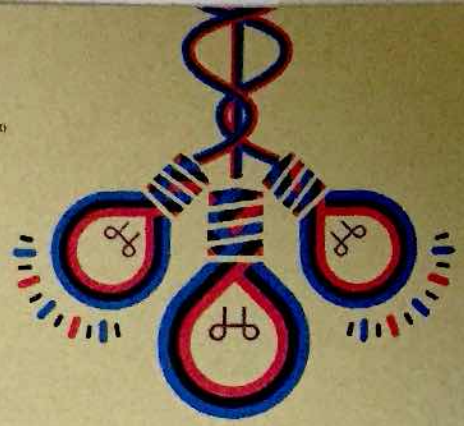
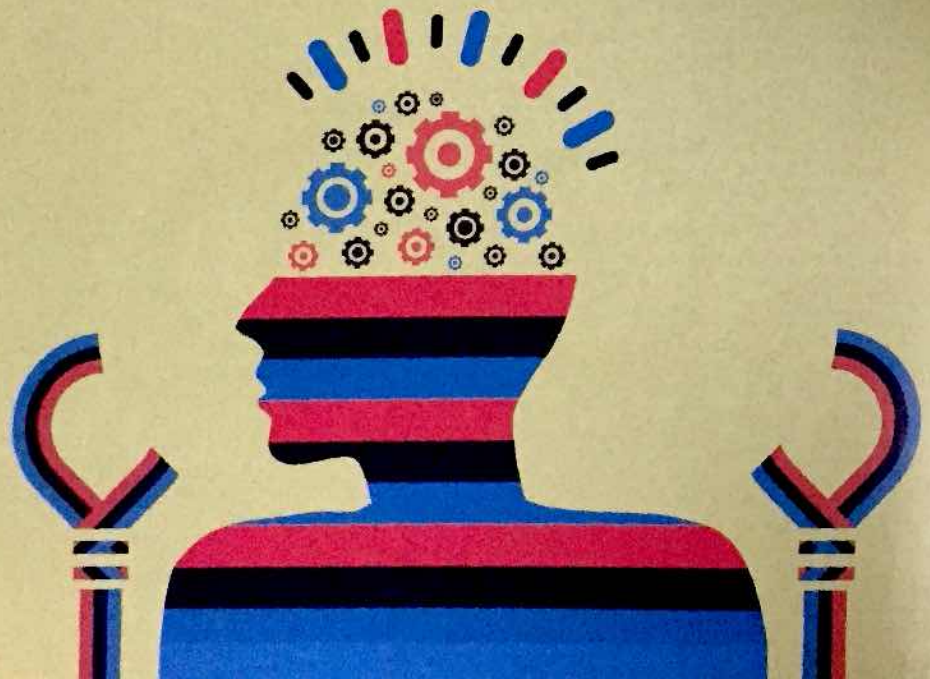
글. 임창환 (뇌를 바꾼 공학 공학을 바꾼 뇌) 저자



40~50대, 뇌가 가장 섹시해지는 시간

흔히 머리가 가장 총명한 것은 10대라고 생각한다. 하지만 한 연구기관의 연구결과 뇌의 능력이 정점에 달하는 시기는 놀랍게도 40~50대라고 한다. 기억력을 제외한 영역에서 40~50대의 능력이 탁월하다는 것. 바야흐로 노익장의 시대! 뇌가 굳어서 안 된다 포기 말고, 매일 꾸어 발전하는 똑똑한 뇌를 만드는 법에 대해 알아보자.



원숭이의 검지와 약지에서 발견한 신경 가소성

1970년대 후반까지만 하더라도 인간이나 동물의 뇌는 성인이 된 이후에는 특정한 영역의 기능이나 구조가 변하지 않는다는 것이 일반적인 생각이었다. 이런 통념은 1978년 UC 샌프란시스코의 마이클 메르제니히 교수의 실험에 의해 완전히 뒤집혔다. 메르제니히 교수는 올빼미원숭이의 오른손 중지를 자른 뒤 중지 대신 검지와 약지를 계속 사용하게 했더니 원래 원숭이 뇌에서 중지를 담당하던 뇌 영역을 검지와 약지가 대신 사용하는 현상을 발견했다. 이런 현상을, 이제는 일반적인 용어가 된, '신경 가소성(neuroplasticity)' 또는 '뇌 가소성(brain plasticity)'이라고 한다. 신경 가소성은 뇌의 기능적인 변화뿐만 아니라 구조적인 변화를 일으키기도 한다. 반복적으로 특정한 뇌 기능을 자주 사용하면 특정한 뇌 영역의 신경세포(뉴런)의 축삭돌기를 감싸고 있는 지방질 조직인 수초(myelin)가 발달하고 이는 신경세포의 정보 전달 속도를 빠르게 한다. 이런 훈련이 지속적으로 반복되면 뇌의 특정 영역이 커지거나 두꺼워지기도 하고 뇌 영역 사이를 연결하는 신경섬유의 수가 증가하거나 해마(hippocampus)와 같은 일부 영역에서는 새로운 신경세포가 생겨나기도 한다.

지속적인 사용이 뇌를 발달시킨다?

