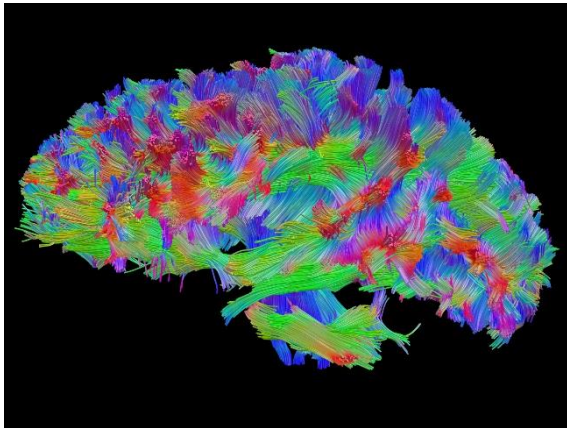


주간 뇌 연구 동향

2017-11-14



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “규칙을 지키며 협동하는 생쥐”

출처: 기초과학연구원, 조선일보, 뉴시스

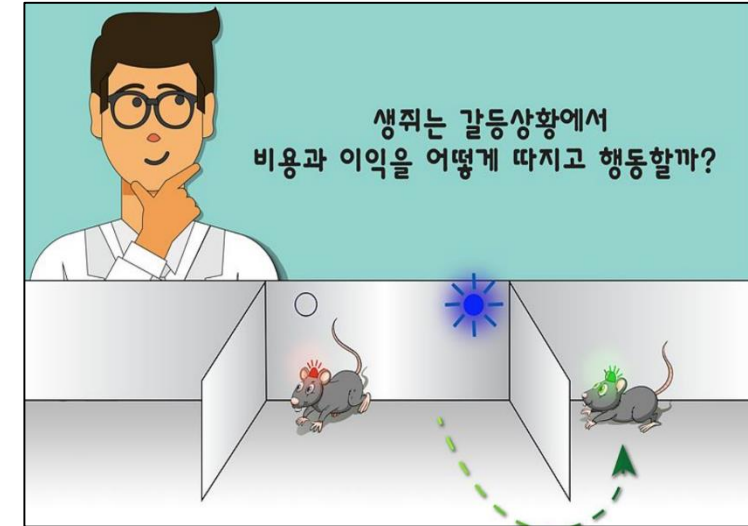
Nat Commun. 2017 Nov 7;8(1):1176. doi: 10.1038/s41467-017-01091-5.

Mice in social conflict show rule-observance behavior enhancing long-term benefit.

Choe IH¹, Byun J^{1,2}, Kim KK¹, Park S^{1,3}, Kim I¹, Jeong J³, Shin HS^{4,5}.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-01091-5>

- 당신이 원하는 무언가가 매우 제한적으로 주어질 때, 당신은 주로 어떻게 행동하는가? 우리는 살아가면서 한정적인 자원을 차지하기 위해 다른 사람과 언쟁이든 몸싸움이든 경쟁하기 쉬운 상황에 놓인다. 그러나 경쟁은 감정적으로나 신체적으로 매우 소모적인 특성이 있다. 많은 피해 비용과 스트레스가 뒤따르기 때문인데, 갈등상황에서 경쟁 외에 해결책은 없는 걸까?
- 게임 이론에서는 갈등 상황에서 규칙을 만들고 질서를 지킴으로써, 서로의 이익을 늘릴 수 있다고(Win-Win현상) 말한다. '부르주아 전략'이라 불리는 이 전략은 자원에 먼저 도달한 개체는 자원을 누리고, 늦게 도달한 개체는 먼저 도달한 개체를 공격하지 않는 것이다. 메이너드 스미스가 말했던 매-비둘기 모델에서 나온 개념으로, 자원 독점을 위해 싸우거나(매파) 무조건 회피하는 전략(비둘기파)보다는 두 전략을 적절히 혼합한 전략이다. 실제로 나비나 실잠자리, 일부 거미들에서 이러한 부르주아 전략적 행동이 발견된 바 있지만, 대표적인 실험동물인 생쥐가 비용과 이익에 대한 사회적 판단이 가능한지는 미지수였다.



두 생쥐 간 뇌 자극 보상을 향한 경쟁 실험 모식도 @기초과학연구원

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “규칙을 지키며 협동하는 생쥐” (계속)

- 기초과학연구원(IBS) 인지 및 사회성 연구단 신희섭 단장 연구팀은 한 쌍의 생쥐가 뇌 자극에 의한 쾌감을 얻기 위해 갈등을 겪는 실험을 고안했다. 이 쾌감은 중독성이 없고 생쥐가 매우 선호하는 보상이다. 실험을 위해 가운데 구역(실험 시작 구역)과 좌우 양쪽 구역(보상받는 구역)이 구분된 특수 케이지를 제작했다.
- 쾌감은 생쥐 머리에 씌운 헤드셋에 적외선을 조사하여 일으키는데, 보상행동 조절과 관련된 뇌신경(내측전뇌다발)에 전기 자극을 무선으로 전달하는 방식이다.
- 연구에서 사용한 뇌심부 전기자극에 의한 쾌감 자극은 중독성이 없고, 이전 연구들에 따르면 생쥐들이 교미를 통한 쾌감보다도 본 실험에 쓰인 쾌감을 더 선호한다고 알려져 있다. 뇌심부 전기자극은 파킨슨병 또는 중증 우울증 환자들을 위한 시술 요법에도 활용되는 기술이다. 본 연구에서 개발해 사용한 기술은 무선으로 자극을 준다는 점이 특징으로, 상호작용하는 두 마리 생쥐에서의 행동 분석에 이용됐다.
- 한 쌍의 생쥐가 함께 가운데 구역에 들어갔을 때 1회 차 실험이 시작된다. 케이지의 좌우 보상구역 벽면에는 각각 LED 조명이 하나씩 설치돼 있는데, 무작위로 한쪽 썩 켜졌다 꺼진다. 조명이 켜진 쪽 보상구역에 들어간 생쥐는 5초간 쾌감 자극을 받을 수 있는데, 다른 생쥐가 따라 들어오면 쾌감 자극은 그 즉시 멈춘다.



무선으로 적외선을 조사하여 생쥐의 내측전뇌다발(medial forebrain bundle)을 자극하도록 고안된 초소형 헤드셋

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “규칙을 지키며 협동하는 생쥐” (계속)

