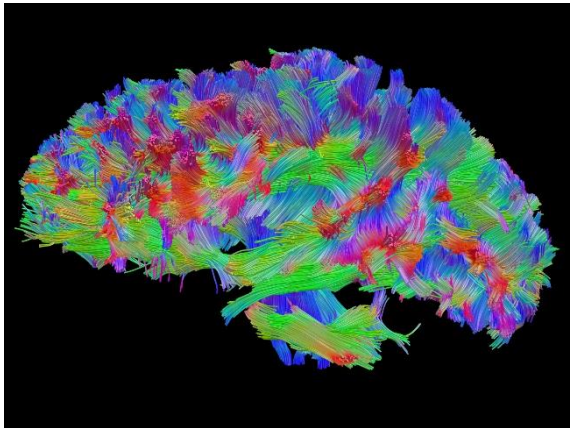


# 주간 뇌 연구 동향

2016-11-25



**한국뇌연구원**  
**뇌연구정책센터**

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 1. 시냅스전 말단 거대자가포식작용에 중요한 LRRK2 의존성 엔도필린A 인산화 스위치

Neuron. 2016 Nov 23;92(4):829-844. doi: 10.1016/j.neuron.2016.09.037. Epub 2016 Oct 6.

### **A LRRK2-Dependent EndophilinA Phosphoswitch Is Critical for Macroautophagy at Presynaptic Terminals.**

Soukup SF<sup>1</sup>, Kuenen S<sup>1</sup>, Vanhouwaert R<sup>1</sup>, Manetsberger J<sup>1</sup>, Hernández-Díaz S<sup>1</sup>, Swerts J<sup>1</sup>, Schoovaerts N<sup>1</sup>, Vilain S<sup>1</sup>, Gounko NV<sup>1</sup>, Vints K<sup>1</sup>, Geens A<sup>1</sup>, De Strooper B<sup>1</sup>, Verstreken P<sup>2</sup>.

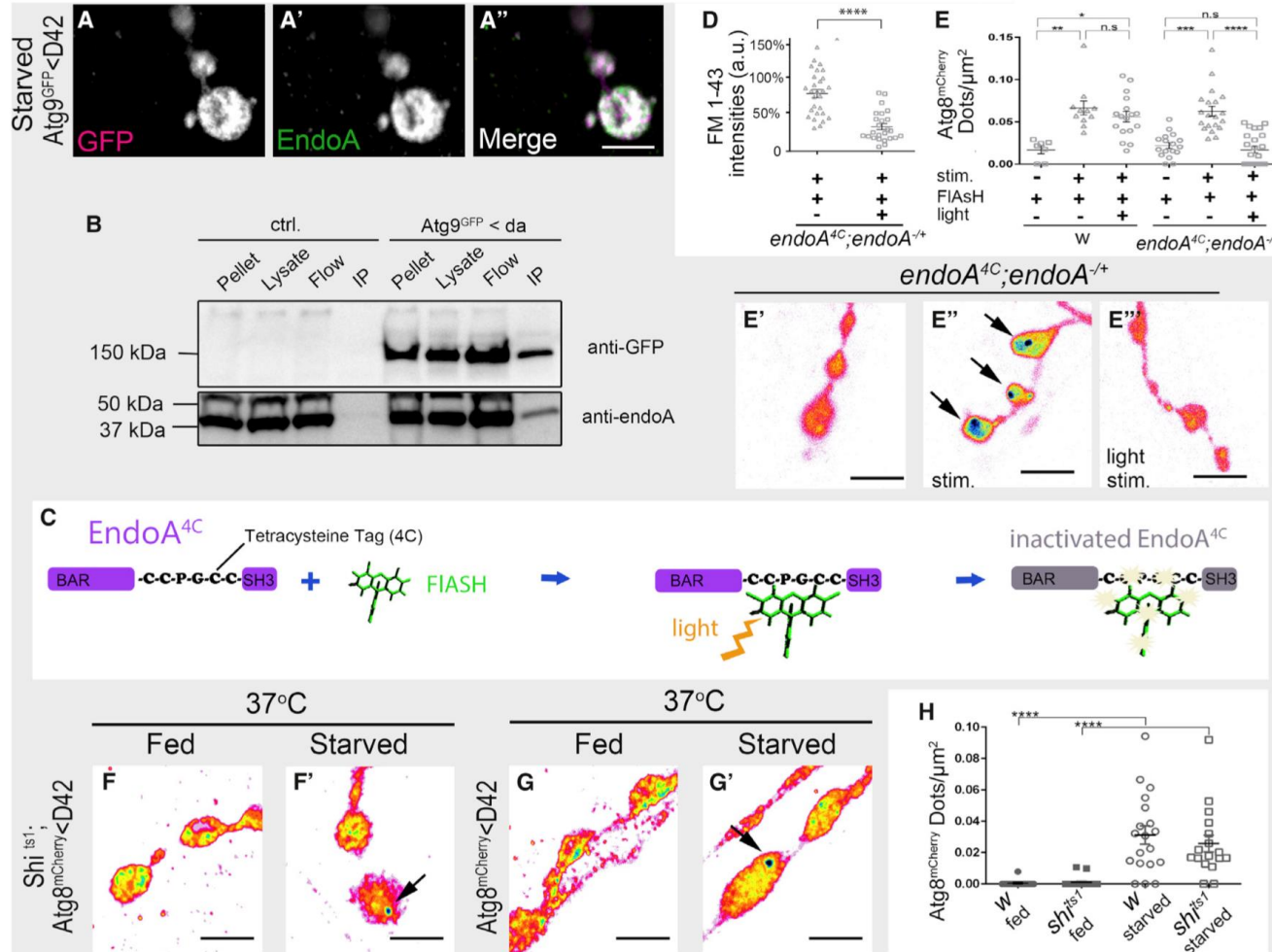
\* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27720484>

