300)를 보고한 연구가 있다 (Lhermitte, Turell, LeGrigand and Chain, 1985). 이러한 사실로 미루어 본다면 왼쪽 시각장에 제시된 정보의 지각처리가 의식경험을 유발할 정도에는 미치지 못한다 할지라도 그 자극에 관련된 의미정보를 암묵적으로 활성화시키기에는 충분한 정도일 것이라는 추측이 가능하다.

이 추측을 실험과제를 통해 검증한 연구자들이 있다 (McGlinchey-Berroth, Milberg, Verfaellie, Alexander, and Kilduff, 1993). 이들은 편측간과 환자와 반맹증 환자, 그리고 정상인 통제 집단에 대해 점화효과를 측정하는 lexical decision task를 실시하였다. 이 과제에 사용된 점화자극은 윤곽선으로 표현된 여러 가지 물체 그림들로서 왼쪽 또는 오른쪽 시각장에 제시하였다. 목표자극은 단어 또는 비단어를 이루는 낱자열로서 시각장의 중앙에 제시하였다. 그 결과 목표자극과 의미있게 관련되는 그림 점화자극이 제시되었을 때에는 아무런 관련이 없는 점화자극이 제시되었을 때보다 단어 여부에 대한 판단이 훨씬 빨라지는 점화효과가 편측간과 환자와 정상인 모두에게서 관찰되었다. 관찰된 점화효과는 두 집단 모두에서 점화자극이 어느 쪽 시각장에 제시되건 관계없이 비슷한 정도로 나타났으며, 반맹증 환자는 왼쪽에 제시된 점화자극에 대해서는 점화효과를 나타내지 않았다.

연구자들은 다시 자극변별과제를 실시하여 동일 집단에 대한 외현지각(explicit perception)도 검사하였다. 외현지각은 암묵지각 검사에서 사용되었던 점화자극을 왼쪽 또는 오른쪽 시각장에 목표자극으로 제시하고, 중앙에 제시한 두 보기 중에서 짝이 맞는 것을 선택하도록 하는 방법으로 측정하였다. 편측간과 환자와 정상인이 같은 패턴의 수행을 보였던 암묵지각 검사와는 달리 외현지각 검사에서는 편측간과 환자와 반맹증 환자의 수행이 같은 패턴을 나타냈다. 즉, 목표자극이 왼쪽에 제시되면 우연수준의 수행을, 오른쪽에 제시되면 우연수준 이상의 수행을 나타냈다.

간과된 자극에 대한 편측간과 환자의 암묵적인 정보처리가 이루어지고 있다는 것은 주의를 받지 못하여 간과된 자극도 의미표상을 활성화시킬 정도의 수준까지는 처리가 되고 있음을 시사한다. 간과된 자극에 대한 의미처리가 이루어지고 있음을 뒷받침하는 또 다른 증거로, 편측간과 환자들이 좌우 시각장에 나누어 제시된 두 자극

의 범주를 시각적인 형태가 아닌 의미에 기초하여 변별할 수 있음을 보여주는 실험이 있다 (Berti, A., Allport, A., Driver, J., Dienes, Z., Oxbury, J., & Oxbury, S., 1992). 이 연구에서는 좌우 시각장의 두 자극이 같은 범주인 조건을 세 가지로 구분하였는데 i) 동일 물체인데 모양까지 똑같은 조건, ii) 동일 물체지만 보이는 각도가 다른 조건, 그리고 iii) 다른 물체이면서 범주는 같은 조건 등이었다. 두 자극의 범주가 다른 조건은 i) 모양도 다르고 범주도 다른 조건과, ii) 모양은 비슷한데 범주가 다른 조건의 둘로 나누었다. 만일 간과된 시각장의 자극에 대해서도 범주정보 수준까지 처리가 이루어진다면 편측간과 환자의 범주 변별과제 수행은 모양의 유사성에 의해 영향받지 않을 것이다. 실험 결과, 모양이 다른데 범주가 같은 조건과, 모양은 같은데 범주가 다른 조건에서 모두 우연수준 이상의 수행이 관찰되었다. 이는 주의를 받지 못한 자극일지라도 범주수준의 의미정보까지는 처리되고 있음을 시사한다. Berti 등은 그들의 실험결과가 주의를 받지 않은 자극이라도 범주정보까지 활성화시킬 수 있는데 다만 의식이 안될 뿐임을 시사할 수 있다고 보았으나 무의식 수준에서의 의미정보 처리에 대해 강력한 입장을 취하는 것은 피하였다. Berti 등이 더 강력한 해석을 내릴 수 없었던 것은 그들이 사용한 실험과제가 암묵적인 정보처리에 의존하는 것이 아니기 때문이다. 그런 의미에서 본다면 외현적인 예/아니오 반응이 아닌 점화효과의 측정을 통해, 의식되지 않은 의미정보의 활성화를 입증한 McGlinchey-Berroth 등의 실험이 '의식'의 본질에 대해 시사하는 바가 더 크다고 볼 수 있다.