- 여러 차례 훈련을 통해 생쥐들은 가운데 구역에 동시에 들어갔을 때 좌우 보상구역 중 한 곳에 조명이 켜진다는 점, 조명이 켜진 쪽의 보상구역으로 가야 쾌감자극을 받을 수 있다는 점, 상대방이 뒤늦게 보상구역으로 들어와 침범하면 자신이 받고 있던 쾌감 보상이 중단된다는 점을 인지하게 된다. 두 생쥐가 다시 가운데 구역으로 진입하면(협동행위) 다음 회 차 실험이 시작된다.
- 여러 회 차를 반복하며 실험한 결과, 연구진은 생쥐들이 쾌감을 얻기 위해 좌우 보상구역에 몰려다니면 오히려 정해진 시간 내 쾌감자극을 받을 수 있는 기회가 줄어들어 인지하고, 두 곳의 보상구역을 서로 나누어 맡는 행동을 보이는 것을 확인했다. 예를 들면 생쥐(A)가 왼쪽 보상 구역에서 쾌감을 받을 때, 생쥐(B)는 그 구역에 진입하지 않고 자신의 차례를 기다리다가, 오른쪽 보상구역에 조명이 켜지면 오른쪽 구역으로 가서 보상을 얻는 방식이다.
- 연구진은 보상구역을 할당하여 상대의 보상기회를 방해하지 않고 자신의 차례를 기다리는 이러한 행동 패턴이 생쥐가 만든 ‘사회적 규칙’이라 보았다. 실제로 실험 생쥐 총 19쌍 중 약 60%(38마리 중 23마리)가 훈련을 통해 이러한 사회적 규칙을 세우고 지키는 것으로 확인됐다. 생쥐마다 보상을 얻는 요령을 숙지하는 데 걸리는 시간이 상이했지만, 실험 회 차가 거듭될수록 생쥐는 보상구역을 할당하고 상대를 방해하지 않는 사회적 규칙을 점점 더 잘 지키는 것으로 확인됐다.
- 규칙 준수, 즉 신뢰를 바탕으로 하는 협동이 장기적으로는 모두에게 더 많은 보상으로 돌아온다는 사실을 학습하게 된 것이다. 연구진은 생쥐가 규칙을 지키는 행위가 생쥐의 몸무게나 친밀도, 학습능력, 혹은 습관적 방향 선호 등과 같은 요인들과 무관함을 증명해 연구의 신뢰성을 높였다.
- 같은 방향의 보상 구역을 할당받은 쥐들을 모아 재 실험하여 규칙을 준수하는 행동이 좌/우 방향의 습관적 선호로 인한 행위가 아님을 증명했다. 재 실험 초반에는 두 생쥐 모두 같은 쪽을 향하지만, 이후 즉각적으로 한 쥐가 할당 구역의 방향을 바꾸는 적응 행동을 보였다. 이러한 현상을 전문용어로 "rapid rule transfer"라고 하는데, 이는 쥐들이 이미 배운 사회적 규칙을 익숙하지 않은 새로운 환경에 처했을 때에 재빨리 적용하는 것을 의미한다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “규칙을 지키며 협동하는 생쥐” (계속)

- 이 연구결과는 설치류가 사회적인 갈등의 해결을 위하여 충동적인 경쟁 보다는 사회적 규칙을 만들어 지키는 행동을 확인한 연구로서, 동물의 인지 및 사회성 행동 연구에 크게 기여할 것으로 기대된다.
- 신희섭 단장은 “이번 연구는 포유류에서 공존을 위한 규칙을 만드는 행동을 처음 관찰한 사례로 생존을 좌우할 정도의 보상이 아니라면 동물도 질서를 지켜 잠재적인 사회적 갈등을 해결한다”고 말했다. 더불어 그는 “규칙을 무시하는 것이 단기적으로 이익이 될 수 있음에도 불구하고 장기적으로 모두에게 이익이 되는 방법을 택하는 생쥐의 행동은 인간 사회에도 시사하는 바가 크다”고 전했다.
- 본 연구결과는 '네이처 커뮤니케이션즈(Nature Communications)'에 한국시간으로 11월 8일 새벽 1시 온라인에 게재됐다.
- 눈앞의 이익 때문에 '나 하나쯤이야' 하는 생각으로 규칙을 무시하는 사람들이 점점 늘고 있습니다. 이런 상황에서 개체의 단기적 이익을 포기하고 규칙을 지키며 집단의 이익을 도모하는 생쥐의 행동은 '각자도생'이라는 구호를 앞세우고 노골적인 경쟁을 부추겨 '헬조선'이라는 말이 일상화된 한국 사회에 시사하는 바가 큰 것 같습니다.



여러 차례 훈련을 통해 각 구역을 이해하고 쾌감 얻는 방법을 이해한 생쥐들은 좌우 보상구역에 몰려다니면 쾌감자극을 받을 수 있는 기회가 줄어든다는 점을 깨닫고 두 곳의 보상구역을 서로 나누어 맡는 '사회적 규칙'을 만들어 행동했다 @뉴시스

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “원치 않는 생각을 억제하는 GABA”

출처: ScienceTimes

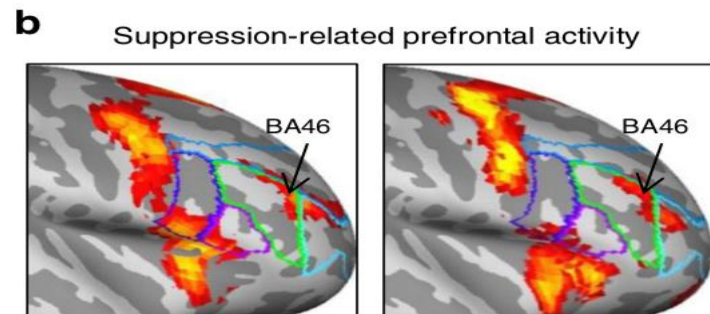
[Nat Commun](#). 2017 Nov 3;8(1):1311. doi: 10.1038/s41467-017-00956-z.

Hippocampal GABA enables inhibitory control over unwanted thoughts.

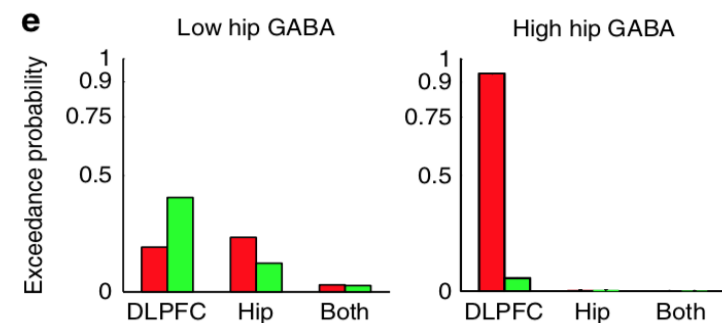
[Schmitz TW](#)^{1,2}, [Correia MM](#)^{3,4}, [Ferreira CS](#)⁵, [Prescott AP](#)⁶, [Anderson MC](#)^{7,8}.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-00956-z>

- 한 번 어떤 일에 생각이 꽂혀 사로잡히면 아무리 원하지 않아도 자꾸 그 생각을 되풀이해서 꺼내고 생각하고 곱씹는 때가 생긴다. 좋은 추억이나 기억이라면 물론 마음을 즐겁게 할 것이다. 약해지면서 일상생활이 어려울 정도로 악화된다. 그러나 만약 되풀이되는 그 생각이 아주 불쾌한 것이거나, 치명적인 손해나 아픔을 줬던 것이었다면, 도돌이표 같이 돌고 도는 기억은 아주 부정적인 효과를 내서 마음을 병들게 하는 것이다.
- 꼭 마음을 병들게 하는 치명적인 것은 아니더라도, 일상생활 가운데 소소한 걱정이나 근심 또는 집착에 빠져드는 것은 거의 모든 사람들에게 공통된 현상이다. 돈 걱정, 직장 걱정, 일 걱정, 자녀에 대한 근심 등으로 마음을 끓이는 사람이 얼마나 많은가? 근심걱정이 하루만 지나면 없어질 것들이 많기 때문에, 그것이 얼마나 어리석은지 달래보지만, 이 불유쾌하고 불청객은 머릿속에 찰떡같이 달라붙어서 쉽게 떠날 줄을 모른다.



