

주간 뇌 연구 동향

2017-05-05



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 단백질 굶주림을 암호화 하는 도파민 회로 규명

Branch-specific plasticity of a bifunctional dopamine circuit encodes protein hunger

Qili Liu^{1,*}, Masashi Tabuchi^{1,*}, Sha Liu¹, Lay Kodama¹, Wakako Horiuchi¹, Jay Daniels¹, Lucinda Chiu¹, Daniel Baldoni¹, M...

+ See all authors and affiliations

Science 05 May 2017:
Vol. 356, Issue 6337, pp. 534-539
DOI: 10.1126/science.aal3245

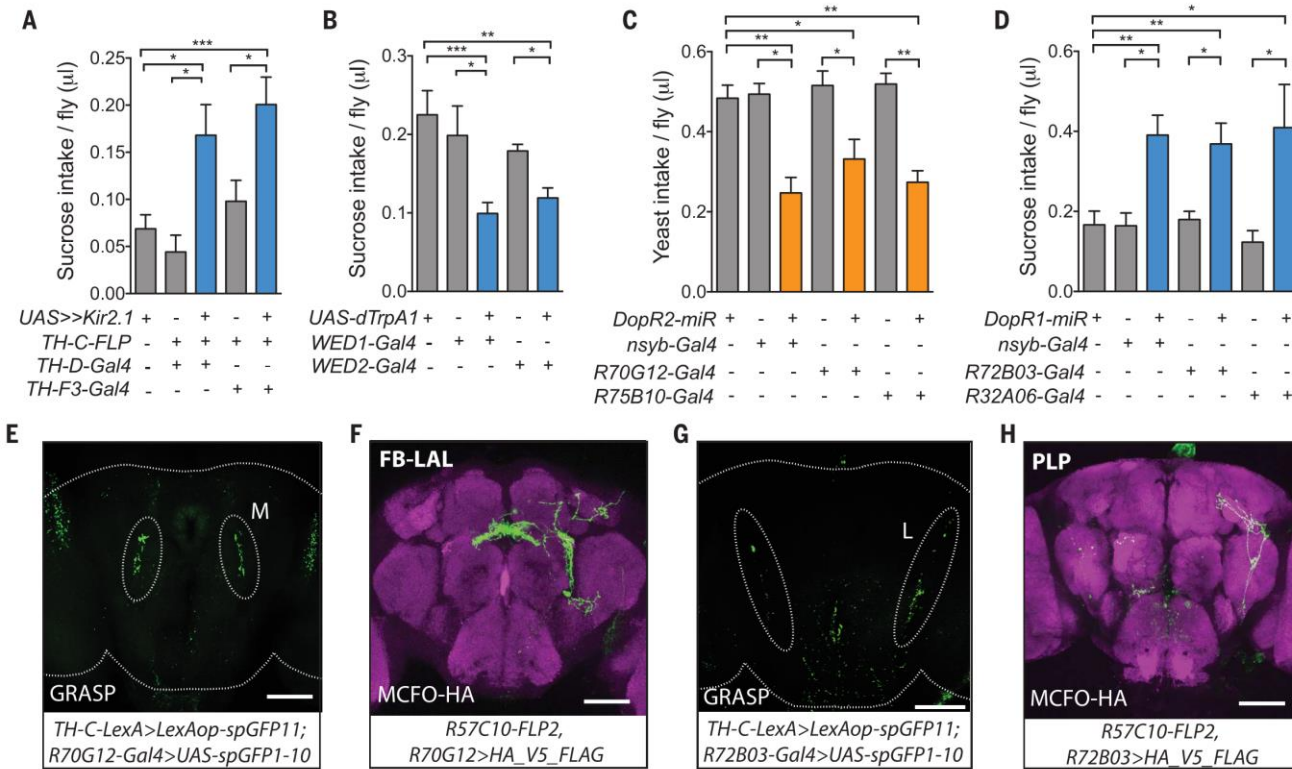
* Article: <http://science.sciencemag.org/content/356/6337/534>

➤ 자유롭게 사는 동물들은 섭취하는 음식의 양을 조절해야 할 뿐만 아니라 음식의 종류도 선택해야 한다. 영양소 특이적 굶주림(nutrient-specific hunger)에 의한 음식 선호의 변화는 동물의 생존에 필수적 일 수 있지만 근본적인 메커니즘에 대해서는 거의 알려져 있지 않다.