➤시냅스는 세포체(cell body)와 종종 멀리 떨어진 위치에 존재하며, 강렬한 신경활동에 의해 유도되는 단백질 분해 과정의 스트레스를 독립적으로 대처한다. 그러나, 어떻게 시냅스전 구획이 단백질을 전환시키는지 아직 잘 알려져 있지 않다. 벨기에 VIB & K.U.Leuven의 Patrik Verstreken 박사 연구팀은 시냅스에 풍부하여 세포내 이입(endocytosis)작용에서의 역할에 대해 연구되어 온 단백질, 엔도필린A(EndophilinA)가 시냅스전 말단에서 거대 자가포식작용을 유도한다는 것을 확인하였다

➤연구팀은 엔도필린A가 적어도 부분적으로는 시냅스 세포체의 세포내이입작용에서 독립적인 기능을 수행함을 새롭게 발견하였다. 엔도필린A가 유도한 거대자가포식 작용은 키나아제 LRRK2가 엔도필린A의 BAR 도메인을 인산화시킬 때 활성화되고, 동물에서 엔도필린A가 인산화될 수 없는 곳에서는 억제된다. 연구팀은 엔도필린A의 인산화는 세포막의 굴곡 형성을 촉진하고, 재구성 실험을 통해 이러한 굴곡된 세포막이 Atg3를 포함한 자가포식 인자를 위한 도킹 스테이션(docking station)으로 작용함을 보여주었다. 기능적으로, 엔도필린A 인산화 상태의 조절실패는 활성화에 의해 유도되는 신경퇴행을 가속화시킨다. 엔도필린A가 적어도 세가지 파킨슨병 유전자 (LRRK2, Parkin 및 Synaptojanin)와 관련되어 있음을 고려하면, 엔도필린A 의존성 시냅스 거대자가포식작용은 이러한 장애에서 흔히 나타날 수 있다.

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 1. 시냅스전 말단 거대자가포식작용에 중요한 LRRK2 의존성 엔도필린A 인산화 스위치(계속)



### EndoA Is Necessary for Macroautophagy at the Synapse

(A–A'') Synaptic boutons at starved NMJs expressing Atg9<sup>GFP</sup> (*D42-Gal4*) labeled with anti-EndoA and anti-GFP.

(B) Western blot of an anti-GFP IP from control fly heads (*Da-Gal4* > *LRRK2*<sup>G2019S</sup>) and Atg9<sup>GFP</sup>-expressing fly heads (*Da-Gal4* > *Atg9*<sup>GFP</sup>, *LRRK2*<sup>G2019S</sup>) probed with anti-GFP (to assess IP specificity) and anti-EndoA (*LRRK2*<sup>G2019S</sup> induces autophagy).

(C) Schematic of EndoA with tetracycline (4C) tag and inactivation by FIASH-FALI.

(D) Quantification of FM1-43 labeling intensity following EndoA inactivation by FIASH-FALI. Animals express EndoA<sup>4C</sup> at endogenous levels (*endoA*<sup>4C</sup>; *endoA*<sup>+/-</sup>) and were incubated in FIASH (+FIASH). EndoA was then inactivated with light or not (+/-light). Boutons were finally labeled using 1 min 90 mM KCl in HL3 with 1mM CaCl<sub>2</sub> (+stim).

(E) Quantification and images (live) (E'–E'') of Atg8<sup>mCherry</sup> dots at boutons of controls (w) or *endoA*<sup>4C</sup>; *endoA*<sup>+/-</sup> animals that express Atg8<sup>mCherry</sup> (*D42-Gal4*) incubated with FIASH (+FIASH) with or without shining light on the NMJ (+/-light) and before or after 30 min of 20 Hz electrical stimulation (+/-stim).

(F–H) Imaging of anti-mCherry-labeled *shi*<sup>ts1</sup> mutant boutons expressing Atg8<sup>mCherry</sup> (*D42-Gal4*) and of control animals (Atg8<sup>mCherry</sup> (*D42-Gal4*)) raised at 37°C (restrictive temperature) for 1 hr during starvation (F–G').