원치 않는 생각을 할 때(No Think > Think) 전전두피질(prefrontal cortex)의 활성화가 (왼쪽) 전에 연관없는 단어를 봤을 때 (오른쪽)와 비슷함.
(BA46=Brodmann's area 46)



신경전달물질인 GABA가 덜 발달한 경우(왼쪽), 전전두피질(Dorsal lateral prefrontal cortex, DLPFC)에서 해마(Hippocampus, Hip) 활동을 효과적으로 통제할 수 없었기 때문에 원치 않는 생각(빨간색 막대기)을 억제하는 데 훨씬 어려움을 겪는 것을 발견했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “원치 않는 생각을 억제하는 GABA” (계속)

- 문제는 이런 증상이 심해지면 치명적인 정신적 질환으로 발전한다는 점이다. 강박장애(OCD)나 외상후스트레스장애(PTSD)를 겪는 사람부터 우울증이나 정신분열증 모두는 이런 증상을 보인다.
- 지금까지 사람의 ‘행동’을 조절하는 중요한 역할을 하는 곳은 두뇌의 전전두피질(prefrontal cortex)로 알려져 있다. 그런데 최근의 연구결과는 전전두피질이 사람의 ‘생각’을 조절하는데 있어서도 역시 중요한 역할을 한다는 사실이 알려졌다. 전전두피질은 매스터 통제관 역할을 하기 때문에 다른 두뇌영역을 조절하는데 예를 들어서 해마가 기억을 관장하게 하고, 운동피질(motor cortex)이 행동을 관장하게 한다.
- 최근 ‘네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)’에 발표된 논문에서 영국 캠브리지대학(University of Cambridge) 테일러 슈미츠(Taylor Schmitz)박사와 마이클 앤더슨 교수는 ‘생각하기/생각안하기’ (Think /No-Think) 과정을 탐구하는 연구를 벌였다. 이번 연구는 사람들이 자신을 괴롭히는 생각을 머리에서 몰아내려고 할 때 전전두피질에서 어떤 일이 벌어지는지를 확인하기 위한 것이다.
- 연구팀은 실험 참가자들에게 서로 관련이 없는 한 쌍의 단어를 줬다. 예를 들어 ‘시련/바퀴벌레’나 ‘이끼/북쪽’ 같은 것이다. 다음 단계에서 녹색 신호가 들어오면 쌍을 이룬 단어를 기억하도록 하고, 빨간색 신호가 들어오면 쌍을 이룬 단어를 생각하지 않도록 했다. 즉 ‘시련’이라는 단어를 나타내는 신호가 빨간색으로 표시되면, 참가자들은 ‘시련’을 응시하면서도 짝을 이룬 단어인 ‘바퀴벌레’는 생각하지 않도록 했다.
- 실험이 진행되는 동안 연구팀은 실험 참가자들의 두뇌를 기능성자기공명장치(fMRI)와 자기공명분광(magnetic resonance spectroscopy)장치로 관찰했다.
- 연구팀은 원치 않는 생각을 억제 할 수 있는 능력이 신경전달물질인 가바(GABA)에 의존하는 것을 발견했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “원치 않는 생각을 억제하는 GABA” (계속)

- 가바는 신경 세포 사이의 메시지 전달을 가능하게 하는 뇌 내의 화학 물질이다. 두뇌의 해마에 있는 가바(GABA)라는 화학물질의 농도가 가장 높은 참가자들이 원하지 않는 생각을 억제하는데 가장 탁월한 능력을 보여줬다. 신경전달물질인 GABA가 원하지 않는 생각을 떠오르게 하는 잘못된 습관과 연관이 있는 것이다.
- 이번 발견은 정신분열이나 집착 또는 PTSD와 같은 정신적인 질환을 이해하는데 도움을 줄 것으로 기대한다. “이번 발견으로 우리는 점점 더 자세하게 알기 시작했다”고 이번 연구를 이끄는 마이클 앤더슨(Michael Anderson)교수는 말했다. 그는 또 “지금까지 우리는 ‘두뇌의 이런 부분이 이런 일에 연관이 되어 있다’라고만 말했지만, 이제 우리는 어떤 전달물질이 더 중요한 역할을 하는지에 이야기할 수 있게 됐다”고 덧붙였다.
- 연구진은 건강한 청년중에서도 신경전달물질인 가바가 덜 발달한 경우, 전전두 피질에서 해마 활동을 효과적으로 통제할 수 없었기 때문에, 결과적으로 원치 않는 생각을 억제하는 데 훨씬 어려움을 겪는 것을 발견했다.
- 이번 발견은 정신분열증에 관한 오랜 질문 중 하나에 대답 할 수 있다. 정신 분열병에 걸린 사람들은 ‘과잉 행동’ 해마를 앓고 있으며 이는 환각과 같은 생각의 무단침입 증상과 관련이 있다. 슈미츠 박사는 “해마에서 과다 활동을 일으키는 환경적 및 유전적 영향은 조현병 등 이상한 생각에 사로잡히는 일련의 질환의 근원이 될 수 있다.”고 설명했다.
- 실제로, 해마에서의 이상 활동은 PTSD, 불안 및 만성 우울증과 같은 광범위한 증상에서 볼 수 있다. 이들은 모두 지나친 걱정이나 과거를 곱씹으면서 헤어 나오지 못하는 병리학적 증상을 포함한다. 과학자들은 두뇌의 해마에 있는 신경전달물질인 가바의 활동을 조절하는 것이 이같은 질환을 치료하거나 다루는데 좋은 결과를 가져올 것으로 기대하고 있다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “우주에 오래 머물면 뇌 형태 바뀐다” 출처: 연합뉴스, 조선일보

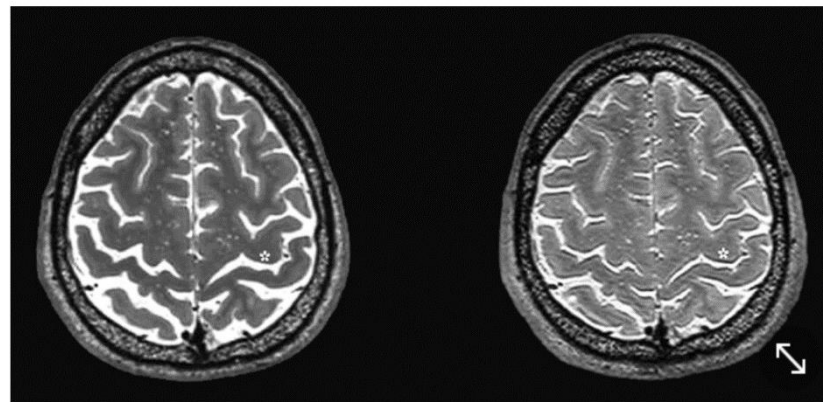
N Engl J Med. 2017 Nov 2;377(18):1746-1753. doi: 10.1056/NEJMoa1705129.

Effects of Spaceflight on Astronaut Brain Structure as Indicated on MRI.

Roberts DR¹, Albrecht MH¹, Collins HR¹, Asemani D¹, Chatterjee AR¹, Spampinato MV¹, Zhu X¹, Chimowitz MI¹, Antonucci MU¹.