➤ 미국 존스홉킨스 대학 Mark N. Wu 박사 연구팀은 초파리에서 단백질 특이적 굶주림(protein-specific hunger)을 암호화하는 도파민 회로를 규명하였다. 연구팀은 이 도파민 뉴런이 단백질 결핍 이후에 활성화되고, 회로의 활성화는 별개의 하부 뉴런에 대한 신호전달을 통해 단백질 섭취와 제한된 당 소비를 동시에 촉진시킨다는 것을 확인하였다. 또한, 단백질 고갈(starvation)이 이러한 도파민 뉴런에서 신경가지 특이적 가소성 변화(branch-specific plastic change)를 유발하여 지속적인 단백질 소비를 가능하게 한다는 것이 확인되었다. 따라서, 이 연구는 동물이 단백질 항상성을 유지하기 위해 식이 전략을 조정하는 중요한 회로 메커니즘을 보여주는 것이다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 단백질 굶주림을 암호화 하는 도파민 회로 규명 (계속)



Yeast* and sucrose feeding are oppositely regulated by DA-WED neurons.**

- (A) Silencing DA-WED neurons increased sucrose intake in protein deprived male flies.
- (B) Conditional activation of DA-WED neurons reduced sucrose consumption in male flies (n=21 to 33 trials).
- (C) Knockdown of DopR2 with the drivers shown reduced yeast intake in protein-deprived male flies (n = 18 to 47 trials).
- (D) Knockdown of DopR1 with the drivers shown elevated sucrose intake in protein-deprived male flies (n = 15 to 40 trials).
- (E and G) Representative images from a GRASP experiment between DA-WED neurons and neurons labeled by R70G12-Gal4 or R72B03-Gal4. Native fluorescence from reconstituted GFP is shown.
- (F and H) Whole-mount brain images from MCFO analysis for the driver lines shown stained with anti-hemagglutinin (HA) (green) and anti-Bruchpilot antibodies (magenta). Brains in (E) to (H) are from male flies. Scale bars, 100 μm.

*ethologically relevant protein food source for *Drosophila*

**Two PPM2 (protocerebral posterior medial 2) neurons in each hemisphere that project ventrally to the "wedge" neuropil

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 초파리가 알려주는 방향감각의 비밀 출처: 중앙일보

Ring attractor dynamics in the *Drosophila* central brain

Sung Soo Kim*, Hervé Rouault*, Shaul Druckmann†, Vivek Jayaraman†

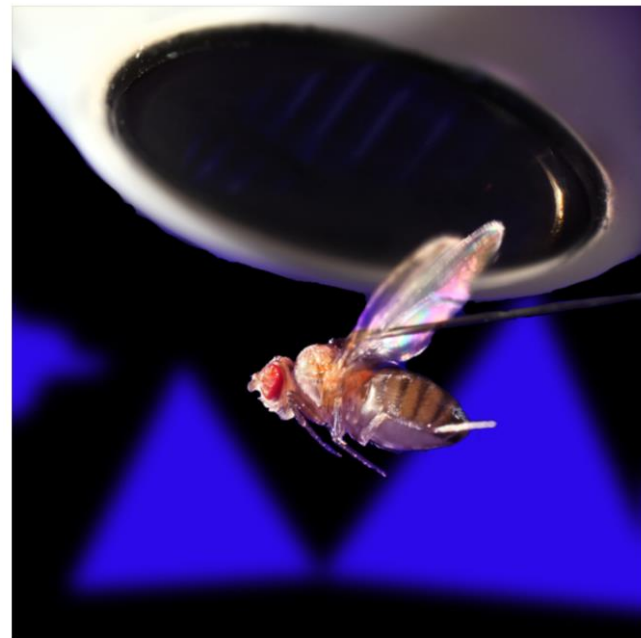
Science 04 May 2017:
eaal4835
DOI: 10.1126/science.aal4835