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 2. 뇌세포 유전자도 게놈편집으로 변화 가능 심장·근육·간 등서 3~10% 세포 유전자조작 성공, 출처 : 의학신문

Nature. 2016 Nov 16. doi: 10.1038/nature20565. [Epub ahead of print]

### **In vivo genome editing via CRISPR/Cas9 mediated homology-independent targeted integration.**

Suzuki K<sup>1</sup>, Tsunekawa Y<sup>2</sup>, Hernandez-Benitez R<sup>1,3</sup>, Wu J<sup>1,4</sup>, Zhu J<sup>5,6</sup>, Kim EJ<sup>7</sup>, Hatanaka F<sup>1</sup>, Yamamoto M<sup>1</sup>, Araoka T<sup>1,4</sup>, Li Z<sup>8</sup>, Kurita M<sup>1</sup>, Hishida T<sup>1</sup>, Li M<sup>1</sup>, Aizawa E<sup>1</sup>, Guo S<sup>8</sup>, Chen S<sup>8</sup>, Goebel A<sup>1</sup>, Soligalla RD<sup>1</sup>, Qu J<sup>9,10</sup>, Jiang T<sup>6,11</sup>, Fu X<sup>5,6</sup>, Jafari M<sup>6</sup>, Esteban CR<sup>1</sup>, Berggren WT<sup>12</sup>, Lajara J<sup>4</sup>, Nuñez-Delicado E<sup>4</sup>, Guillen P<sup>4,13</sup>, Campistol JM<sup>14</sup>, Matsuzaki F<sup>2</sup>, Liu GH<sup>10,15,16,17</sup>, Magistretti P<sup>3</sup>, Zhang K<sup>8</sup>, Callaway EM<sup>7</sup>, Zhang K<sup>5,6,18,19</sup>, Belmonte JC<sup>1</sup>.

\* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=In+vivo+genome+editing+via+CRISPR%2FCas9+mediated+homology-independent+targeted+integration>

### 美·日 공동연구팀, 유전병 새 치료법 기대

➤ '게놈편집' 기술을 이용해 살아있는 쥐의 뇌나 심장세포의 유전자를 목적인 대로 변화시키는 연구가 성공했다. 미국 스크립스연구소와 일본 이화학연구소 공동 연구팀은 유전병의 새로운 치료법에 도움을 주는 연구성과로 보고, 영국 과학잡지 '네이처'에 17일 연구논문을 발표했다

➤ 게놈편집은 게놈에 실려있는 DNA 분자를 특정 위치에서 절단할 수 있는 기술. 잘린 DNA가 회복될 때 변이가 더해지면 유전자를 파괴하거나 새롭게 유전자를 삽입할 수 있다. 단, 유전자 삽입은 분열이 활발한 세포에서만 작용하는 회복시스템을 이용하기 때문에 거의 분열하지 않는 신경이나 심근세포에서는 어려운 것으로 알려져 왔다

➤ 연구팀은 이러한 세포에서도 효율적으로 유전자를 삽입할 수 있음을 사람의 배양세포 등에서 증명하는 데 성공했다. 게놈편집의 도구나 유전자를 실은 '운반역할' 바이러스를 살아있는 쥐에 주사했다. 그 결과 그동안 삽입이 어려운 것으로 여겨져 왔던 심장이나 근육, 간 등에서 3~10%의 세포 유전자가 목적인 대로 조작된 것으로 확인됐다

➤ 연구팀은 "이론상으로는 대부분의 조직과 장기의 유전병에 활용할 수 있다. 하지만 목적인 위치 이외에 유전자가 들어가거나 변이가 일어날 위험도 있기 때문에 더 개량할 필요가 있다"라고 설명했다

➤ 유전자조작이 어려웠던 원숭이나 조류에도 활용할 수 있어 기초연구에서도 유용할 것으로 기대된다

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 3. DHA 먹었더니 뇌 일부분 커져 출처 : 메디칼트리뷴

JAMA Neurol. 2016 Oct 1;73(10):1208-1216. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.1924.

### Association of Serum Docosahexaenoic Acid With Cerebral Amyloidosis.

Yassine HN<sup>1</sup>, Feng Q<sup>1</sup>, Azizkhanian I<sup>1</sup>, Rawat V<sup>1</sup>, Castor K<sup>2</sup>, Fonteh AN<sup>2</sup>, Harrington MG<sup>2</sup>, Zheng L<sup>3</sup>, Reed BR<sup>4</sup>, DeCarli C<sup>4</sup>, Jagust WJ<sup>5</sup>, Chui HC<sup>3</sup>.

\* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Association+of+Serum+Docosahexaenoic+Acid+With+Cerebral+Amyloidosis>

- 혈청 도코헥사엔산(DHA)수치가 높으면 뇌에 아밀로이드는 적게 쌓여 알츠하이머병에 의한 영향을 받는 뇌영역이 커진다는 연구결과가 나왔다
- 미국남가주대학(USC) 연구팀은 2008~2013년에 실시된 Aging Brain Study 참가자 61명(평균 77세)을 대상으로 혈청DHA치와 뇌속아밀로이드 침착 및 뇌의 크기의 관련성을 분석해 JAMA Neurology에 발표했다
- 지금까지 역학연구에서는 DHA를 많이 먹을수록 인지기능이 좋아지는 것으로 나타났다. 또한 동물실험 등에서도 DHA가 뇌속아밀로이드침착을 막는 것으로 알려져 있다
- 나이와 성별, 아포리포단백E유전자형, 학력을 보정한 결과, 뇌속 아밀로이드가 발견된 군의 혈청 DHA치는 비아밀로이드군에 비해 23% 낮았다(0.97% 대 1.25%). 또한 혈청DHA는 뇌속아밀로이드 침착량과 반비례 관계를 보였다
- 또한 혈청DHA치가 높으면 알츠하이머병의 영향을 받는 영역 가운데 특히 좌측 해마행부(subiculum)와 좌측 후내야(entorhinal volumes)가 커지는 것으로 나타났다



# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 4. '은둔형외톨이' 뇌신경세포간 자극전달 약해진 탓 출처 : 메디칼트리뷴, Cell Reports

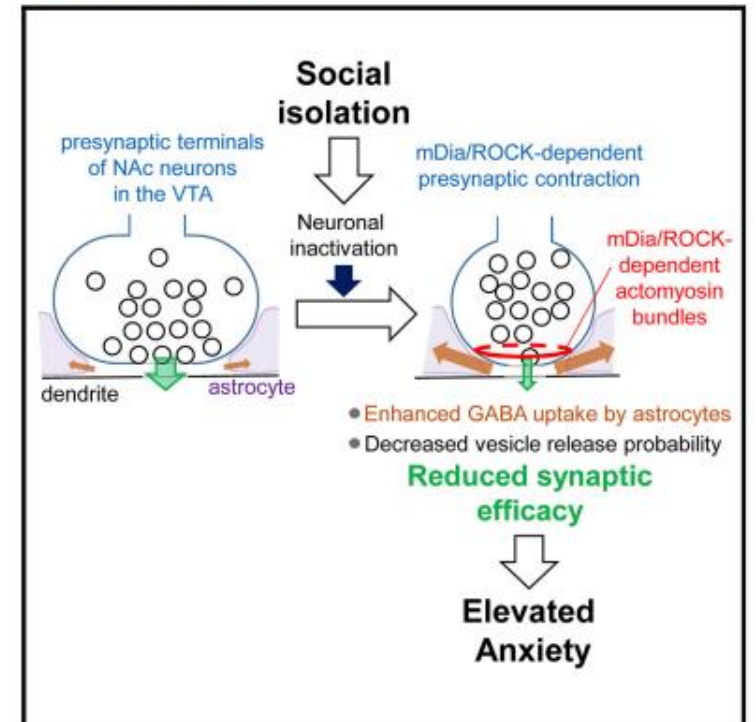
### mDia and ROCK Mediate Actin-Dependent Presynaptic Remodeling Regulating Synaptic Efficacy and Anxiety

Yuichi Deguchi,<sup>1,\*</sup> Masaya Harada,<sup>1</sup> Ryota Shinohara,<sup>1</sup> Michael Lazarus,<sup>2</sup> Yoan Cherasse,<sup>2</sup> Yoshihiro Urade,<sup>2</sup> Daisuke Yamada,<sup>3</sup> Masayuki Sekiguchi,<sup>3</sup> Dai Watanabe,<sup>4</sup> Tomoyuki Furuyashiki,<sup>1</sup> and Shuh Narumiya<sup>1,5,\*</sup>

\* Article: [http://www.cell.com/cell-reports/pdf/S2211-1247\(16\)31531-5.pdf](http://www.cell.com/cell-reports/pdf/S2211-1247(16)31531-5.pdf)

- 사회생활을 극도로 피하거나 방이나 집 등의 특정 공간에서 나가지 못하거나 나가지 않는 것을 일컫는 은둔형 외톨이(social isolation)의 원인은 뇌신경세포의 변화 때문으로 확인됐다
- 일본 교토대학과 나가사키대학 연구팀은 은둔형 외톨이 환경에서 키운 쥐를 대상으로 실험한 결과 뇌신경세포간의 자극 전달 효율이 낮아지는게 원인이라고 Cell Reports에 발표했다
- 연구팀은 가로 30cm, 세로 20cm의 사육공간에서 6주간 쥐 1마리만을 길러 사회격리 스트레스를 줘 은둔형 외톨이 상황을 만들었다. 그러자 쥐는 벽에서 떨어지지 않는 등 불안심리를 보였다
- 이 쥐의 뇌를 분석한 결과, 뇌의 좌측핵에 있는 신경세포 끝에 mDia라는 단백질이 쌓여 수축되고, 이때 신경세포에서 다음 신경세포로 자극이 전달되는 효율이 낮아지면서 불안한 행동을 보이는 것으로 확인됐다
- 연구팀은 이번 연구결과가 새로운 항불안제 개발로 이어져 은둔형 외톨이를 치료하는데 도움이 될 것으로 기대하고 있다

### Graphical Abstract



# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 5. 딱딱한 사탕보다 말랑한 젤리 더 좋아하는 이유? 출처 : e-헬스통신

Nat Commun. 2016 Sep 19;7:12872. doi: 10.1038/ncomms12872.