Article: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1705129>

- 우주에 장기 체류하는 사람들의 뇌는 두개골 속 위치가 위로 치솟으면서 ‘약간 짓눌리는’ 것으로 밝혀졌다. 이는 그동안 우주인들 중 상당수가 겪는 시각 장애 현상을 설명해 줄 수도 있고, 유인 우주 화성탐사 등 초장기 우주 체류 시 뇌에 여러 큰 변화가 일어날 가능성을 시사하는 것이어서 주목된다.
- 의학 매체 스타트뉴스 등에 따르면, 미국 사우스캐롤라이나대학 의대 도나 로버츠 교수팀은 미 항공우주국(NASA)의 지원으로 우주인들의 뇌를 분석한 결과 이같이 나타났다고 밝혔다.
- 연구팀은 우주인 34명을 대상으로 우주여행 전과 후에 자기공명영상장치(MRI)로 뇌를 촬영, 구조 변화를 살펴봤다. 18명은 국제우주정거장(ISS)에 평균 165일간 장기 체류했고, 나머지는 우주왕복선을 타고 평균 14일간 머물렀다. 두 그룹이 나이나 비행경력 등은 열추 비슷했다.
- MRI 영상 관찰 결과 장기 체류자들 가운데 12명의 뇌 위치가 지구로 귀환한 지 여러 날 동안 두개골 속 윗부분으로 이동한 채로 있다가 제자리로 돌아오는 것이 발견됐다.



우주여행 전·후 뇌 영상... 우주여행을 하기 전 우주 비행사의 뇌(왼쪽)와 6개월 이상 우주에서 장기 체류한 후의 뇌(오른쪽)를 MRI(자기공명영상)로 촬영한 영상. 무중력 상태인 우주에 오래 있을 경우 뇌가 위쪽으로 쏠려 뇌 중앙 부분이 좁아진 것을 알 수 있다./뉴잉글랜드 저널 오브 메디슨 @조선일보

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “우주에 오래 머물면 뇌 형태 바뀐다” (계속)

- 단기 체류자의 뇌에선 변화가 발견되지 않았으나 장기체류자 18명 중 17명의 두개골 내에서 뇌척수액이 가장 많이 들어차는 공간인 대뇌중심구(溝)가 좁아져 있었다.
- 뇌척수액은 두개골과의 사이에 들어찬 무색의 액체로 뇌의 충격완화(쿠션) 및 대사물질 등 노폐물을 배출하는 역할을 한다. 대뇌중심구는 뇌 전두엽과 두정엽을 가르는 부위, 즉 뇌 윗부분 가운데쯤에 앞뒤 방향으로 갈라진 홈 같은 곳이며 이곳으로 뇌 주요 정맥이 지나가고 뇌척수액도 가장 많이 고인다.
- 이는 지구에선 중력의 힘으로 인해 체액 등이 몸의 아래쪽으로 쏠리는 반면 중력이미치지 않는 무중력 또는 미세중력 상태의 우주에선 뇌가 위쪽으로 이동하기 때문으로 분석됐다. 그 결과 뇌가 두개골의 위 방향 안쪽 면에 밀착하면서 대뇌중심구가 좁아진 것이며 ‘뇌에 일종의 짓눌림’이 일어난 것으로 설명됐다. 뇌정맥에도 압박이 가해졌을 수도 있는 것으로 추정됐다.
- 중력이 거의 없는 우주에서 수개월 이상 머물면 근육이 빠지고, 골밀도가 크게 감소한다. 지구에서는 우리 몸이 중력에 저항하기 위해 무의식중에 힘을 주지만 중력이 거의 없는 우주에서는 그럴 필요가 없어 근골격이 약해지는 것이다. 과거 러시아의 우주인들이 우주정거장에 1년 머무는 사이 근육 단백질이 약 20% 감소했다고 한다.
- 또 이번 연구에선 장기체류자 3명의 시신경 원판이 부어오른 것이 관찰됐다. 대뇌중심구가 좁아진 일과 관련 있는 것으로 추정됐다. 시신경원판은 안구의 망막에서 출발한 시신경이 뇌 속으로 들어오는 지점이다. 기존에 지구에 귀환한 상당수 우주인에겐 크고 작은 시력 이상이 일시적 또는 반영구적으로 나타났으며 NASA는 이를 ‘시각 장애 및 두개골 내압’(VIIP) 증후군으로 불러 왔다. 이번 연구 결과는 이 증후군의 원인을 설명해줄 수도 있다.
- 그러나 연구팀은 대뇌중심구가 좁아진 사람들 가운데 일부에게만 이런 현상이 나타나므로 정확한 원인 등은 현재로서는 알 수 없다고 밝혔다. 대뇌중심구 협착으로 뇌척수액 흐름이 원활치 않은 것이 알츠하이머나 다발성경화증 등 뇌 질환과도 상관관계가 있다는 점은 알려져 있으나 그것이 원인인지는 아직 규명되지 않은 상태다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “우주에 오래 머물면 뇌 형태 바뀐다” (계속)

- 연구팀은 단기 체류자들에게선 뇌 변화가 발견되지 않은 것은 우주에 있을 땐 뇌가 이동했다가 귀환 후 더 빨리 회복돼 관찰되지 않았을 가능성도 있다고 설명했다. 또 이런 뇌 변화가 인체에 어떤 영향들을 미치고, 얼마나 지속하며, 행동과 심리에는 문제가 없는지 등 추가 연구해야 할 것이 많다고 강조했다 .
- 특히 이처럼 몇 개월 우주 체류가 아닌 더 깊은(또는 더 먼) 우주로 장기간 여행할 경우 인간 뇌 등에 어떤 변화가 일어날 것인지를 깊이 파야 한다는 점을 일깨워준다고 연구팀은 강조했다.
- NASA는 이미 2030년까지 화성에 유인 우주탐사선을 보낼 계획이어서 심우주 여행은 먼 후일의 일이 아닐 수 있다. 과학자들은 그간 NASA 등의 후원을 받아 우주인들의 신체 변화 등을 연구해왔다. 그 결과 뼈와 키, 심장 등 다른 신체 부위에 미치는 영향 연구는 상당수 나왔다.
- 그러나 뇌의 경우 VIIP증후군 발견 이후 연구가 이뤄져 아직 축적된 것이 많지 않다. 앞서 지난 2월 미시간대학 연구팀은 우주에 다녀온 사람들의 뇌 곳곳의 회백질 용적이 늘어나거나 줄어들었으며 체류기간이 길수록 변화폭이 컸다고 발표한 바 있다.
- 이번 로버츠 교수팀 연구결과는 의학 분야 권위 학술지 ‘뉴 잉글랜드 저널 오브 메디신’(NEJM)에 2일(현지시간) 실렸다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “사람의 뇌에 전기 자극으로 기억력 높일 수 있다” 출처: 서울신문

[Elife](#). 2017 Oct 24;6. pii: e29515. doi: 10.7554/eLife.29515.

Theta-burst microstimulation in the human entorhinal area improves memory specificity.

[Titiz AS](#)¹, [Hill MRH](#)^{1,2}, [Mankin EA](#)¹, [M Aghajian Z](#)³, [Eliashiv D](#)⁴, [Tchemodanov N](#)¹, [Maoz U](#)^{1,2,5}, [Stern J](#)⁴, [Tran ME](#)¹, [Schuette P](#)³, [Behnke E](#)¹, [Suthana NA](#)^{1,3,5}, [Fried I](#)^{1,3}.

