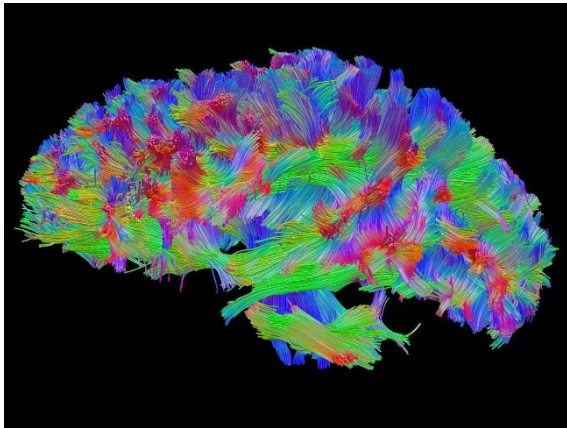


주간 뇌 연구 동향

2017-09-26



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

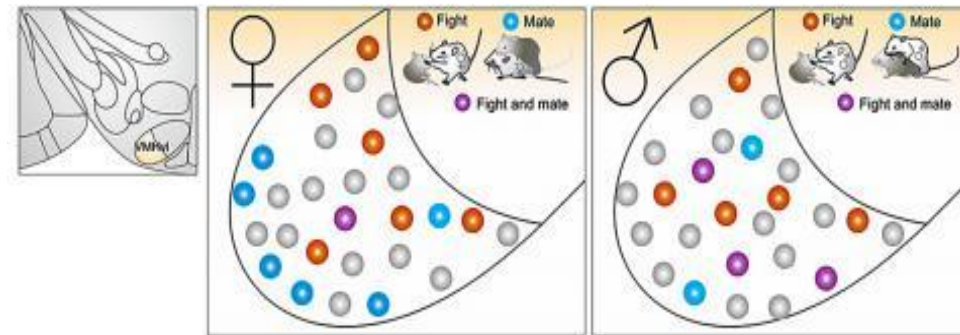
1. “공격성 조절, 남녀가 다른 이유” 출처: TheScienceTimes 쥐 실험 통해 시상하부 부위의 뇌기능 다른 점 밝혀

Nat Neurosci. 2017 Sep 18. doi: 10.1038/nn.4644. [Epub ahead of print]

Esr1+ cells in the ventromedial hypothalamus control female aggression.

Hashikawa K¹, Hashikawa Y¹, Tremblay R¹, Zhang J², Feng JE¹, Sabol A¹, Piper WT³, Lee H⁴, Rudy B¹, Lin D^{1,3,5,6}.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28920934>



맨 왼쪽은 쥐의 뇌에서 복내측 시상하부(VMHvL)의 복측면 부위. 이 부위는 암컷과 수컷 쥐 모두에서 공격성을 통제한다. 짝짓기 할 때 활성화되는 암컷 쥐의 VMHvL 세포들(파란색)은 경계면에 위치해 있고, 맨 오른쪽 그림에서 수컷 쥐의 뇌에서는 이 세포들이 흩어져 있다. 싸울 때 활성화되는 세포들(빨간색)은 암컷 VMHvL의 중앙에 많이 위치해 있으나 수컷 쥐에서는 그렇지 않다

- 성 행위와 공격적인 행동을 조절하는 뇌 구조가 남성과 여성에서 다르게 연결되는 것으로 밝혀졌다. 미국 뉴욕대 연구진은 실험용 쥐 실험을 통해 이 같은 사실을 확인해 '네이처 신경과학'(Nature Neuroscience) 18일자에 발표했다.
- 연구진은 특히 공격적 행동 조절이 암컷과 수컷 쥐 두뇌의 같은 부위에서 이루어지지만 그 영역에 있는 뇌세포의 어떤 그룹들은 다르게 조직된다는 것을 발견했다. 즉, 암컷에서는 성행위와 공격성을 통제하는 두 개의 분리된 세포그룹이 발견된 반면, 수컷에서는 성행위와 공격을 불러일으키는 회로가 겹쳐지는 것으로 확인됐다.
- 공격적 행동이 어떻게 조절되는지를 아는 것은 쥐에게는 이것이 생존과 직결되고 사람에게서는 식량과 배우자, 영역 확보 경쟁을 위해 진화돼 왔기 때문에 매우 중요하다고 연구진은 말했다.
- 논문의 시니어 연구자인 데이유 린(Dayu Lin) 뉴욕대(랭고니) 신경과학연구소 조교수는 “우리 연구는 이런 행동들이 암컷과 수컷 쥐의 두뇌에서 어떻게 다르게 구성되는지에 대한 이해를 더해준다”고 설명했다.

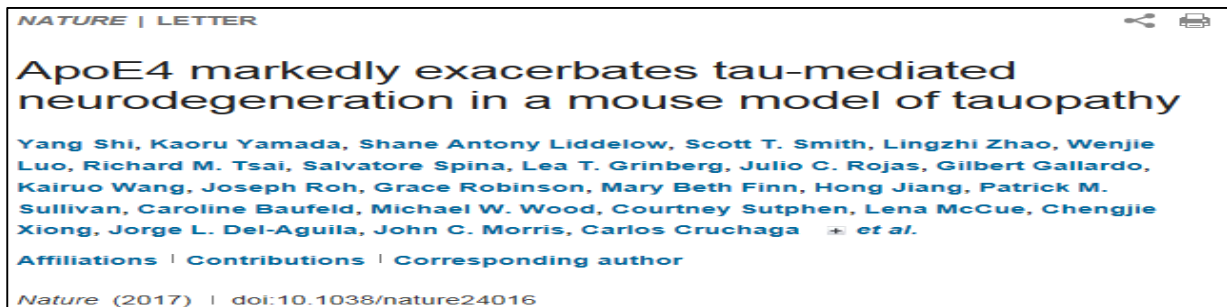
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “공격성 조절, 남녀가 다른 이유” (계속)