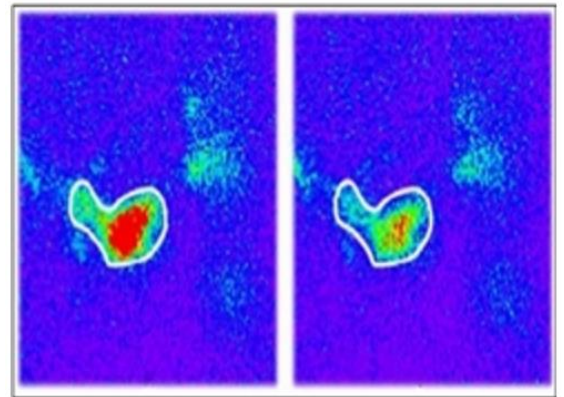
### **Mechanosensory neurons control sweet sensing in *Drosophila*.**

Jeong YT<sup>1</sup>, Oh SM<sup>1</sup>, Shim J<sup>2</sup>, Seo JT<sup>1</sup>, Kwon JY<sup>3</sup>, Moon SJ<sup>1</sup>.

\* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mechanosensory+neurons+control+sweet+sensing+in+Drosophila>

#### 연세대 치대 문석준 교수, 초파리 실험 결과 발표

- 같은 맛이라도 딱딱한 사탕보다 말랑한 젤리를 더 좋아하는 것으로 나타났다
- 연세대학교의료원은 최근 연세대 치대 구강생물학교실 문석준 교수팀이 최근 음식의 맛에 영향을 미치는 여러 감각 중 음식 굳기 정도와 맛 인지의 상호관계에 대해 초파리 실험 결과 이같이 나타났다고 21일 밝혔다
- 초파리는 굳기를 인식하는 기계적 감각과 맛감각에 대한 신호전달 연구가 용이하다는 장점을 지닌다
- 연구팀은 회당 약 40여 마리의 초파리를 사용해 수차례에 걸쳐 선호행동 양태를 반복 측정했다
- 먼저 연구팀은 초파리가 딱딱한 음식과 부드러운 음식 중 어느 쪽을 더 선호하는지 행동을 분석했다.
- 연구팀은 평평한 실험접시의 공간을 2등분, 우무형태의 배지 위에 당성분 용액 농도를 달리해 떨어뜨린 후 한쪽 우무형태 배지의 경도를 점차 부드러운 상태에서 딱딱한 상태로 변화 시켰다
- 실험 초기의 같은 굳기의 우무형태 배지 상태에서는 초파리들이 조금 더 당성분이 강한 배지 쪽으로 몰렸으나 점점 배지 경도를 높여 갈수록 조금 덜 달더라도 부드러운 반대편으로 옮겨가는 현상을 보였다



Δ이미징 기법으로 구현한 초파리의 단맛 신경세포 활성화 정도

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 5. 딱딱한 사탕보다 말랑한 젤리 더 좋아하는 이유? (계속)

- 반대로 실험 시작 시기에 같은 경도의 배지였을 때 당성분이 강한 배지에 몰려있던 초파리들은 반대편 배지가 점차 부드러워짐에 따라 당성분의 차이를 극복하고 부드러운 배지 쪽으로 이동했다
- 연구팀은 경도가 차이 나더라도 당성분의 함유량에 차이가 크다면 초파리의 선호도가 변화 한다는 점도 실험으로 밝혀냈다
- 연구팀은 배지의 경도를 10배 차이로 조성하고 더 딱딱한 배지 쪽에 반대편 보다 10배 더 달콤한 당성분을 제공했다
- 그 결과 같은 당성분이었던 실험 초기에 부드러운 배지 쪽을 선호하던 초파리들이 경도의 차이를 극복하고 더욱 당성분이 높은 배지 쪽으로 옮겨가는 결과를 보였다
- 연구팀은 초파리가 물성을 인식하는 촉각신경이 자극을 받아 활성화 되면 같은 농도의 당성분을 제공하더라도 단맛을 느끼는 정도가 저하된다는 점도 밝혀냈다
- 연구팀은 초파리의 촉각신경 활성화 정도를 '온도'를 매개로 삼아 조절해본 결과 21℃의 상태에서는 당성분에 대한 인지도가 농도가 증가함에 따라 증가했지만 31℃로 환경 변화를 주어 초파리의 촉각 신경을 활성화 시켰을 땐 같은 농도의 당성분에 대한 인지도가 급격히 저하됐다
- 문석준 교수는 "초파리 행동 분석을 통해 음식 굳기가 단순한 기계적 자극 인지로만 연결되는 것이 아니라 음식에 대한 선호도를 결정하는 요소로 작용함을 알게 됐다"며 "같은 단맛을 지닌 음식이라도 딱딱한 상태라면 미각기관의 기계적 자극 인지 신경세포가 음식 굳기 정보를 뇌에 전달하면서 단맛을 느끼게 하는 신경세포의 신호전달 기능을 억제해 선호도를 떨어뜨렸다"고 말했다
- 그는 이어 "이번 연구가 향후 다양한 감각의 상호작용 연구 수행의 토대가 될 것"이라며 "나아가 기호식품 개발에 적용할 수 있는 과학적 근거가 되기에 식품 및 의료 산업 개발에 기여할 여지가 크다"고 덧붙였다
- 한편 이 연구 결과는 최근 네이처(Nature)의 자매지인 '네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)'에 게재됐다



# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 6. 전기신호로 뇌 속 신경세포 자극하는 방법 찾았다 출처: 동아사이언스, medicalphysicsweb.org

MIT 연구진, 전기의 주파수 중첩 현상 이용... 쥐의 해마 자극 실험 성공

➤ 두개골을 여는 수술 없이도 뇌 깊은 곳의 신경 신호를 자극할 수 있는 기술이 개발됐다. 기억력 증대, 간질이나 우울증 치료 등 다양한 분야에 활용할 수 있을 것으로 보인다

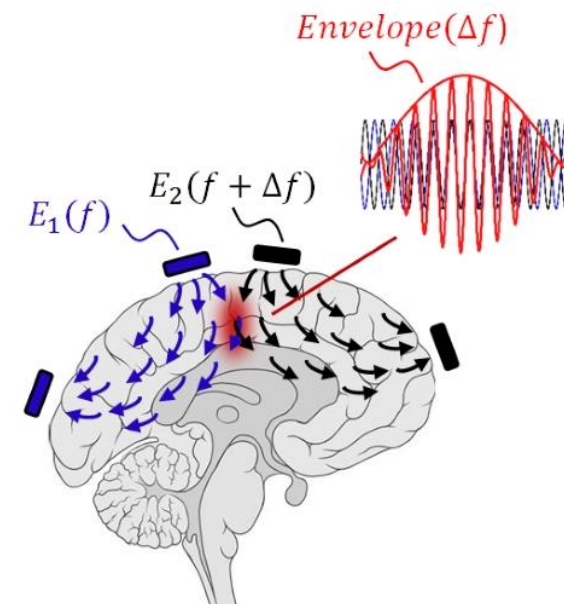
➤ 미국 매사추세츠공대(MIT) 합성신경생물학그룹 니르 그로스만 연구원팀은 두피에 전극을 붙이는 것만으로 뇌 깊은 곳의 신경 신호를 조절할 수 있는 '경뇌 자극 기술(TCS)'을 개발하고 13일 열린 '연례신경과학회'에서 발표했다

➤ 그로스만 연구원팀은 뇌의 신경세포가 낮은 주파수의 전기에만 잘 반응한다는 사실에 착안했다. 실험용 쥐의 양쪽 귀 뒤쪽에 높은 주파수의 전류를 일으키는 전극을 붙였다. 두 전류는 뇌 속에서 서로 교차하면서 상쇄돼 낮은 주파수로 바뀌었다. 연구진은 이 원리를 이용해 전극의 위치와 출력을 조절하는 것만으로 원하는 신경세포만 정확히 자극하는 기술을 개발했다

➤ 이번 연구 결과를 접한 조엘 보스 미국 노스웨스턴대 교수는 "TCS가 늘 정확하다고 보긴 어렵지만 뇌 임플란트 수술을 할 필요가 없어서 꼭 필요한 연구"라고 밝혔다

➤ 그로스만 MIT 연구원은 "고주파 전류도 뇌를 통과하며 영향을 미칠 우려가 있다는 주장이 있다"면서 "(안전성을 높이기 위한)미세조정과 추가 시험이 필요하다"고 말했다

\* 그림 출처 : <http://medicalphysicsweb.org/cws/article/research/66999>



In temporal interference stimulation, neurons are only activated by the low difference frequency ( $\Delta f$ ) present in targeted deep areas of the brain. The arrows indicate the generated electric fields. Credit: Nir Grossman

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 7. '젊은 피' 수혈받는다고 노화가 되돌려지진 않는다 출처 : e-헬스통신

Nat Commun. 2016 Nov 22;7:13363. doi: 10.1038/ncomms13363.

### **A single heterochronic blood exchange reveals rapid inhibition of multiple tissues by old blood.**

Rebo J<sup>1</sup>, Mehdipour M<sup>1</sup>, Gathwala R<sup>1</sup>, Causey K<sup>2</sup>, Liu Y<sup>1</sup>, Conboy MJ<sup>1</sup>, Conboy IM<sup>1</sup>.

\* Article: [http://m.khan.co.kr/view.html?artid=201611200951001&code=970203&med\\_id=khan#csidx743fe110861e444a9064e5b154ae551](http://m.khan.co.kr/view.html?artid=201611200951001&code=970203&med_id=khan#csidx743fe110861e444a9064e5b154ae551)