* Article: <http://science.sciencemag.org/content/early/2017/05/03/science.aal4835>

➤방향감각이란 어떻게 생성되는 것일까. 달리는 차 속에서 눈을 감고 있어도 차가 좌회전을 하는지 우회전을 하는지 알 수 있다. 마치 머리 속에 나침반이 들어있어, 몸을 움직이더라도 나침반 바늘을 일정하게 한 곳을 가리키는 듯한 느낌이다. 지난 수십년 동안 이 같은 현상을 설명하기 위해 과학자들이 여러가지 이론들을 만들었지만, 인간이나 원숭이 혹은 쥐에서 이 이론을 검증하는 것은 불가능했다. 두뇌에는 너무나 많은 신경세포들이 복잡하게 얽혀있기 때문이다

➤미국 버지니아 에쉬번의 기초생물학연구소인 자넬리아는 4일(현지시간) 지름이 0.5mm에 불과한 초파리의 뇌를 이용해 포유류 머리 속 나침반의 기본 원리를 입증했다고 밝혔다. 연구진에 따르면, 초파리의 뇌에도 방향감각을 나타내는 신경들이 있는데, 이 신경들이 상호 연결된 구조와 활동하는 방식이 이론적으로 예측했던 것과 유사하다는 사실을 밝혀냈다. 초파리를 실험에 쓴 이유는 방향감각을 지배하는 세포가 50개 정도에 불과하고 한 곳에 몰려있어, 쥐나 돼지 등 일반적인 실험동물보다 단순하기 때문이다

초파리의 머리와 등을 피라미드 모양의 받침대에 고정해 가상현실을 보게 했다. [사진 자넬리아 연구소]



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 초파리가 알려주는 방향감각의 비밀 (계속)

➤주저자 중 한 명인 김성수(41) 박사는 실험을 위해 초파리의 머리와 등을 피라미드 모양의 받침대에 고정했다. 그리고 이 받침대를 가상현실 속에 배치한 후, 고속 카메라로 초파리 날개 움직임을 실시간으로 측정했다. 마치 키보드 조작으로 게임 속 주인공의 움직임을 조종하는 것처럼 초파리가 양 날개의 각도 차이를 이용해 가상 현실 속에서 자신의 날아가는 방향을 스스로 바꾸도록 했다. 이와 함께 초파리 머리 표피에 작은 구멍을 뚫어 강력한 레이저 현미경을 이용하여 나침반 신경들의 활동을 관찰했다

➤나침반 신경들은 초파리 뇌의 중심부에 위치한 타원체 안에 둥글게 배치돼 있다. 연구진은 나침반 신경의 활동이 이 타원체의 작은 영역에만 국한돼 나타나며, 초파리가 가상현실 안에서 방향을 바꿀 때마다 신경들의 활동 위치도 나침반의 바늘처럼 함께 이동하는 것을 발견했다. 다음 단계로 광유전학적 방법을 사용해 빛으로 활성화되는 분자들을 나침반 신경들에 주입한 후 레이저를 사용해 인위적으로 타원체 안의 임의의 영역의 나침반 신경들을 활성화 시켰다

➤김 박사는“이 실험에서 나침반 내부 한 영역의 신경 활동이 멀리 떨어진 다른 영역의 신경 활동을 억제한다는 것을 발견했다”며“타원체의 각 영역들은 항상 상호 억제 혹은 경쟁을 통해서 단 하나의 영역에서만 신경 활동이 살아남는다”고 말했다. 나침반에는 하나의 바늘만 있는데, 이런 유일무이한 방향감각이 상호 경쟁을 통해서 이루어진다는 것이다