Article: <https://elifesciences.org/articles/29515>

- 미국 캘리포니아주립대 로스앤젤레스캠퍼서 (UCLA)는 지난 달 24일 UCL문 의과대학 연구진이 뇌전증 환자들을 대상으로, 뇌의 특정부위를 저전류 전기로 자극해 인지 능력을 크게 향상하는데 성공했다고 이라이프(eLife)에 발표했다.
- 학습과 기억에 중요한 역할을 하는 내후각피질(entorhinal cortex)의 우측 부위에 전기 자극을 받은 뇌전증(간질) 환자 9명 중 8명은 얼굴이 비슷한 사람들 속에서 특정 얼굴을 인식하는 능력이 크게 향상했다. 반면 내후각피질의 좌측 부위에 전기 자극을 받은 또 다른 환자 4명의 기억력은 향상하지 않았다.
- 이번 연구는 지난 2012년 UCLA 연구진이 내후각피질을 전기적으로 자극하면 기억력이 향상할 수 있다고 뉴잉글랜드 저널 오브 메디신에 발표한 기족 연구를 기반으로 한다. 연구진은 그 동안 뇌전증 발작의 원인을 정확하게 밝혀내기 위해 뇌에 초미세 전극을 이식한 환자 13명을 추적 조사했다. 이를 통해 연구진은 기억이 형성될 때 특정 유형의 빠른 전기 펄스가 내후각피질로 되돌아가는 신경활동을 기록할 수 있었다.
- 또 연구진은 초미세 전극을 사용함으로써 기존 연구보다 전압을 10분의 1에서 5부스이 1까지 낮춰 환자의 뇌에 전기 자극을 정밀하게 가할 수 있었다.
- 심지어 이번 연구는 전류가 낮은 전기조차도 기억과 학습을 제어하는 뇌 부위에 영향을 줄 수 있음을 시사한다. 또한 뇌의 광범위한 부위에서 전기 자극을 가해 역효과를 일으켰던 기존 연구와 달리, 이번 연구는 기억력 향상을 위해 내후각피질의 우측 부위를 정확하게 겨냥하는게 중요하다는 점을 보여줬다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. “운동으로 심장기능 강화해야 치매예방” 출처: ScienceTimes

Neurology. 2017 Nov 8. pii: 10.1212/WNL.0000000000004707. doi: 10.1212/WNL.0000000000004707. [Epub ahead of print]

Lower cardiac index levels relate to lower cerebral blood flow in older adults.

Jefferson AL¹, Liu D², Gupta DK², Pechman KR², Watchmaker JM², Gordon EA², Rane S², Bell SP², Mendes LA², Davis LT², Gifford KA², Hohman TJ², Wang TJ², Donahue MJ².

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lower+cardiac+index+levels+relate+to+lower+cerebral+blood+flow+in+older+adults>

- 운동이 기억력 저하나 치매 예방에 좋은 이유가 하나 더 밝혀졌다. 미국 밴더빌트대학병원 ‘기억과 알츠하이머센터’ 안젤라 제퍼슨 교수팀은 나이가 들며 심장의 펌프 기능이 약해지면 뇌로 가는 혈액의 양이 줄어들고 이로 인해 뇌 기능이 떨어진다는 것을 미국신경학회(AAN)의 학술지 ‘신경학’(Neurology)에 8일 밝혔다.
- 제퍼슨 교수팀은 이미 2015년에 심박출계수(cardiac index; CI)가 낮으면 치매발생률과 기억력 저하 위험이 커지는 상관관계가 있다는 연구결과를 미국심장학회 학술지에 발표한 바 있다. 심계수라고도 하는 CI는 심장이 1분간 박출하는 혈액량을 체표면적으로 나눈 것이다.
- 연구팀은 이번엔 평균 나이 73세인 노인 314명을 대상으로 추가 연구를 진행했다. 대상 노인들은 심근경색 등 심장병이 전혀 없고 치매도 없었지만, 이 가운데 40%는 ‘가벼운 인지장애’(MCI)가 있었다. MCI는 일상생활에 큰 지장이 있을 정도는 아니지만 이런 사람들은 다른 사람에 비해 나중에 치매에 걸릴 가능성이 크다.
- 초음파기와 자기공명영상장치(MRI)로 이들의 심박출계수와 뇌의 좌우 측두엽으로 흘러들어 가는 혈액 유입량을 측정한 결과 심계수가 1단위 낮아질 때마다 좌측두엽에선 뇌조직 100g당 1분에 흘러드는 혈액량이 평균 2.4ml씩, 우측두엽에선 2.5ml씩 줄었다.
- 이번 연구결과는 심장의 건강이 뇌에 매우 큰 영향을 준다는 점을 보여준다면서 나이가 들수록 심장의 박출력이 약해지고 뇌의 혈류 자동조절 능력이 떨어지는 것으로 보인다고 연구팀은 밝혔다. 따라서 치매의 위험을 낮추는 등 뇌 건강을 위해서도 심장 건강을 지키기 위해 규칙적인 운동을 할 필요가 있다고 강조했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. “기존 콜레스테롤 조절약으로 뇌전증 억제”

출처: 중앙일보, 메디컬투데이

Neurobiol Dis. 2017 Oct 31;110:12-19. doi: 10.1016/j.nbd.2017.10.016. [Epub ahead of print]

Lovastatin suppresses hyperexcitability and seizure in Angelman syndrome model.

Chung L¹, Bey AL², Towers AJ³, Cao X¹, Kim IH⁴, Jiang YH⁵.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29097328>

- 이미 FDA 승인을 받아 사용 중인 콜레스테롤 조절약인 로바스타틴(Lovastatin)이 뇌전증(간질)을 억제하는 새로운 효과가 있는 것으로 밝혀졌다.
- 한국뇌연구원은 뇌질환연구부 정의엽 연구원이 미국 듀크대 장용회 교수와 함께 혈중 콜레스테롤 농도를 낮추는 약인 로바스타틴이 실험동물에서 뇌전증 발생도 억제한다는 사실을 발견했다고 9일 '뉴로바이올로지 오브 디지즈(Neurobiology of Disease)' 밝혔다. 공동 연구팀은 신경발달장애를 연구하는데 쓰이는 대표적인 실험동물인 '엔젤만 신드롬 (Angelman syndrome) 마우스'를 이용해 시판 중인 혈중 콜레스테롤 조절제, 로바스타틴이 뇌전증 증상을 억제하는 것을 확인했다.
- 연구팀이 이 실험동물에게 강한 소리를 일으키자 뇌전증 증상이 나타났지만, 로바스타틴(Lovastatin)을 투여한 쥐는 증상이 상당히 억제됐다. 엔젤만 신드롬은 신경발달장애로 80~90%가 뇌전증 증상을 갖고 있다.
- 실제로 기존 치료제가 다른 질환에도 효과가 있는 경우가 종종 있다. 최근 사이클로파이록스라는 무좀연고가 에이즈 치료에 효과가 있다는 연구결과가 나왔으며, 비아그라 역시 기존 협심증 치료제가 발기부전에 효과가 있다는 사실이 밝혀지면서 신약으로 개발됐다.
- 논문의 제1저자 정의엽 연구원은 “뇌전증 증상이 있는 아동은 적절한 조기 치료가 뇌발달과 인지기능 형성에 매우 중요하다”며 “로바스타틴이 왜 뇌전증 억제 효과가 있는지 후속 연구가 더 필요하며, 그 과정에서 신경발달장애 아동의 뇌전증을 치료할 수 있는 약물을 찾아낼 가능성이 있다”고 기대했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. “뇌경색환자에게 다비가트란 출혈이상 없음”

출처: 메디컬업저버

Stroke. 2017 Oct;48(10):2865-2871. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.017751. Epub 2017 Sep 13.