- 린 교수는 성별에 따라 뇌기능을 상세히 분석하는 일은 극심한 공격성을 억제할 수 있는 약물 개발을 위한 '기본 단계'라고 덧붙였다. 그는 여성의 공격적 행동에 대한 연구가 부족한데, 그 이유는 대부분의 동물에서 수컷들이 더 공격적이기 때문이라고 말했다.
- 린 교수팀은 2011년 '네이처'(Nature)지에 쥐의 뇌 시상하부 특정 부위에서 수컷 쥐가 보이는 공격성의 원천을 추적한 연구를 발표한 바 있다. 시상하부는 체온과 굶주림, 수면 및 여러 호르몬 수치를 조절하는 기능을 한다. 이 핵심 부위는 복내측 시상하부(VMHvL)의 복측면 부위로서 쥐와 인간 모두 시상하부 아래에 위치해 있다.
- 암컷 쥐의 두뇌에서 VMHvL 세포의 행동을 차단한 최근의 다른 연구들에서는 수컷 쥐의 VMHvL에 존재하던 공격성 조절의 원천을 추적해 내지 못 했다. 이 같은 차단은 암컷과 수컷 모두에서 교배 시도를 중지시켰으나 암컷 쥐들 간의 싸움을 중지시키지는 못 했다고 린 교수는 말했다.
- 린 교수는 이 연구들이 겁이 많거나 수줍음을 타는 실험 쥐 종류를 사용했기 때문에 자연상태를 정확하게 재현해 내지 못 했다고 지적했다. 그에 비해 이번 연구는 자연스럽게 공격성을 나타내는 실험 쥐 종류와, 먹이를 놓고 열정적으로 다투는 처녀 쥐, 새끼를 보호하려는 새로운 어미 쥐를 포함시켜 한층 현실화시켰다.
- 이번 연구에서는 박스형 공간에 들어있는 처녀 쥐와 어미 쥐가 다른 암컷 쥐나 수컷 쥐들과 다툼을 벌이는 동안의 뇌 활동을 모니터링했다. 실험에 사용된 모든 쥐의 뇌는 전기적, 유전적, 화학적 탐색자를 사용해 어떤 신경세포 활동이 켜지고 꺼지는지 그리고 이것이 그들의 다투는 행동에 어떻게 영향을 미치는지를 측정했다. 연구팀은 이러한 현실적인 조건 하에서 VMHvL 세포 활동을 켜거나 끄는 것이 암컷 쥐가 싸울지 여부를 조절한다는 사실을 발견했다.
- 연구팀은 또 암컷과 수컷 쥐에서 성호르몬(예를 들면 에스트로겐 수용체 알파)과 상호작용 하는 단백질을 가진 VMHvL의 각 세포 활동을 관찰했다. 그런 세포들은 이전에 수컷 쥐에서 싸우는 행동과 관련이 있었다.
- 실험 결과 암컷 쥐가 짝짓기를 하는 동안 활발하게 신호를 전송하거나 '발사하는' VMHvL 세포는 이 쥐들이 싸울 때 신호를 내는 세포들이 아니었다. 그러나 수컷 쥐에서는 두 가지 행동 모두에서 대부분 같은 세포들이 신호를 발사했다. 추가 분석 결과 수컷 쥐들은 이들 행동과 관련된 VMHvL 세포의 혼합된 공간 분포를 가지고 있는 것으로 나타났다.
- 암컷 쥐에서는 싸움에 관여하는 세포들이 복내측 시상하부(VMHvL)의 중심을 따라 배열돼 있는 반면, 짝짓기에 관여하는 세포들은 주변 경계를 따라 배열돼 있었다.
- 린 교수는 앞으로 암컷의 짝짓기와 싸움에 관여하는 VMHvL세포를 분리해서 연구하기 위해 실험도구를 정밀 조정할 계획이라고 말했다. 린교수팀은 또 수컷의 뇌신경회로에 비해 암컷의 신경회로가 어떻게 발달했는지를 확인하기 위해 이들 세포들의 생물학적 기원을 조사할 계획이다.

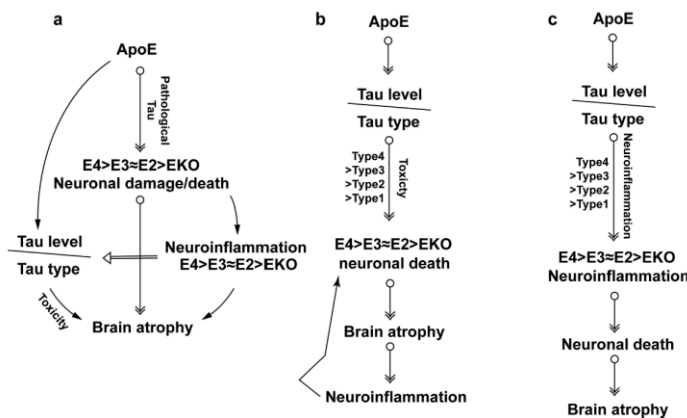
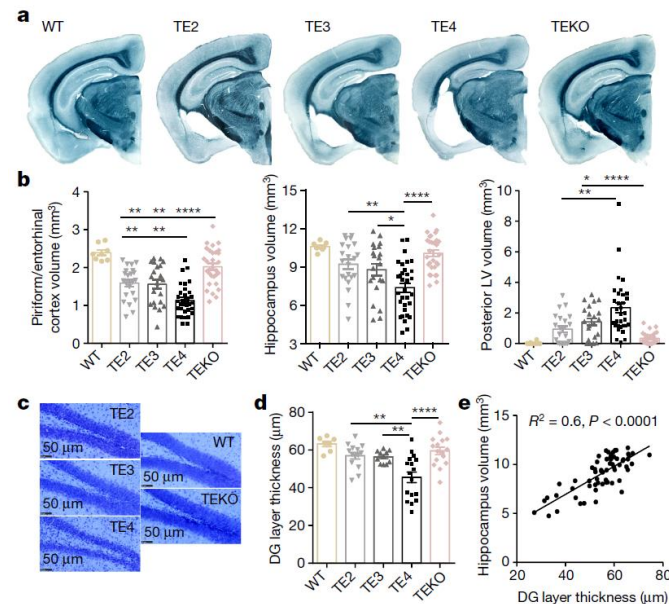
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. "'ApoE' 표적 치료 알츠하이머질환 멈추게 할 수 있다" 출처: 메디컬투데이