5. 맺음말

이 글에서는 뇌 손상의 결과로 나타나는 다양한 유형의 지각장애 사례들을 살펴보고 그를 통해 정상적인 지각과정에 대한 시사를 얻고자 하였다. 뇌 손상 환자의 사례의 가치는 앞서 살펴본 암묵지각 검사와 외현지각 검사 결과 간의 분리(dissociation)에 잘 반영되어 있다. 정상적인 지각과정에서는, 지각이 되었으나 그 지각경험을 의식하지 못하는 상태를 고립시켜 드러내 보이기 어렵다. 암묵적인 정보처리와 그에 대한 인식 간의 분리는 지각과정 이외에 기억과정에서도 잘 관찰되며, 기억상실증 환자를 대상으로 한 실험을 통해 널리 연구되고 있다(Schacter, 1987).

그렇다면 무엇이 그 두 상태간의 분리를 가져오는가. Kinsbourne(1995)은 의식되지 않는 암묵지각 현상이 나타나는 이유를 '불충분한 활성화'로 설명한다. 예를 들어, McGlinchey-Berroth 등의 연구에서 편측간과 환자들이 왼쪽 시각장애 제시된 자극을 인식하지는 못하면서도 점화효과를 가져오는 것은, 간과된 자극에 의한 의미정보의 활성화가 그 자극 표상을 의식의 장애 통합시키기에는 불충분하지만 점화효과를 가져오기에는 충분한 정도로 일어났기 때문이라는 것이다. Kinsbourne은 '의식'이란

별개의 신경체계 또는 모듈을 통해 만들어지는 것이 아니고 다양한 수준에서 일어나는 신경활동의 집합으로부터 출현(emerge)한다는 입장을 취하고 있다. 이같은 입장은 분산병렬적인 신경망 모델을 통해 인간의 인지과정을 이해하려고 하는 연결주의(connectionist)의 접근과도 일치한다.

지각표상의 활성화 수준이 지각경험의 의식 통합 여부에 영향을 미친다는 구체적인 증거는 Sergent과 Poncet(1990)의 한 연구에서 찾아볼 수 있다. 이들은 지각표상에 의한 의미정보의 활성화가 불충분하기 때문에 지각 경험의 잠복 형태로밖에 이루어질 수 없다고 한다면, 관련 의미정보에 대한 집중적인 활성화를 도모함으로써 잠복상태의 재인을 의식상태로 끌어올릴 수 있으리라고 가정하였다. 이를 검증하기 위해 그들은 얼굴자극에 대한 잠복재인을 나타내는 한 환자에게 직업이 같은 10 사람의 얼굴을 제시하고, 그들이 같은 직업에 종사한다고 말해 주었다. 그러자 이 환자는 제시된 10명의 얼굴을 한참 들여다 본 뒤에 그들이 모두 정치가라는 것을 알아내었고 뒤이어 그 이름들도 말할 수 있었다. 이 실험 결과를 바탕으로 Sergent과 Poncet는 얼굴 자극에 대한 지각 표상과 관련 의미정보 사이의 반복적인 순행/역행 투사를 통한 상호작용이 얼굴재인을 의식수준에서 가능하게 하는 주요 기제라고 제안하였다.