체내 피 절반 교환 시 근육세포 회복 효과는 있어

- 젊은 쥐의 피를 노인 쥐가 대량 수혈받는다고 노화가 되돌려지지 않는다는 연구결과가 나왔다. 다만 근육세포 재생에는 도움이 되는 것으로 나타났다
- 23일 의학전문매체 스타트뉴스 등에 따르면, 미국 버클리 캘리포니아주립대학(UC Berkeley) 마이클 컨보이 교수팀은 이런 연구결과를 학술지 '네이처 커뮤니케이션'에 최근 게재했다
- 컨보이 교수팀은 지난 2005년 젊은 쥐와 늙은 쥐의 몸을 외과수술을 통해 하나로 봉합하는 이른바 '개체결합 수술'을 한 결과 수주~수개월 뒤 늙은 쥐의 근육세포와 뇌세포의 재생력이 상당히 회복됐다는 연구결과를 발표한 바 있다
- 그러나 당시 실험으로 이런 효과가 혈액교환 외의 다른 요인들 덕인지 파악할 수 없었다. 두 쥐의 몸이 하나로 합쳐져 피뿐 아니라 모든 장기를 공유했기 때문이다
- 연구팀은 이번엔 젊은 쥐와 늙은 쥐를 봉합하지 않은 채 각각의 혈액의 5~8%에 해당하는 150μl(마이크로리터)씩 30초 간격으로 15번 교환하는 식으로 전체 혈액의 절반을 바꾸었다
- 그러면서 간세포 성장이나 간 지방 과다 및 섬유증, 학습과 기억 관장 부위 뇌세포 발달, 근육 강도와 근육조직 회복력, 신장·폐·심장 등 신체 곳곳의 노화 관련 생체 지표 변화를 측정했다

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 7. '젊은 피' 수혈받는다고 노화가 되돌려지진 않는다(계속)

- 효과는 수혈 24시간 만에 나타나기 시작했으나 전반적으로는 늙은 쥐의 건강상태 등 개선 효과는 아예 없거나 있더라도 미미했다. 예컨대 기억과 학습을 관장하는 뇌 특정 부위 신경세포(뉴런) 재생력에 별다른 변화가 없었다
- 다만 수혈 후 5일이 지나면서 나이가 든 쥐의 손상된 전경골근(정강이뼈 앞에 있는 근육)이 실제로 회복됐다
- '늙은 피'를 수혈받은 젊은 쥐의 건강은 급격히 크게 악화했다. 특히 수혈받지 않은 젊은 쥐에 비해 뇌세포 발달이 2배 이상 하락했다
- 연구팀은 2005년과 이번 실험은 모두 "노화과정은 되돌릴 수 없는 불변의 일이 아니라 어느 정도 변화가 가능함을 시사하는 것"이라고 밝혔다
- 특히 늙은 동물의 피 속에는 (무엇인지는 아직 모르지만) 뇌세포 등의 건강과 성장을 저해하며 노화를 촉진하는 요인이 있다는 점을 드러내 주는 것이라고 설명했다.
- 지금으로는 젊은 피를 수혈받은 늙은 쥐에게 나타나는 일부 효과는 피가 희석돼 늙은 피 속 저해요인이 희석된 덕으로 추정된다면서 피 속의 미량 단백질이나 다른 장기들의 역할 등 요소들을 정확히 규명해내는 추가 연구가 필요하다고 밝혔다.
- 연구팀은 그러나 언론이 젊은 피 수혈의 회춘 효과에 주목해 보도하고 사람들이 마치 '뱀파이어 전설'처럼 젊은 피가 건강에 큰 도움이 되는 효과가 있는 것으로 오해해선 안 된다고 지적했다
- 아울러 2005년 자신들의 연구결과 발표 이후 많은 과학자와 벤처기업들이 젊은 피를 마치 의약품으로 여겨 막대한 투자를 하는 것에 대해서도 경계했다
- 현재 미국 식품의약국(FDA) 허가를 받은 인간의 혈액 교환은 극히 일부의 악성 자가면역질환 증상 완화뿐이다
- 그러나 유전적으로 다른 사람들의 피나 혈장 등 성분을 대량 및 반복적으로 수혈할 경우 면역거부반응으로 장기 손상 등 심각한 부작용들을 일으킬 수 있어 이를 감수하더라도 꼭 필요한 경우에만 시행된다

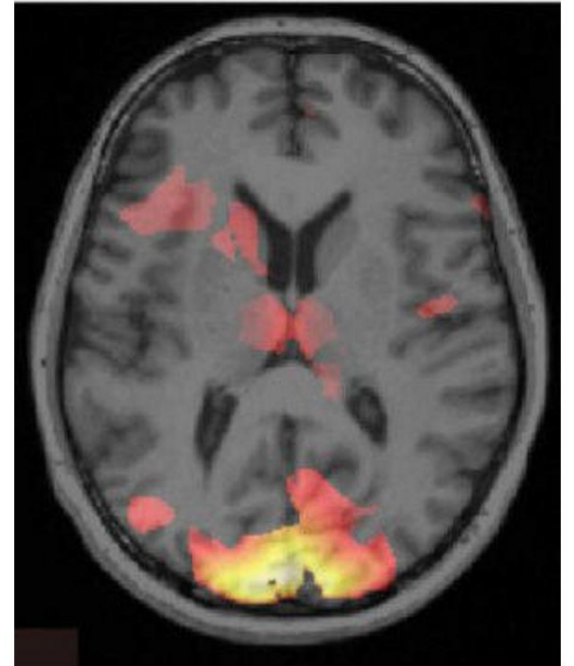
## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 1. "뇌에서 `두려움` 제거 방법 발견" 출처: 전자신문, 케임브리지대학 홈페이지