Article: <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature24016.html>

- ApoE 유전자 발현을 줄이는 것이 알츠하이머 질환과 연관된 뇌 손상을 멈출 수 있는 것으로 나타났다.
- 워싱턴대학 연구팀이 '네이처'지에 밝힌 새로운 연구결과에 의하면 ApoE가 알츠하이머 질환과 연관된 다른 단백질인 타우(tau) 단백질에 의한 손상을 악화시켜 알츠하이머 질환과 연관된 뇌 손상을 유발할 수 있는 것으로 나타났다.
- 건강한 뇌의 경우에는 타우 단백질이 영양소와 기타 다른 물질들을 신경세포로 운송하는 것을 돕지만 알츠하이머 질환을 앓는 뇌에서는 타우가 신경 엉킴을 유발 이 같은 필수 운반 시스템을 망가뜨린다.
- 인체 타우변형형을 가지게 만들어 신경 엉킴이 될 소지가 높게 한 쥐를 대상으로 9개월에 걸쳐 진행한 이번 연구결과 e4 ApoE를 가진 쥐들이 신경 퇴행이 가장 심했고 e2 ApoE 를 가진 쥐들이 가장 덜했다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. "'ApoE' 표적 치료 알츠하이머질환 멈추게 할 수 있다" (계속)

- 또한 ApoE 변이를 가진 쥐에서 해마와 내후각 피질(entorhinal cortex)이라는 기억에 중요한 뇌 영역이 모두 위축됐으며 이 같은 쥐들이 많은 뇌 세포가 죽은 것을 동반한 뇌 손상을 보였고 ApoE가 없을 시에는 타우 신경 엉킴이 해가 되지 않는 것으로 나타났다.
- 실제로 전체적으로 ApoE가 없는 쥐들이 뇌 손상을 보이지 않았다.
- 반면 ApoE4를 가진 쥐의 뇌 속 면역세포들이 활성화되는 것으로 나타나 강력한 염증반응을 암시한 반면 ApoE4가 없을 시에는 면역활성이 나타나지 않아 ApoE4가 다른 변이보다 더 많은 손상을 유발하며 이는 염증에 기인한 것으로 나타났다.
- 그러나 모든 ApoE 심지어 ApoE2 도 타우가 응집하고 축적시 어느 정도까지는 유해한 것으로 나타나 뇌 속 전체적으로 ApoE가 없는 것이 가장 좋은 것으로 나타났다.
- 한편 연구팀이 ApoE가 인체 뇌에서도 같은 역할을 하는지를 보기 위해 타우 병변으로 사망한 79명의 생검 샘플을 조사한 후 이 같은 사람들의 ApoE 변이를 분석한 결과 ApoE 유전자의 e4 변이가 있는 사람의 뇌가 없는 사람들 보다 더 중증 손상을 보였다.
- 연구팀은 "이번 연구결과가 추가 연구를 통해 다시 확인될 경우 알츠하이머 질환이 매우 초기단계인 사람들의 뇌에서 ApoE를 줄이는 것이 추가적 뇌 퇴행을 예방할 수 있을 것이다"라고 기대했다.
- 이어 "지금까지 타우나 베타아밀로이드를 줄이는데 초점이 맞추어 져 온 반면 ApoE는 표적이 된 바 없던 바 이번 연구를 통해 ApoE를 표적으로 하는 것이 알츠하이머 질환 진행을 막을 수 있는 것으로 나타났다"라고 강조했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “파킨슨병 발병은 뇌신경 '억제' 아닌 '흥분'이 원인” 출처: 메디컬투데이

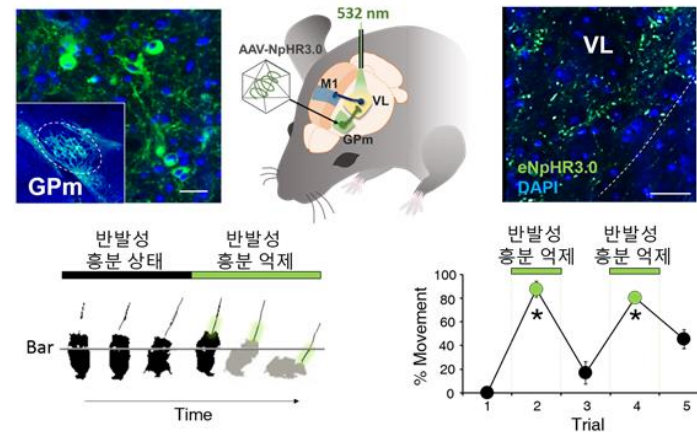
Neuron. 2017 Aug 30;95(5):1181-1196.e8. doi: 10.1016/j.neuron.2017.08.028.

Inhibitory Basal Ganglia Inputs Induce Excitatory Motor Signals in the Thalamus.