인간, 특히 성인에서의 신경가소성을 보여주는 사례는 수없이 많은데, 가장 잘 알려진 사례는 2006년 발표된 '런던 택시 운전사' 실험이다. 런던에서는 택시 운전사가 면허를 받으려면 런던의 거미줄처럼 얽힌 도로망과 지명을 모두 외워야 한다. 재미있게도 런던 택시 운전사와 일반인의 뇌를 비교해 봤더니 택시 운전사의 경우에는 일반인들에 비해 장기 기억과 공간지각을 관장하는 해마 영역의 회백질이 두꺼웠다고 한다. 2010년에는 미국 연구팀이 스트레스를 많이 받는 26명의 성인을 대상으로 8주간의 스트레스 저감 훈련을 수행하게 했는데 거의 모두에게서 뇌의 편도체(amygdala) 부위의 크기가 감소하는 현상을 관찰했다. 편도체는 인간의 불안과 두려움을 관장한다고 잘 알려져 있다. 이 같은 사례들은 생활 습관의 개선이나 지속적인 학습을 통해 우리 뇌를 후천적으로 변화시킬 수 있음을 보여준다. 지속적인 육체적 운동을 통해 근육이 발달하는 것처럼 지속적인 뇌의 사용을 통해 뇌를 발달시키는 것이 가능하다는 의미다.

물론 이런 변화는 20대 이전, 소위 말하는 '뇌가 굳기 이전'에 더욱 드라마틱하게 발생한다. 어릴 때의 습관이나 주위 환경이 그 사람의 인격과 성향을 결정지는 중요한 요인이 될 수 있다는 의미다. 물론 어릴 때보다는 가소성이 약화되기는 하지만 성인들도 끊임없는 노력을 통해 얼마든지 뇌를 긍정적인 방향으로 변화시킬 수 있다. 2013년 세계적 과학 학술지 〈네이처〉지의 표지에 컴퓨터 게임 장면이 등장하는 놀라운 사건이 발생했다. UC 샌프란시스코 연구팀은 60세 이상의 노인들을 대상으로 '뉴로레이서'라는 이름의 3차원 레이싱 게임을 4주간 난이도를 점차 높여 가며 연습을 시킨 다음 그 변화를 관찰했다. 그 결과 거의 대부분의 피실험자들이 훈련받지 않은 20대 젊은이들보다 게임에서 고득점을 기록한 것은 물론이고 멀티태스킹 능력, 단기기억 능력, 집중력 유지능력 등 다양한 인지 능력과 뇌파 패턴이 4주 전에 비해 크게 향상된 것으로 나타났다. 2014년에는 네이처 자매지에 더욱 흥미로운 논문이 발표됐는데, 〈슈퍼마리오가 구조적인 뇌 가소성을 유발시키는가?〉라는 제목의 논문이었다. 독일 막스-플랑크 연구소 연구팀이 주도한 이 연구에서는 20~30대 일반 성인을 대상으로 하루 30분씩 매일 3차원 슈퍼마리오어드벤처 게임을 하게 했더니 2달 후에 공간 지각, 기억, 운동능력 등을 담당하는 뇌 부위들인 해마나 배외측전전두피질(DLPFC), 소뇌 등의 피질 두께가 유의미하게 증가하는 것을 관찰했다(물론 단순 액션 게임은 상대적으로 크게 도움이 되지 않을 듯 하다).

젊은 뇌를 유지하는 비법

40대가 넘어서도 신경가소성을 증가시키고 건강하고 젊은 뇌를 유지하려면 어떻게 해야 할까? 많은 신경과학자들은 명상이나 신체적인 운동이 신경가소성 향상에 도움이 된다는 연구 결과를 발표하고 있다. 특히 명상은 지속적으로 하는 것이 중요한데 하루 1~2시간의 명상을 15년 이상 한 사람은 그렇지 않은 사람에 비해 뇌간, 소뇌, 전두엽에서 긍정적인 뇌의 구조 변화가 있다고 한다. 뇌의 구조적인 변화까지 유발하지는 못하지만 3일 정도의 명상 훈련만으로도 불안장애나 공황장애의 치료에 놀라운 효과가 있다는 보고도 있다. 또한 최신 연구들에 따르면 긍정적으로 생각하는 생활 습관도 우리의 편도체 크기를 줄여 불안과 두려움 없는 삶을 사는데 도움을 준다. 혼자 아니라 여기 시간에 새로운 경험을 하거나 창조적인 행위를 하는 것은 뇌의 활력을 높이고 해마의 활성화를 유도해서 뇌의 노화를 방지하는데 도움을 준다. 특히 [illegible] 도전감을 줄기는 것은 기억력과 집중력을 향상시키는 [illegible] 다. 다가올 사회의 메가 트렌드는 건강하고 젊[illegible] 의 차원을 넘어, 행복하고 행운하게 살[illegible] 을 예측하고 있다. 신체의 건강뿐만 중요[illegible] 지 않을지 ⊛

참고 문헌

M.M. Merzenich et al., Journal of Comparative Neurology 181 (1978) 41–73.
E.A. Maguire et al., Hippocampus 16 (2006) 1091–1101.
K. Brito et al., Social Cognitive and Affective Neuroscience 5 (2010) 11 – 17.
J. A. Anguera et al., Nature 501 (2013) 97–101.
S. Kuhn et al., Molecular Psychiatry 19 (2014) 265–271.
L.G. Perlerson et al., The American Journal of Psychiatry 149 (1992) 936–943.