Hemorrhagic Transformation After Large Cerebral Infarction in Rats Pretreated With Dabigatran or Warfarin.

Kwon I¹, An S¹, Kim J¹, Yang SH¹, Yoo J¹, Baek JH¹, Nam HS¹, Kim YD¹, Lee HS¹, Choi HJ¹, Heo JH².

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28904233>

- 연세의대 의생명과학부 권일 교수팀이 최근 ‘스트로크(Stroke)’ 온라인판에 게재된 연구결과를 통해 "뇌경색 환자에서 항응고제인 다비가트란(Dabigatran)이 와파린(Warfarin)과 비교했을 때 출혈을 일으키지 않아 안전하다는 결론을 내렸다"고 밝혔다.
- 항응고제의 출혈 위험은 임상에서도 수시로 언급돼 오고 있는 상황이었는데, NOAC(Novel/New Oral Anticoagulant)이 와파린과 비교했을 때 뇌출혈 위험이 적다는 의견이 상대적으로 높았다. 하지만 뇌경색 예방을 위해 NOAC 또는 와파린을 복용하던 중 실제로 두 개내 큰 경색증(Large Infarction)이 발생했을 때 출혈성 변화가 어떻게 되는지에 대해서는 명확한 임상적 근거가 없었다.
- 연구팀은 실험쥐 62마리를 대상으로 일주일 동안 와파린 0.2mg 또는 다비가트란 20mg을 투여한 뒤 이들의 뇌를 촬영해 출혈성 변화를 살펴봤다. 사망률은 와파린군에서 가장 높았으며, 출혈성 변화 역시 와파린이 다비가트란 대비 높았다. 다비가트란은 통계학적으로 대조군과 사망률 및 출혈성 변화 측면에서 큰 차이가 없었다.
- 아울러 뇌경색 발생 이후 23시간까지 생존한 와파린군에서는 뇌경색 이후 자연적으로 또는 치료중에 나타날 수 있는 출혈성 변환(Hemorrhagic Transformation)이 동반됐다. 연구팀은 "이번 연구결과 뇌경색 환자에서 다비가트란이 와파린보다 안전성 면에서 뒤쳐지지 않는다는 점을 확인했다"면서 "다만 소규모 동물실험이라는 한계가 있으므로 보다 많은 근거를 쌓기 위한 추가 연구를 시행해야 한다"고 제언했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. “뇌졸중 겪고도 담배 못 끊어”

출처: 메디컬업저버, ScienceTimes

PLoS One. 2017 Oct 19;12(10):e0186872. doi: 10.1371/journal.pone.0186872. eCollection 2017.

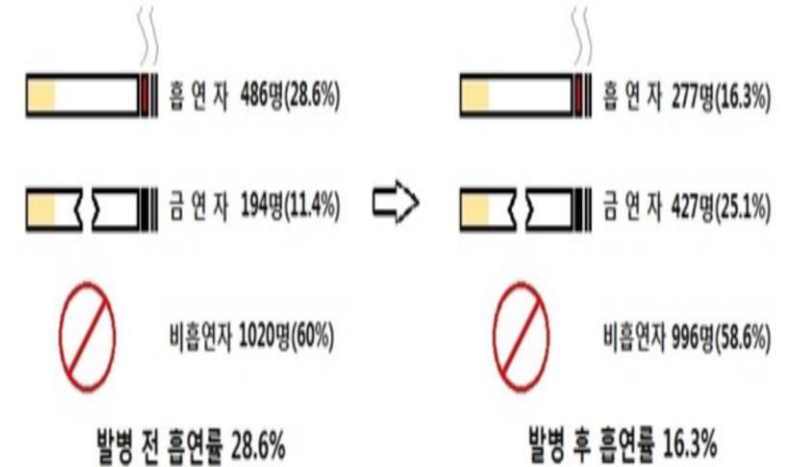
Persistent smoking after a cardiovascular event: A nationwide retrospective study in Korea.

Lim YK¹, Shin DW², Kim HS³, Yun JM¹, Shin JH¹, Lee H¹, Koo HY¹, Kim MJ¹, Yoon JY¹, Cho MH¹.

Article: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0186872>

- 담배를 피우던 뇌졸중 환자나 심근경색 환자 중 절반이 여전히 담배를 끊지 못하고 계속 흡연 중인 것으로 밝혀졌다. 삼성서울병원 신동욱 교수는 신한대학 김현숙 교수, 서울대병원 임유경 전공의와 공동으로 국민건강보험 표본 코호트자료를 바탕으로 2003년부터 2012년까지 10년간 심뇌혈관질환을 겪은 1700여 명을 분석해 미국 공공의학도서관의 학술지인 '플로스원(PLoS ONE)'에 발표했다.
- 연구팀에 따르면 이들 환자 중 486명(28.6%)이 발병 이전 담배를 피웠던 것으로 확인됐다. 흡연자 가운데 342명(70.4%)은 뇌졸중이 발병했고, 134명(27.6%)은 심근경색 등의 원인인 관상동맥 질환과 같은 허혈성심질환 환자였다. 나머지 10명은 두 질환이 한꺼번에 온 경우다.
- 생명을 앗아갈 뻔 했을 뿐 아니라 심각한 후유장애를 겪을 수도 있는 이들 질환을 동반해도 여전히 담배로부터 벗어나지 못하고 있는 셈이다.

<심장뇌혈관환자의 발병 전후 흡연률 비교>



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. “뇌졸중 겪고도 담배 못 끊어” (계속)

- 게다가 뇌졸중 첫 발병 5년 후 재발할 위험이 최대 40%에 달한다는 것을 감안하면 환자 스스로 자신을 더 큰 수렁으로 밀어 넣는 격이어서 대책 마련이 시급하다는 게 연구팀 부연이다.
- 문제는 발병 이후다. 대상군 1700명의 흡연율을 보면 발병 이전 28.6%에서 16.3%로 절반도 감소하지 않았기 때문. 오히려 담배를 끊지 못하고 계속 피우거나 다시 또는 새로 피우는 사람도 적지 않았다. 담배를 끊었다가 도로 핀 경우도 있다. 발병 이전 금연에 성공했던 194명 중 13명(6.7%)는 다시 담배를 폈다.
- 또 담배를 입에도 댄 적 없었던 24명은 발병 이후 담배를 처음으로 손을 댄 것으로 파악됐다. 이들은 심혈관 질환 발병 이후 나타난 우울감이나 상실감 등이 배경으로 풀이돼다. 일반적으로 심장질환을 가지고 있는 환자들의 경우 전체 인구 대비 우울증 유병율이 2~3배 더 높다.
- 대한금연학회 부회장인 김현숙 교수는 건강보험공단의 금연치료지원사업이 암이나 심뇌혈관 질환자들에게는 활성화돼 있지 않다고 지적했다. 더불어 "이러한 환자들이 치료 후 다시 담배에 손을 대지 못하도록 적극적 개입이 필요하다"면서 "입원 기간 동안 금연 교육을 집중할 경우 금연에 성공하는 환자의 비율이 높아진다는 기존 연구들을 근거로 이러한 기회를 더욱 더 확보할 필요성이 있다"고 강조했다.
- 신동욱 교수도 "일반적으로 뇌졸중이나 심근경색 같은 치명적인 혈관질환을 경험하면 건강행동에 큰 변화가 생길 것이라고 생각하기 쉽지만 그렇지 않았다"면서 "여전히 많은 환자들이 흡연을 지속하고 있는 만큼 이들을 돌보는 의료진들이 환자들에게 지속적으로 금연의 중요성을 교육하고 금연 치료를 제공할 필요가 있다"고 피력했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “한국 뇌연구의 현주소는?” 중앙일보, 대덕넷