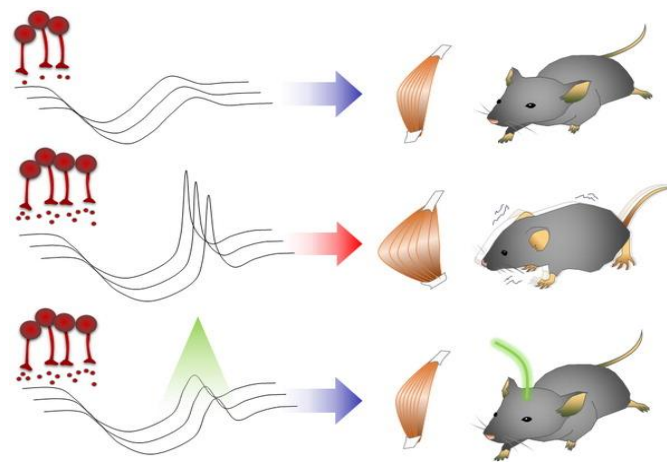
Kim J¹, Kim Y², Nakajima R³, Shin A⁴, Jeong M⁴, Park AH⁴, Jeong Y⁴, Jo S⁴, Yang S⁴, Park H⁵, Cho SH⁶, Cho KH⁶, Shim I⁷, Chung JH⁴, Paik SB⁶, Augustine GJ⁸, Kim D⁹.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28858620>

- 파킨슨병은 다양한 운동 장애를 야기하는 질환으로, 1980년대에 '운동신호 억제 이론'이 발병 원인으로 알려져 왔다. 환자의 뇌에서 분비되는 기저핵 억제성 신호물질이 운동 신경을 억제, 기능 장애를 유발한다는 것이다.
- 그러나 연구팀이 파킨슨병을 유발한 생쥐 뇌를 연구한 결과 억제성 신호를 받은 신경이 일시 억제되는 듯 했지만 곧 '반발성 흥분'을 보이는 것으로 나타났다. 반발성 흥분은 신경 억제를 정상으로 되돌리기 위한 신경 흥분 상태다. 반발성 흥분을 억제하자 생쥐의 파킨슨병이 완전히 회복됐다.
- 현재 학계는 드롱(Delong) 박사 연구팀이 1980년대에 제시했던 '운동신호 억제이론'을 파킨슨병 치료연구에 활용하고 있다. 이 이론은 파킨슨병 환자의 뇌에서 분비되는 기저핵 억제성 신호물질이 뇌의 운동신경을 '억제'함으로써 운동기능을 방해한다고 설명한다. 그러나 이 학설은 파킨슨 환자의 복잡한 증상을 설명하는 데에 한계가 있었다.



<반발성 흥분 억제와 파킨슨병 증상 억제의 상관관계>



기저핵 억제성 입력이 파킨슨 증상을 나타내는 모식도. 가운데는 억제성 입력이 늘면 반발성 흥분(빨강)을 만들어 보행 이상 등 파킨슨병 증상을 일으키고, 아래는 광유전학 기법으로 반발성 흥분을 억제하면(녹색) 증상을 회복시킬 수 있다. 위는 정상 상태. 한국연구재단 제공

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “파킨슨병 발병은 뇌신경 '억제' 아닌 '흥분'이 원인” (계속)

- 이 연구는 기존 학설의 핵심 내용을 뒤흔들었다. 연구팀은 광유전학* 기법으로 생쥐 뇌의 기저핵 신경을 빛으로 자극해서 파킨슨병 환자와 유사한 증상을 유발했다. 기저핵의 억제성 신호를 받은 시상핵* 신경들이 일시적으로 억제신호에 순응하여 억제되는 듯 했으나 이후 '반발성 흥분*'을 보이는 것을 확인했다.
- * 광유전학(optogenetics) : 채널로돕신(channelrhodopsin) 단백질을 신경에 발현시킨 후 빛을 조사해 신경의 활성을 조절하는 기술을 일컬음.
- * 시상핵(thalamus) : 뇌에서 후각을 제외한 각종 감각정보를 받아 대뇌 피질에 전달하는 기능을 하는 구조체를 일컬음.
- * 반발성 흥분(rebound excitation) : 신경은 억제가 되면 막전위가 감소한다. 감소한 막전위를 되돌리기 위해서는 신경을 흥분시켜야 하는데 이를 반발성 흥분이라 칭함.
- ○ 연구팀은 또한 '반발성 흥분'을 억제했을 때 다양한 파킨슨 증상을 보이던 파킨슨병 생쥐가 완전히 회복되는 것을 확인했다. 기저핵의 작용에 의해 시상핵 신경이 '억제'되는 것이 아닌 '흥분'함으로써 운동질환을 유도된 것이다. '반발성 흥분'을 약물이나 빛으로 억제함으로써 파킨슨병 증상을 제거할 수 있는 가능성이 열렸다.
- 김대수 교수는 “이번 연구를 통해 반발성 흥분을 조절함으로써 파킨슨병 증상을 억제할 수 있는 기작이 규명됐다”며 “향후 도파민 세포가 이미 사라져 회복이 어려운 파킨슨병 환자를 치료할 수 있는 차세대 치료법이 가능할 것”이라고 연구의 의의를 설명했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “스트레스 완화 '마그네슘', 치매 발병과 연관있다” 출처: 중앙일보

Neurology. 2017 Sep 20. pii: 10.1212/WNL.0000000000004517. doi: 10.1212/WNL.0000000000004517. [Epub ahead of print]

Serum magnesium is associated with the risk of dementia.

Kieboom BCT¹, Licher S¹, Wolters FJ¹, Ikram MK¹, Hoorn EJ¹, Zietse R¹, Stricker BH², Ikram MA¹.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28931641>

- 마그네슘은 스트레스를 완화하고 두뇌 기능을 향상시키는 데 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 특히 마그네슘 보충제는 우울증 완화시키거나 혈압을 낮추는 데 도움을 준다는 여러 연구가 발표됐다. 그런데 혈중 마그네슘 농도가 지나치게 높거나 낮은 경우 모두 치매 발병 위험이 높아지는 것으로 나타났다.
- 브레다 키에봄 네덜란드 에라스무스대학 박사는 평균 연령이 64.9세인 실험 참가자 9569명을 대상으로 연구를 진행했다.
- 연구진은 마그네슘 측정지표인 혈청마그네슘 수치를 기준으로 참가자들을 5개의 집단으로 분류했다. 1997년부터 2008년까지 모든 실험 참가자들은 치매에 걸리지 않은 상태였으며, 연구진은 2008년부터 2015년 1월까지 참가자들의 건강상태를 측정했다.
- 연구 결과, 혈청마그네슘이 가장 낮은 집단(리터당 0.79밀리몰 이하)과 가장 높은 집단(리터당 0.90밀리몰 이상)은 중간 집단에 비해 치매 발병 확률이 30% 높은 것으로 나타났다.