➤ 연구진은 이 실험을 통해서 초파리의 방향감각을 인위적으로 바꿀 경우 초파리도 예상치 못한 변화 때문에 날아가는 방향을 바꾸는 것도 관찰했다. 김 박사는 “인위적으로 생성된 방향감각이 자연적으로 생성된 방향 감각과 다름없이 활동하며 어둠 속에서도 계속 유지된다는 사실을 발견했다”며 “이는 인접한 영역은 상호 억제하지 않고 반대로 서로 자극하며 현재 활동을 유지시키기 때문이라는 것을 보여준다”고 말했다. 그는 “초파리 뇌를 이용해 이해하게 된 뇌의 구동 방식이 더 큰 포유류 뇌의 활동, 더 나아가 인간의 두뇌 활동을 이해하는 데에 도움이 될 것으로 기대한다”고 덧붙였다. 이번 연구결과는 미국의 과학저널 사이언스 5월4일자에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 뇌 속 '청소부' 세포 발견 출처: 메디컬투데이

Nat Neurosci. 2017 May 1. doi: 10.1038/nn.4558. [Epub ahead of print]

Mural lymphatic endothelial cells regulate meningeal angiogenesis in the zebrafish.

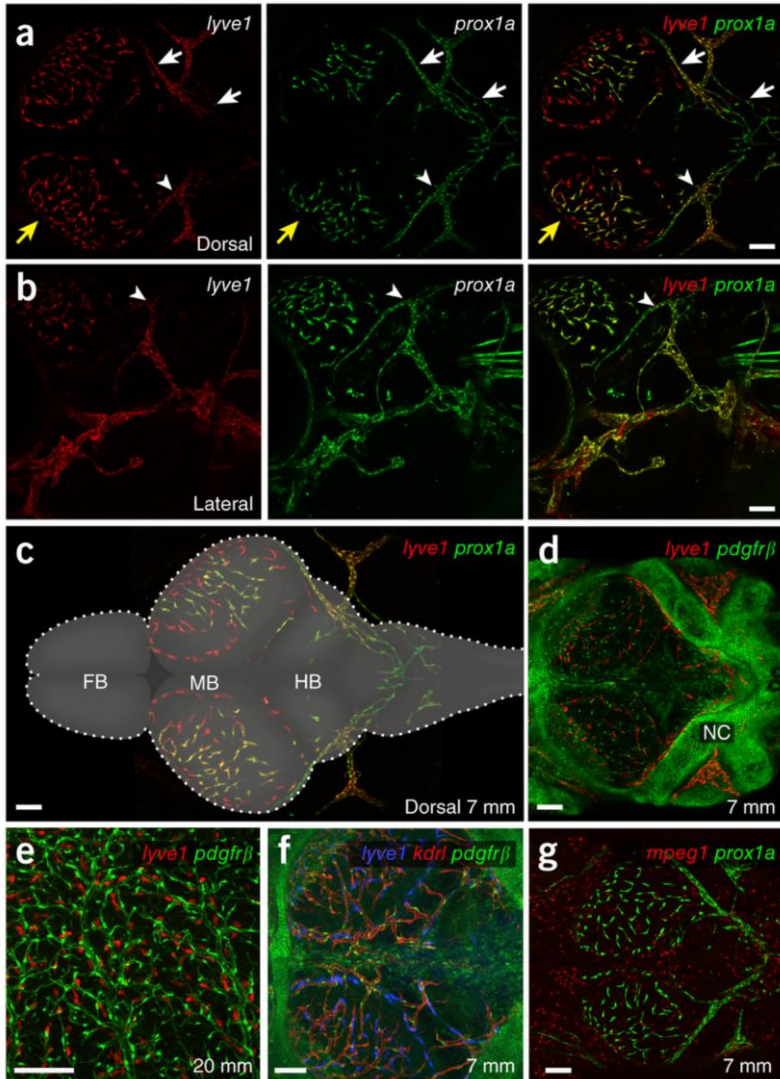
Bower NI¹, Koltowska K¹, Pichol-Thievend C¹, Virshup I², Paterson S¹, Legendijk AK¹, Wang W¹, Lindsey BW³, Bent SJ¹, Baek S¹, Rondon-Galeano M¹, Hurley DG², Mochizuki N^{4,5}, Simons C¹, Francois M¹, Wells CA², Kaslin J³, Hogan BM¹.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mural+lymphatic+endothelial+cells+regulate+meningeal+angiogenesis+in+the+zebrafish>