- 중앙일보는 인류 10대 난제 기획시리즈 중 네 번째로 '뇌의 비밀'을 소개했다. 미국을 비롯해 EU, 일본, 중국 등 뇌 연구 선진국들은 '억(億)' 소리를 넘어 '조(兆)' 소리가 나는 예산을 투자해 뇌를 정복하고 있다.
- 미국의 경우 국방고등연구계획국(DARPA)과 항공우주국(NASA)·국립보건원(NIH)이 주도해 5조5000억원을 쏟아붓는 '브레인 이니셔티브'를 2013년부터 시작했다. 860억 개의 신경세포를 연결하는 수조 개의 시냅스를 죄다 그리겠다는 것이다. 유럽연합(EU)도 비슷한 시기 '휴먼 브레인 프로젝트'에 착수했다. EU 25개국 135개 기관이 뇌과학을 공동으로 연구하는데 총 1조4000억원을 투입한다. 일본은 2014년부터 브레인 마인즈 프로젝트라는 이름으로 영장류 뇌를 지도로 그리고 있다.
- 우리나라는 1998년 '뇌연구촉진법'을 제정한 이후 2002년엔 세계 최초로 뇌공학을 연구하는 학부가 KAIST에 신설됐고, 2003년 뇌프론티어사업단 출범, 2011년 이후 부터 한국뇌연구원, 한국과학기술연구원의 뇌과학연구소 그리고 기초과학연구원의 3개연구단(인지 및 사회성, 시냅스 뇌질, 뇌과학이미징연구단) 등이 등장했다.
- 하지만 결과적으로 한국 뇌 연구는 선진국에 뒤져 있다. 미국·유럽 기업이 뇌 공학기기·치료제 시장을 거의 독식하는 동안 한국은 파급효과가 큰 제품을 전혀 내놓지 못했다. 일부에서 '잃어버린 20년'이라고 부르는 배경이다.
- 정부의 규제도 부정적 영향을 미쳤다. 신찬영 건국대 의학전문대학원 교수는 “뇌 관련 임상시험은 여전히 정부와 산업계·학계의 컨센서스가 부족하다”며 “한국 뇌 연구가 발전하려면 규제 현실화가 시급하다”고 지적했다.
- 뇌라는 작지만 거대한 바다로 나아가기 위해 전략과 도구를 준비하는 선진국들, 우리나라 항해의 재정비가 필요할 듯 보인다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “NIH 미팅: 뇌에 전극 심는 기술” ScienceTimes

- ▶ 지난 2003년 미국 에모리대학의 신경과학자 헬렌 메이버그(Helen Mayberg) 교수는 심각할 정도의 우울 증세를 보이고 있는 사람들을 대상으로 모험적인 실험을 시작했다. 그 실험은 '구역 25(area 25)'라 불리는 부위에 전극을 심는 일이 포함돼 있었다. 희망에 찬 보고서는 미국 세인트폴에 있는 세인트 주드 메디컬(St. Jude Medical)을 움직였다. 그리고 'BROADEN'이란 명칭이 붙은 200명의 임상시험을 지원토록 했다. 그리고 지난 달 의학 전문지 '랜싯 정신의학'에 그 시험이 실패했다는 소식이 실렸다.
- ▶ 2012년 임상시험이 중단됐다는 것. 보고서는 많은 경우 실험 참가자 뇌 속에 심은 전극이 정상적인 활동을 멈추면서 뇌 속에 전극을 심은 사람들과 그렇지 않은 사람들 사이에 차이가 사라졌으며, 이로 인해 임상 시험을 중단해야 했다고 밝혔다. 그러나 마지막 실험 참가자 90명 중 44명의 환자들은 자신의 뇌 속에 전극을 그대로 유지하기를 원하고 있는 중이다. 이들 참가자들이 뇌 속의 전극을 계속 보유하고 있을 경우 임상 의들은 종전대로 이들을 돌봐야 한다.
- ▶ 다른 한편에서는 뇌심부자극술(DBS, deep brain stimulation) 임상시험을 재개할 방안을 모색하고 있다. 뇌 & 행동과학 협회에 따르면 44명의 환자들은 세인트 주드 메디컬 임상 의들과 함께 지난 주 베서스다에 있는 국립보건원(NIH)에서 모임을 가진 것으로 알려졌다.
- ▶ 모임 참석자들은 뇌심부자극술을 완성하기 위해 더 지속적인 임상시험이 필요하다고 주장했다. 많은 사람들이 임상 시험 재개를 원하는 것은 그동안의 임상 시험이 높은 비율은 아니지만 부분적인 성공을 거두었기 때문이다. 특히 전극에 신호가 발생한 환자들을 대상으로 실시한 2차 임상 시험에서는 모든 전극이 정상적인 활동을 하면서 100%의 성공률을 기록했다. 그 중 77명의 시험 참가자들은 그동안 실시한 뇌심부자극술에 의해 효과를 보고 있다고 밝혔다.
- ▶ 우울증자기평가척도에 따르면 이들은 약 40%의 차도를 보인 것으로 집계되고 있다. 완치를 보인 환자 수는 19명이다. 이런 시험 결과를 토대로 연구진은 임상 시험을 지속할 경우 17%의 성공 가능성이 있는 것으로 추정하고 있다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “NIH 미팅: 뇌에 전극 심는 기술” (계속)