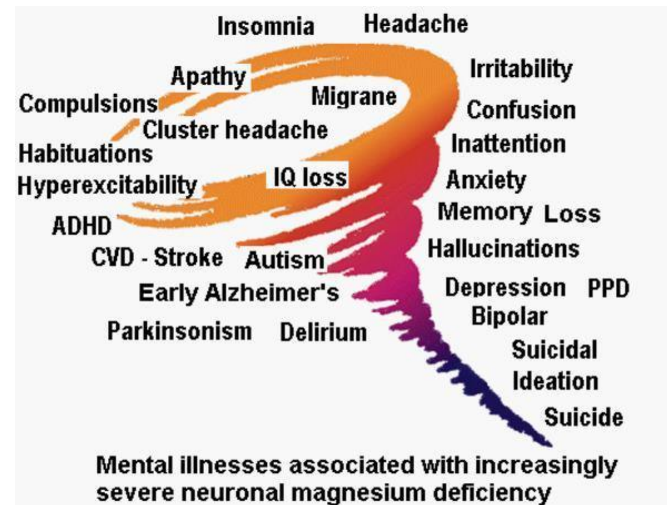


Table. Association Between Magnesium Levels and Incident Dementia

Serum Magnesium Level	HR (95% CI)
Low	1.32 (1.02 - 1.69)
High	1.30 (1.02 - 1.67)

CI = confidence interval; HR = hazard ratio

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. “살 찌수록 식욕 통제하기 어렵다... 구체적인 '뇌 메커니즘' 발견” (계속)

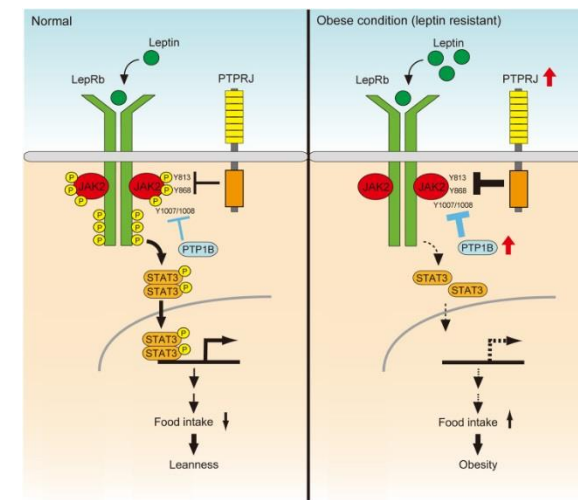
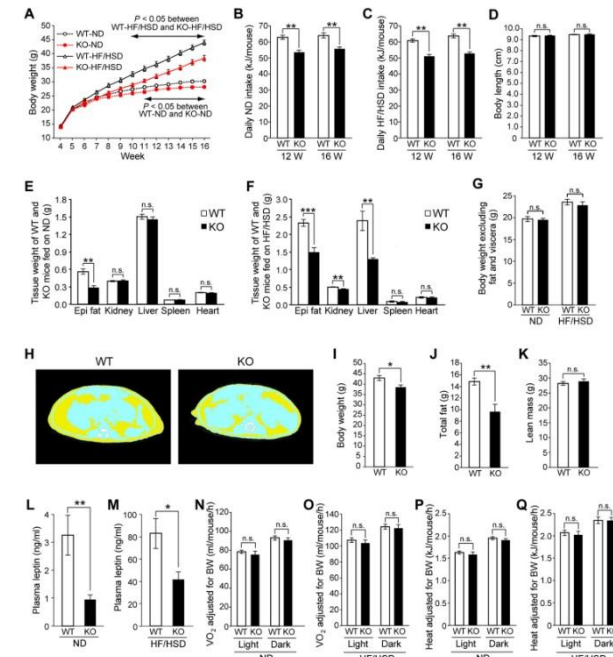
Sci Rep. 2017 Sep 14;7(1):11627. doi: 10.1038/s41598-017-12070-7.

PTPRJ Inhibits Leptin Signaling, and Induction of PTPRJ in the Hypothalamus Is a Cause of the Development of Leptin Resistance.

Shintani T^{1,2}, Higashi S^{1,2}, Suzuki R¹, Takeuchi Y¹, Ikaga R³, Yamazaki T³, Kobayashi K⁴, Noda M^{5,6}.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28912580>

- 뇌가 식욕을 억제하는 작용이 약하다는 사실에 대한 구체적인 '뇌 작용 메커니즘'이 발견됐다. 아사히 신문 등 일본 언론에서는 뇌에서 식욕을 억제 할 수 없게 되는 메커니즘을 발견했다고 아이치현 오카자키시에 위치한 기초 생물학 연구소 등의 연구를 발표했다.
- 식욕은 지방 세포에서 방출되는 '렙틴'이라는 호르몬이 뇌의 중추에 작용하여 제어된다. 비만인 사람은 렙틴의 작용이 약해져 식욕을 억제 할 수 없게 되는 것으로 알려져 있었지만 그 구조는 지금까지 밝혀지지 않았었다.
- 타니 타카시 신경 생물학 교수 연구 그룹은 뇌 세포에 있는 효소 'PTPRJ'이 렙틴의 작용을 억제하는 것을 발견했다. 지방이 증가하면 PTPRJ가 세포 내에서 증가하여 렙틴의 활동을 억누르고 식욕을 통제하기 어렵게 된다는 것이다.
- 동일한 조건에서 쥐를 12주 간 사육 한 결과, PTPRJ가 없는 쥐는 일반 쥐에 비해 먹이 양이 적고, 체중도 약 15%정도 가벼웠다. 또한 몸 전체의 지방은 약 40% 적었다.