- 뇌 속 불순물을 제거하는 이전 알려지지 않았던 새로운 형의 세포가 규명 이를 바탕으로 뇌의 생리학과 치매와 뇌졸중 같은 뇌질환에 대한 이해의 폭이 넓어지게 됐다
- 3일 호주 퀸즈랜드 대학 연구팀은 'Nature Neuroscience'지에 뇌 주위 불순물을 제거하는 새로운 형의 임파구 세포를 발견했다고 밝혔다
- 여러 세포와 기관들이 인체와 유사 인체대상 연구에 널리 사용되는 제브라피쉬(zebrafish)라는 담수어를 대상으로 진행한 이번 연구결과 뇌가 림프관을 가지지 않는다는 이전 생각은 옳지 않은 것으로 나타났다.
- 연구결과 뇌가 림프관을 가지고 있어 혈관에서 누수된 불순물 제거를 돕는 것으로 나타났다. 연구팀은 "새로이 규명된 임파구 세포가 혈관과 독립적으로 존재해 과도한 지방과 기타 다른 불순물들이 혈관에서 주변 조직으로 누수시 제거 조직 손상을 막는다"라고 밝혔다
- 이어 "추가 연구를 통해 인체내 이 같은 세포를 찾아 이 같은 세포들이 인체내 어떤 작용을 하는지와 기존 약물로 이 같은 세포들을 조절 뇌 건강을 증진하고 치매나 뇌졸중 같은 신경질환에 대한 이해의 폭을 넓힐 수 있는지를 살필 것이다"라고 밝혔다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 뇌 속 '청소부' 세포 발견 (계속)



muLEC(mural lymphatic endothelial cell)s and meningeal lymphatics are present in the zebrafish larval brain.

a) Dorsal and (b) lateral confocal images of 7-mm *Tg(-5.2lyve1 b:DsRed)^{nz101};Tg(prox1a:KaltA4^{uq3bh};10xUAS:Venus)* midbrain and hindbrain. White arrows indicate the presence of lymphatic vessels co-expressing *prox1a* and *lyve1* at the level of the brain connected to the otolithic lymphatic vessel. muLECs are indicated by a yellow arrow. Expression of *prox1a* is mosaic due to use of the KaltA4-UAS system.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 美연구진 '內耳 조직' 배양 성공... 청각질환 치료법 나올까 출처 : 동아사이언스

Nat Biotechnol. 2017 May 1. doi: 10.1038/nbt.3840. [Epub ahead of print]

Generation of inner ear organoids containing functional hair cells from human pluripotent stem cells.