재인을 하고도 재인한 사실을 인식하지 못하는 기능 장애가 존재한다는 사실로부터 우리는 '의식(consciousness)' 또는 '인식(awareness)'이 인간에게 왜 필요할까라는 물음을 이끌어 낼 수 있을 것이다. 잠복재인만으로도 짝짓기 학습이나 자극의 범주화가 가능하다는 것은 재인결과를 의식하지 않아도 자동적, 무의식적 경로를 통해 그 정보가 행동에 반영될 수 있음을 말해주는데 (앞에서 언급되었던 Goodale과 Milner 실험에서의 복측회로 손상 환자가 눈 앞의 물체를 집을 때 나타낸 적절한 손 움직임처럼) 왜 인간은 '의식 수준'이라는 별개의 층(layer)을 필요로 할까? Young(1994)의 견해에 따르면 의식수준의 표면화된 재인(overt recognition)이 없으면 의도된 행동, 내부로부터 유도된 행동을 취할 수 없기 때문이다. 의식이 없으면 내성이라는 것이 불가능하고 따라서 어떤 것에 대한 신념, 믿음, 판단 같은 것이 있을 수 없다. 그런 상황에서 존재하는 것은 다만 외부 자극에 대응하여 자동적으로 나타나는 '반사적인 행동' 뿐일 것이다. 통찰이 없는 사람을 대할 때 겪었던 답답함을 되살려 보라.

참 고 문 헌

- Bauer, R. M. (1984). Automatic recognition of names and faces in prosopagnosia: A neuropsychological application of the guilty knowledge test. *Neuropsychologia*, 22, 457-469.
- Berti, Levels of processing for visual stimuli for an "extinguished" field. *Neuropsychologia*, 30, 403-415.
- Bruyer, R., Laterre, C., Seron, X., Feyereisne, P., Strypstein, E., Pierrard, E., and Rectem, D. (1983). A case of prosopagnosia with some preserved covert remembrance of familiar faces. *Brain and Cognition*, 2, 257-284.
- Farha, M. J. (1990). *Visual Agnosia*. Cambridge: The MIT Press.
- Friedman-Hill, S. R., Robertson, L. C., and Treisman, A. (1995). Parietal contributions to visual feature binding: Evidence from a patient with bilateral lesions. *Science*, 269, 853- 855.
- Goodale, M. A., and Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neuroscience*, 15(1), 20-25.
- Kinsbourne, M. (1987). Mechanisms of unilateral neglect. In M. Jeannerod (Ed.), *Neurophysiological and neuropsychological aspects of spatial neglect*. The Netherlands: Elsevier Science Publishing.
- Kinsbourne, M. (1995). Models of consciousness: Serial or Parallel in the brain? In M. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge: The MIT Press.
- Kolb, and Whishaw (1996). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. New York : Freeman and Company.
- Konorski, J. (1967). *Integrative Activity of the Brain*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lhermitte, F., Turell, E., LeBrigand, D., and Chain, F. (1985). Unilateral visual neglect and wave P300. A study of nine cases with unilateral lesions of the parietal lobes. *Archives of Neurology*, 42, 567-573.
- McGlinchey-Berroth, R., Milberg, W. P., Verfaellie, M., Alexander, M., and Kilduff, P. T. (199). Semantic processing in the neglected visual field: Evidence from a lexical decision task. *Journal of Cognitive Neuroscience*,
- Moscovitch, M. (1996, Aug.). Mechanisms of face recognition: Evidence from patients with neurological disorders. Paper presented at the 104th annual convention of American Psychological Association. Toronto, Canada.
- Newcombe, F., Mehta, Z., and De Haan EHF. (1994). Category specificity in visual

- recognition. In M. J. Farha and G. Ratcliff (Eds.). *The Neuropsychology of High-Level Vision*. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum association.
- Newcombe, F., Young, A., and De Haan EHF. (1989). Prosopagnosia and object agnosia without covert recognition. *Neuropsychologia*, 27, 179-191.
- Perrett, D., Rolls, E. T., and Caan, W. (1982). Visual neurons responsive to faces in the monkey temporal cortex. *Experimental Brain Research*, 47, 329-342.
- Posner, M., and Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Sacks, O. (1990). *The Man Who Mistook His Wife for a Hat*. New York : Harper Perennial.
- Sacks, O. (1995). *An Anthropologist on Mars*. New York : Knopf.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory : History and current status. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory & Cognition*, 13, 501-518
- Sergent, J., and Poncet, M. (1990). From covert to overt recognition of faces in prosopagnosic patients. *Brain*, 113, 989-1004.
- Ungerleider, L. G., and Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of Visual Behavior*. Cambridge: The MIT Press.
- Wallace, (1994). Implicit perception in visual neglect. In M. J. Farha and G. Ratcliff (Eds.), *The Neuropsychology of High-Level Vision*. Hillsdale, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Young, A. W. (1994). Covert recognition. In M. J. Farha and G. Ratcliff (Eds.), *The Neuropsychology of High-Level Vision*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zeki, S. (1993). *A Vision of the Brain*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.