02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “미·EU 21개 연구소, 공동연구팀 IBL 출범 ” 출처: TheScienceTimes

의사결정시 뇌에선 무슨 일이?

- 음식점에 가면 메뉴를 보게 되고, 무엇을 먹을지 생각해보게 된다. 이 과정에서 사람의 뇌가 활발한 활동을 하게 된다. 마치 기계가 움직이듯이 가장 맛있는 음식을 찾아내기 위해 포괄적인 검색 활동을 하게 된다.
- 이처럼 사람은 크고 작은 ‘의사결정(Decision-making)’을 하면서 살아간다. 인간 삶 자체가 결정을 통해 이루어지고 있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 이 결정 과정에 사람 뇌 속에서 어떤 일이 어떻게 이루어지고 있는지에 대해 구체적인 사실이 밝혀지지 않았었다.
- 최근 뇌과학이 급속히 발전하고 있지만 의사결정의 메커니즘은 미지의 영역이었다. 결정 과정에 대해 많은 연구가 있었지만 산발적인 연구로 이어졌고, 해답을 주기보다는 혼란만 야기하고 있었다. 그러나 최근 상황이 바뀌고 있다.
- ‘가디언’ 지에 따르면 미국과 유럽의 21개 연구소는 공동 연구팀을 구성하고 뇌 속의 신경세포들(neurons)이 결정 과정에서 어떻게 정보들을 받아들이고 있으며, 어떤 방식으로 정보를 분석하고, 최종 결정을 내리고 있는지 그 과정을 밝혀낼 계획이다.
- 공동 연구에는 UCL, 프린스턴, 스탠포드, 컬럼비아, 에콜 노말 파리(Ecole Normale Paris), 리스본 챔팔리마우드 센터(Champalimaud Centre) 등이 참여하고 있다. 향후 더 많은 과학자들이 참여해 10~15년 간 프로젝트를 수행할 계획이다.
- 연구에 참여하고 있는 제네바 대학의 뇌과학자 알렉산더 푸제(Alexandre Puget) 교수는 “뇌가 하는 일 가운데 가장 핵심적인 일이 바로 결정하는 일”이라며, “공동연구를 통해 그동안 미지에 싸여 있던 이 결정 과정을 규명해나가겠다.”고 밝혔다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “미·EU 21개 연구소, 공동연구팀 IBL 출범 ” (계속)

- 이번 프로젝트에서 뇌세포 결정과정을 밝혀질 경우, 뇌과학 전반에 획기적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 과학자들은 삶의 결정 과정을 이해하는 것은 물론 지능(intelligence), 자유의지(free will) 등에 대한 비밀을 밝혀낼 수 있을 것으로 보고 있다.
- 이 연구를 후원하고 있는 기관은 자폐증을 과학적으로 연구하고 있는 사이먼 파운데이션(Simons Foundation), 생어 연구소 등을 운영하고 있는 영국 웰컴 트러스트(Wellcome Trust) 등으로 현재 1400만 달러를 지원하고 있는 것으로 알려졌다.
- 이들 재단에서 지원하고 있는 연구 그룹을 IBL (International Brain Laboratory)이라고 호칭하고 있는데 그룹 요원 중 절반은 실험을 수행하고, 또 다른 절반은 뇌가 어떤 결정과정을 수행하는지 이론모형 (theoretical models)에 주력할 계획이다.
- 뇌과학계는 그동안 마음의 결정 과정을 밝혀내기 위해 많은 노력을 기울여왔다. 그러나 연구소 개별적으로 이 연구를 수행하기에는 힘이 부친다는 사실을 절감했다. 이에 따라 IBL이란 대규모 연구그룹을 구성했으며, 그동안 유례가 없었던 대단위 연구를 수행할 계획이다.
- 뇌과학계를 비롯한 많은 과학자들은 IBL이 이전에 볼 수 없었던 실험과 데이터 분석을 통해 그동안 연구소에서 불가능했던 연구를 수행하고, 인간 뇌 안에서 실제로 무슨 일이 일어나고 있는지 확실한 그림을 그려나갈 수 있을 것으로 기대하고 있다.
- 연구에 참여하고 있는 미국 콜드 스프링 하버 랩(Cold Spring Harbor Lab)의 뇌과학자 앤 처치랜드(Anne Churchland) 박사는 “그동안 뇌과학자들은 사람의 결정 과정이 어떻게 이루어지고 있는지에 대해 서로 다른 연구 결과를 발표해 왔다”고 말했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