- 인공지능(AI)과 뇌 스캔 기술 등을 조합해 뇌에서 특정 두려움을 제거하는 방법이 발견됐다. 외상후스트레스장애(PTSD)나 다양한 공포증 치료에 새로운 길을 열어줄 것으로 기대된다
- 과학전문매체 사이언스데일리에 따르면 영국 케임브리지대학 연구진은 `디코디드 뉴로피드백(Decoded Neurofeedback)`이라는 기법을 활용해 뇌 활동을 모니터링하고 특정 공포 메모리를 식별하는 방법을 개발했다
- 연구진은 17명의 실험 자원자에게 간단한 전기 충격을 가함으로써 뇌에 생성되는 공포 메모리 패턴을 컴퓨터 이미지로 획득했다. AI 기술을 활용해 특정 정보가 뇌에 표현될 때 발생하는 대규모 데이터를 분석했다
- 공포 메모리 패턴이 감지될 때마다 실험 대상에게 보상을 제공해 두려움 관련 메모리를 덮어 씌웠다. AI 알고리즘으로 전기 충격 등 공포 메모리를 신속하게 판독해내면 무의식 중에 이를 금전 보상과 같이 긍정적인 메모리로 대체하도록 유도하는 방식이다
- 실험에 참가한 아이 고이즈미 박사는 "이전에 고통스러운 충격을 예측하기 위해 조정됐던 메모리가 긍정적인 무엇인가를 예측하도록 다시 프로그래밍된다"고 설명했다
- 연구진은 두려움 제거 기술이 PTSD나 공포증 환자에 대한 임상치료로 발전할 것으로 기대했다. 전통적 약물 기반 접근·치료방식에 비해 약물 부작용이나 스트레스 등에서 이점을 지닐 것으로 전망된다

\* 기사 출처: <http://www.etnews.com/20161124000367>

<http://www.cam.ac.uk/research/news/reconditioning-the-brain-to-overcome-fear>



〈뇌 스캔으로 공포 관련 메모리 패턴을 찾아낸다(Credit: Ai Koizumi)〉

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 2. "착용하는 로봇슈트" 日공항서 본격 도입 출처: 환경TV

- 사람이 착용하는 로봇슈트가 일본의 산업 현장에서 본격적으로 도입되고 있는 것으로 나타났다
- 일본 도쿄공항교통은 하네다 공항 버스터미널의 수하물 작업을 지원하기 위해 작업자의 허리에 장착하는 로봇슈트를 도입했다고 니혼게이자이신문 등 현지 언론이 25일 보도했다
- 해당 로봇슈트 '할(HAL)' 작업지원용(허리유형)'은 허리의 부담을 크게 줄일 수 있어 무거운 자재를 운반하는 건설 현장이나 노인의 보행 등을 보조하기 위해 일본의 벤처기업 '사이버다인'사가 개발한 것이다
- 사이버다인은 지난 2015년 7월 하네다 공항 측과 차세대 로봇 도입 등에 대해 기본적인 합의를 체결했고, 같은 해 9월부터 도쿄 공항 리무진버스 승강장에서 HAL 로봇슈트를 테스트하기 시작했다
- 그로부터 약 1년여의 검증 결과, 허리의 부담을 완화해주고 화물 하역 작업이 편리해져 작업부담을 경감하는 효과가 확인되면서 지난 24일 본격적인 도입이 결정된 것으로 전해졌다
- 착용하는 로봇슈트의 동작원리는 뇌에서 신경을 통해 근육으로 보내지는 미세한 전기신호를 센서가 감지해 허리부분에 장착된 모터가 움직이면서 착용자의 동작을 보조한다
- 이로 인해 로봇슈트 착용자는 물건을 들거나 움직일 때 허리의 부담을 줄일 수 있게 되는 것이다
- 현재 공항 이외에도 제조, 건설, 물류 업계에서 로봇슈트의 도입을 시도하고 있으며 약 250대의 로봇슈트가 일본 전역의 공장이나 창고 등에서 시험운용 중에 있다

\* 관련기사: <http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201611250032.html>

企業, 空港 — 2016年11月25日 07:00 JST

#### 羽田リムジンバス、ロボットスーツ「HAL」導入 荷物搭載で腰の負担軽減

By Tadayuki YOSHIKAWA

都心と羽田空港などを結ぶリムジンバスを運行する東京空港交通は11月24日、CYBERDYNE（サイバーダイン、7779）が開発したロボットスーツ「HAL」の本格導入を開始した。羽田空港のバス乗り場で、荷物の積み込みなどを担当する旅客係員が着用する。



HALの膝タイプを着用してリムジンバスに荷物を積み込む松田さん（右）と玉田さん＝16年11月24日 PHOTO: Tadayuki YOSHIKAWA/Aviation Wire

▲일본 하네다공항 버스터미널에서 24일 로봇슈트를 착용한 작업자가 수하물을 싣고 있는 모습. [출처=Aviation Wire]





감사합니다