- 임상 시험을 지원해온 미국의 제약회사인 애벗 래버러토리스 (Abbott Laboratories)는 시험 참가자 뇌 속에 심은 전극을 계속 유지할 수 있도록 지원을 이어나가겠다고 밝혔다. 그러나 추가로 필요한 수술 등 새로 발생하는 비용에 대해서는 지원이 끊긴 상황이다. 임상 시험을 주도하고 있는 메이버그 교수는 자신이 이 환자들을 돌보지 않을 경우 교통사고를 당할 가능성이 있는 등 위험이 상존하고 있다고 밝혔다.
- 지난 주 NIH에서 열린 회의에서는 임상 시험과 관련 다양한 문제들이 협의된 것으로 알려졌다. 회의에 참가한 신경과학자, 윤리학자 등은 그동안 미국 행정부가 추진해온 뇌지도 프로젝트 'BRAIN 이니셔티브'에 투입된 자금 중 일부를 DBS에 투입해줄 것으로 요청했다.
- 워싱턴 대학의 생명윤리학자 사라 괴링(Sara Goering) 교수는 또 다른 선택을 할 수도 있다고 말했다. 지금까지의 시험 결과를 제약회사 등 기업에 넘기는 방안이다. 그럴 경우 제약사들은 뇌심부자극술과 관련된 의약품 시험을 다양하게 시도할 수 있다. 또 다른 문제는 지나치게 높은 실패 가능성이다. 지난 2012년 임상 시험이 중단된 이후 연구자들은 오랜 기간 시험이 재개되기를 기다려왔다. 그러나 실패 가능성을 더 줄이지 않을 경우 본격적인 시험 재개는 불가능한 상황이다.
- 증상이 심각한 중증 우울증 환자들이 뇌심부자극술을 원하고 있지만 지금처럼 실패율이 높을 경우 사회적으로 불신을 초래할 수 있다. 이와 관련 메이버그 교수는 지금 적용하고 있는 전극 미세조정 기술을 통해 성공률을 80%까지 높일 수 있다고 말했다. 그러나 'BROADEN' 임상시험 연구진은 메이버그 연구팀의 기술을 적용하지 않고 있는 중이다. 대신 자체적으로 개발한 컴퓨터단층촬영법(CT), MRI 스캔 등에 의한 전극 배치기술을 적용하고 있다. 두 연구진 간의 협력이 요구된다.
- 더 심각한 문제도 제기되고 있다. 임상 시험 목표가 잘못 설정됐을 가능성이 크다는 것이다. 논란이 되고 있는 부분은 '에리어 25' 가설이다. 전극으로 뇌 속의 이 부위에 영향을 주었을 경우 성공적으로 항우울성 반응(antidepressant response)을 유발할 수 있다는 주장을 말한다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “NIH 미팅: 뇌에 전극 심는 기술” (계속)

- 메어버그 교수는 “이 가설에 따라 매우 단순한 전극 구조로 매우 복잡한 구조의 우울증을 치료할 수 있다고 생각하는 우를 범하고 있다”고 말했다. “이 같은 생각이 임상 시험이 끝나기도 전에 지나친 기대를 하게 되는 요인이 되고 있다.”고 말했다.
- 존스홉킨스 대학의 신경과학자 존 크라카우어(John Krakauer) 교수는 “지금 상황에서 가장 시급한 일은 뇌심부자극술을 업그레이드해 성공률을 높이는 일”이라고 말했다. 기술 업그레이드를 통해 이 전기치료의 효용성을 높여야 한다는 것.
- 뇌심부자극술은 그동안 심각한 저항성 우울증을 경험하는 환자 치료를 위해 임상적인 방법으로 시도가 이루어져왔다. 특히 전극(심부자극기)의 효능을 지지하는 많은 연구들이 시행되고 있는데 연구에 따라 성공률이 들쭉날쭉한 상황이다.
- 그러나 이번 NIH 미팅을 통해 그동안의 성과를 종합적으로 기록한 보고서가 나올 계획이다. 보고서 안에는 윤리적인 고찰과 함께 그동안 알려지지 않았던 전극 효과, 참가자들에 대한 세부적인 기록 등이 포함될 것으로 보인다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. “한-독-OECD 함께 만든 유전자교정기술 정책 가이드라인 나온다” 출처: 동아사이언스

- 데이비드 위닉오프 경제협력개발기구(OECD) 과학기술혁신부 선임정책연구원은 지난 달 20일 ‘OECD-한국법제연구원 전문가 회의: 첨단치료를 위한 유전자교정기술의 거버넌스·정책·법제’에서 “미국 식품의약국(FDA)은 올해 세계 최초로 유전자교정 치료제 2종을 승인했으며 세계 각국의 규제당국은 유전자교정 기술을 연구하고 활용하는 연구자들과 산업계 관계자들이 활용할 수 있는 명확한 가이드라인을 제시해야 할 때가 됐습니다.” 고 말했다.
- ‘유전자 가위’로 대표되는 유전자교정기술은 DNA에서 질환을 유발하는 유전자를 잘라내 없애거나 교정할 수 있는 기술로, 수만 가지 유전질환을 근본적으로 치료할 수 있어 각광 받고 있다. 아직 대부분의 국가들은 유전자를 자유자재로 편집할 수 있다는 점을 우려해 윤리적 차원에서 인체 유전자 교정을 금지하고 있고, 일부 국가들은 법으로 규제하고 있다. 그러나 최근 중국과 미국, 영국 등에서 의료적 목적으로 유전자교정기술이 활발히 활용되고 있어 이에 대한 체계적인 제도가 필요하다는 목소리가 높다.
- FDA는 노바티스의 백혈병 유전자 치료제 ‘김리아’와 카이트의 비호지킨림프종 유전자 치료제인 ‘에스카타’ 를 승인했다. 20일 회의가 끝난 뒤 같은 곳에서 진행된 인터뷰에서 혈만 가든 OECD 과기혁신부 보건정책연구원은 “세계의 정책입안자들과 과학자, 사회학자들이 함께 모여 유전자교정기술과 관련해 공통적으로 당면한 문제들에 대해 논의하고 국제 표준 가이드라인을 만들 필요가 있다”며 “이번 연구 프로젝트는 그 출발점으로 볼 수 있다”고 말했다.
- 위닉오프 연구원과 가든 연구원이 속한 프랑스 파리 OECD 본부의 과학기술정책위원회 바이오·나노·융합기술(BNCT) 분과는 OECD 회원국들과 공동으로 관련 분야의 과학기술정책 연구를 수행하는 역할을 맡고 있다. 위닉오프 연구원은 “토론과 정책연구에서 끝나지 않고 실질적으로 각 당사국에 OECD 공통의 기준이 반영될 수 있도록 하는 게 목표”라고 말했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. “한-독-OECD 함께 만든 유전자교정기술 정책 가이드라인 나온다” (계속)

- 위닉오프 연구원과 가든 연구원이 속한 프랑스 파리 OECD 본부의 과학기술정책위원회 바이오·나노·융합기술(BNCT) 분과는 OECD 회원국들과 공동으로 관련 분야의 과학기술정책 연구를 수행하는 역할을 맡고 있다. 위닉오프 연구원은 “토론과 정책연구에서 끝나지 않고 실질적으로 각 당사국에 OECD 공통의 기준이 반영될 수 있도록 하는 게 목표”라고 말했다.
- 유전자교정기술과 관련해 BNCT 분과 위원회는 올해 독일 교육과학기술부, 총리실 산하의 한국법제연구원과 1년간의 공동 연구를 시작했다. 가든 연구원은 “유전자교정기술은 유전자 치료, 농업, 경제, 환경 등 사회적 파급력이 큰 기술”이라며 “미국과 영국에서도 큰 관심을 보이고 있다”고 말했다. 주요 의제는 △유전자교정기술을 활용한 치료와 인체증강의 경계 △신속한 유전자교정기술 혁신을 위해 감수해야 할 위험 요소 △유전자교정 치료에 대한 합리적인 임상시험 절차와 과학적인 효과 입증 등이다.
- 다음 회의는 오는 12월에 열리며 OECD 과기정책위의 검토를 거친 최종 연구보고서는 내년 2월 발표될 예정이다. 가든 연구원은 “이는 OECD가 내놓는 첫 공식 가이드라인이 될 것”이라며 “책자로도 제작해 OECD 회원국들에 배포될 예정이고 필요하다면 과학 저널들과도 함께 활동할 것”이라고 밝혔다.
- 한편 회의에 참석한 전문가들은 정책입안자들이 유전자교정기술 관련 법과 제도를 마련할 때 과학자들과 시민들이 함께 참여할 수 있도록 해야 한다고 강조했다.



감사합니다