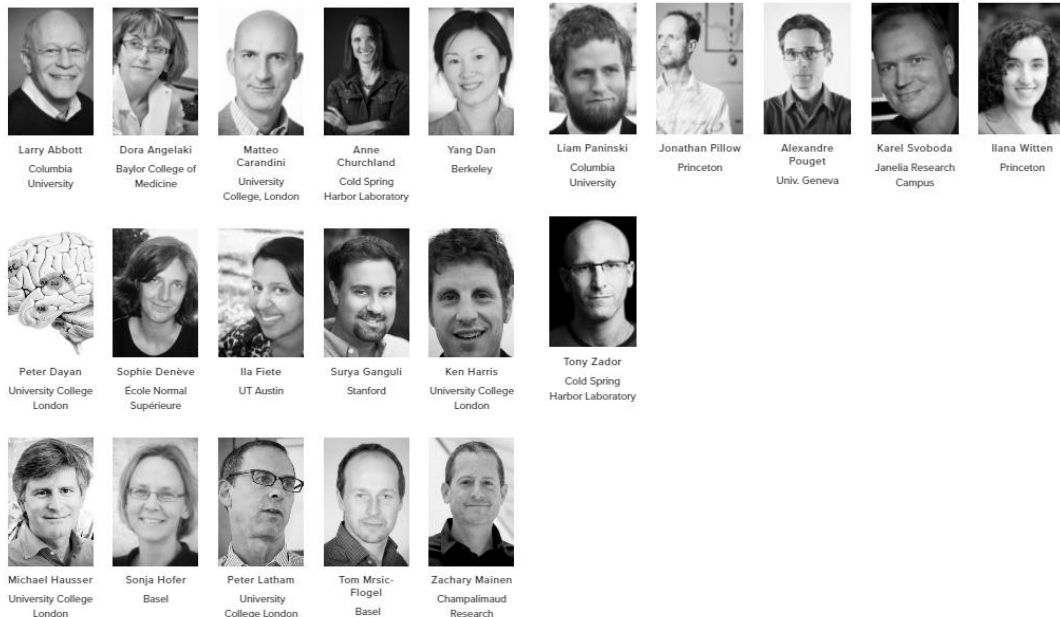
1. “미·EU 21개 연구소, 공동연구팀 IBL 출범 ” (계속)

- “서로 다른 연구 방식 때문인데 이로 인해 뇌과학계는 서로 다른 연구 결과로 인해 큰 혼란을 겪어왔다”고 말했다. 그러나 “IBL의 공동연구 결과를 통해 뇌과학자 모두 신뢰할 수 있는 공통적인 기반을 구축하고, 또한 다양한 실험을 수행해 나갈 수 있을 것”으로 확신했다.
- IBL의 연구 모델은 향후 뇌과학 연구에 큰 영향을 미칠 전망이다. “특히 설치류 등을 대상으로 뇌와 관련된 실험을 실시할 경우 동물을 사육하고 테스트해 나가는 과정 전반에 걸쳐 뇌과학계가 모두 인정할 수 있는 신뢰할 수 있는 실험 방식을 정립할 수 있다”고 말했다.
- IBL의 연구 결과는 연구진 공동으로 사용하고 있는 소프트웨어에 의해 분석돼 즉시 공개될 예정이다. 이런 연구 방식은 유럽 국가들이 공동으로 설립한 가속기연구소인 CERN(유럽입자물리연구소)의 연구 방식과 유사한 것이다.
- 의사 결정은 그 자체로 하나의 연구 영역이다. IBL 연구팀은 이른바 인식차원의 결정 과정에 연구 목표를 집중하고 있다. 외부로부터 유입되는 시각과 청각 정보가 주요 연구대상이다. 이를 통해 사람의 마음이 어떻게 반응하는지 그 과정을 정밀 추적해 나갈 계획이다.
- 쥐 실험을 통해 레고 바퀴가 돌아가는 것을 보면서 신경세포가 어떻게 반응하는지, 희미한 점을 보았을 때 뇌세포가 어떤 실수를 하는지, 어떤 상황에서 인식 차원의 실수가 발생하는지 등 다양한 사례를 분석할 수 있다고 밝혔다.
- 유니버시티칼리지런던의 뇌과학자 마테오 카란디니(Matteo Carandini) 교수는 이번 연구에서 밝혀내려는 인식 차원의 결정과정에 대해 다음과 같이 설명했다.
사람들이 차 운전을 하면서 신호등의 초록 빛을 보게 되면 가고, 붉은 빛을 보면 멈추게 된다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “미·EU 21개 연구소, 공동연구팀 IBL 출범 ” (계속)

- 그러나 다른 곳에서도 초록, 붉은 빛을 보게 된다. 그러나 신호등을 보듯이 반응하지 않는다. 연구팀이 관심을 갖고 있는 것은 같은 빛을 보면서 상황에 따라 어떻게 다른 결정을 내릴 수 있는지 그 메커니즘을 밝혀내자는 것이다.
- 현재 뇌과학 교과서에서는 이 의사결정 과정에 대해 확실한 답을 제시하지 못하고 있었다. 공동연구를 시작한 IBL 과학자들이 미지에 싸여 있던 이 과정에 대해 수수께끼를 풀 수 있을지 관심이 집중되고 있다.



- Center for Theoretical Neuroscience, Columbia University Medical Center
- Champalimaud Research, Champalimaud Centre for the Unknown
- Cold Spring Harbor Laboratory
- Columbia NeuroTechnology Center, Columbia University
- Cortical Processing Laboratory, University College London, UCL
- Department of Basic Neuroscience, Faculty of Science, University of Geneva (UNIGE)
- Department of Molecular & Cell Biology, University of California, Berkeley
- Gatsby Computational Neuroscience Unit, University College London, UCL
- Center for Learning and Memory, University of Texas at Austin.
- Janelia Research Campus, Howard Hughes Medical Institute, HHMI
- Laboratoire de Neurosciences Cognitives, Ecole Normale Supérieure de Paris
- Neural Dynamics and Computation Lab, Stanford University
- Princeton Neuroscience Institute
- Sainsbury Wellcome Centre for Neural Circuits and Behaviour, UCL
- Wolfson Institute for Biomedical Research, University College London, UCL

WEB : <https://www.internationalbrainlab.com/#home>

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “AI 올인한 중국, '뇌계획' 프로젝트 곧 출범” 출처: ZDNET Korea

- 중국 정부가 미국과 유럽을 넘어서는 뇌과학 연구계획을 수립하고 15년 내 이 분야 세계 선두 국가가 되겠다는 청사진을 제시한다. 올 연말부터 국가 차원의 구체적 뇌과학 연구계획을 가동할 계획이다.
- 중국과학원 신경과학연구소 푸무밍(蒲慕明) 소장은 중국 언론 띠이차이징과 인터뷰에서 "중국의 뇌과학연구계획(이하 뇌계획)이 올해 연말 출범한다"고 밝혔다.
- 중국의 뇌계획은 지난 3년 간 준비 과정을 거쳤다. 이미 핵심 과학기술 프로젝트로서 '13차5개년' 계획에 포함된 이후 구체적인 계획이 마련돼 온 것이다. 앞서 2015년 중국과학자들은 뇌과학과 뇌연구가 중국의 '일체양익(하나의 몸에 두 개의 날개)' 개념의 도입이 필요하다는 공감대를 형성해 왔다. 여기서 일체란 인류 인지의 신경 기초를 핵심 주체로 삼는다는 것으로 양익은 뇌의 중대한 질병에 대한 연구, 그리고 컴퓨팅과 시스템 시뮬레이션에 AI 연구를 접목하는 것을 각각 의미한다.
- 푸 소장에 따르면 중국의 뇌과학 투자 규모는 미국이 앞서 진행한 뇌계획 투자액을 넘어설 전망이다. 구체적인 예산은 결정되지 않았지만 중국 정부가 막대한 자금 투자를 계획하고 있으며 민간 기업의 자금 역시 참여한다. 앞서 미국과 유럽에서 집행이 결정된 뇌계획 투자액 규모는 각각 60억 달러(약 6조7천710억 원)와 10억 유로(약 1조3천498억6천만 원)에 달하며, 투자 기간도 10년에 이른다.
- 중국 현지 전문가들은 뇌계획의 출범이 알츠하이머, 우울증 등 질병의 원인을 분석하는 데 도움을 줄 뿐 아니라 중국의 AI 발전에 큰 기여를 할 것으로 기대하고 있다. 푸 소장은 지난 16일 푸단대학에서 열린 행사에 참여해 띠이차이징과 인터뷰를 통해 "지난 수년간 중국의 뇌과학 영역 연구는 큰 성과를 거뒀다"며 "하지만 아직 성과 발현이 늦다"고 평가했다. 올해 연말 뇌계획이 출범하면 각종 성과를 앞당길 수 있을 것이란 기대다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “AI 올인한 중국, '뇌계획' 프로젝트 곧 출범” (계속)

- 중국 내에서는 유럽과 미국이 2013년 이미 뇌과학 연구계획에 나선 것에 비해 한발 늦었다는 인식도 작용했다. 중국에서는 미국이 국가적으로 신경과학 연구에 투자하는 자금이 매년 50억 달러(약 5조6천425억 원)인데 중국은 2억 달러(약 2천257억 원)에 불과하다며 미국의 4%에 불과하다는 문제를 제기하고 있다.
- 중국은 2014년 말 뇌과학 프로젝트를 국가적인 핵심 과학연구 항목에 넣은 이후 구체적인 사항을 마련해 왔다. 특히 차세대 AI 기술과 신형 정보산업 발전에 중요한 의미를 지닌다는 판단에 따라 뇌과학을 글로벌 경쟁력을 갖추기 위한 전략적인 영역으로 인식한다는 것이 푸 소장의 설명이다. 연말 출범할 뇌계획에 향후 15년 안에 이 영역에서 글로벌 선두 지위에 오르겠다는 야심을 담았다.
- 뇌과학 연구를 통해 대뇌인지와 신경원리 인지를 연구하게 되며 인류 스스로에 대한 이해와 뇌의 질병 치료 수준을 동시에 높일 수 있을 것이란 기대다. 특히 뇌 지능형 컴퓨팅 시스템 및 부품을 발전시켜 기존 컴퓨팅 구조의 진보를 꾀할 계획이다.
- 미국의 뇌계획으로 불리는 '브레인 이니셔티브'는 새로운 기술 수단을 통해 인간의 뇌 활동을 파악하고 뇌의 동작 원리를 탐색해 뇌의 초정밀 지도를 완성하는 데 총력을 다하고 있으며 유럽의 뇌계획은 ICT 기술을 밀려 시스템을 만들고 분석 및 통합, 데이터 연구 플랫폼을 구축하고 있다.
- 이미 수 년째 이어진 미국의 뇌계획은 미국 국가위성연구원(NIH)가 리드하며 산하 십여개 연구기관이 참여하고 있다. 2013년 9월 NIH의 뇌계획팀이 2014년부터 투자할 9개 영역을 세분화했으며 데이터에 따르면 2016년까지 NIH가 뇌계획 프로젝트에 투자한 돈은 1.35억 달러(약 1천523억4천750만 원)다. 이어 내년도 예산안 초안에 따르면 2년간 매년 20억 달러(약 2조2천570억 원)를 증액함과 더불어 알츠하이머 연구개발 경비 역시 30% 가량 대폭 늘렸다. 뇌 지도에 투입되는 자금만 1.4억 달러(약 1579억9천만 원) 증액해 2018년 투자액이 4억 달러(약 4천514억 원)에 이를 전망이다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “AI 올인한 중국, '뇌계획' 프로젝트 곧 출범” (계속)

- 유럽의 인간 뇌 프로젝트 역시 100여 곳의 유럽 소재 연구 대학원과 연구센터가 참여하고 있으며 유럽위원회가 12억 유로(약 1조6천198억3천200만 원)의 경비를 지원하고 있다. 3단계로 추진되며 2013년부터 2016년까지 1단계가 완료된 이후 2016년 4월부터 2018년 8월까지 2단계가 추진되고 있다. 유럽연맹은 뇌계획에 1억 유로(약 1천349억8천600만 원)를 증자하겠다는 계획도 내놴다. 지난해 '인류 뇌계획 보고서'를 발표하고 뇌과학 연구의 중요성을 재차 강조했다.

<Human Brain Project Ref. Sites >

- ❖ USA: <https://www.braininitiative.nih.gov/>
- ❖ EU: <https://www.humanbrainproject.eu/en/>
- ❖ Swiss: <http://bluebrain.epfl.ch/>
- ❖ Japan: <http://brainminds.jp/en/>



감사합니다