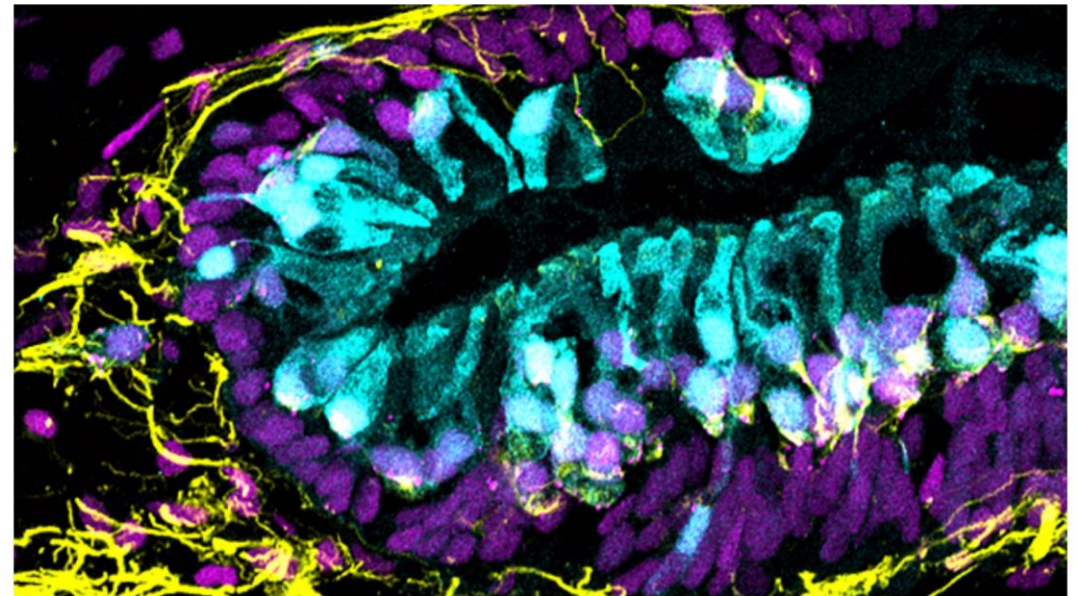
Koehler KR¹, Nie J¹, Longworth-Mills E^{1,2}, Liu XP³, Lee J¹, Holt JR³, Hashino E^{1,4}.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Generation+of+inner+ear+organoids+containing+functional+hair+cells+from+human+pluripotent+stem+cells.>

➤선천적으로 혹은 사고나 질병으로 청각을 잃은 사람은 현대의학으로도 치료가 어려운 경우가 많다. 신경 자체가 손상돼 회복이 불가능하기 때문이다. 그러나 최근 청각신경을 인공 배양할 수 있는 방법이 속속 등장하고 있어 장애를 가진 사람들에게 희망이 되고 있다

➤미국 인디애나대 의대 두경부외과 전문의 칼 콜러 박사팀은 줄기세포 기술을 이용해 인간의 '내이(內耳)' 조직을 인공적으로 만드는 데 성공했다고 네이처 생명공학(Nature Biotechnology) 1일자에 소개했다

➤연구진은 성체 세포를 분화 전 상태로 되돌려 어떤 인체조직으로도 바꿀 수 있는 '유도만능줄기세포' 기술을 이용해 인간의 내이 조직을 오가노이드(organoid) 형태로 만들었다. 오가노이드는 실험용으로 배양하는 초소형 생체기관으로, 실제 장기와 기능이 흡사하기 때문에 각종 신약 실험 등에 이용할 수 있다. 훼손되거나 제대로 발달하지 못한 기관에 오가노이드를 이식하면 상태의 개선을 기대할 수 있는 경우도 많아 최근 크게 주목받고 있다



▲ 미국 인디애나대 연구진은 인간의 내이(內耳)를 오가노이드(실험용 초소형 인체기관) 형태로 만들어 발표했다. 푸른색은 청각 세포, 노란색은 균형감각 신경, 보라색은 신경 연결에 관여하는 항체를 나타낸다. - 칼 콜러 제공

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 美연구진 '內耳 조직' 배양 성공... 청각질환 치료법 나올까 (계속)

➤인디애나대 연구진은 줄기세포를 공중에 띄워 키우는 '3차원 배양 방식'을 이용해 내이 오가노이드를 성장시켰다. 소리 정보를 전달하는 '유모세포(달팽이관)'와 평형감각을 담당하는 '전정기관(세반고리관)'을 모두 갖추고 있어 최적의 연구재료가 될 것으로 보고 있다. 콜러 박사는 "내이 질환 치료제 개발에 전례 없는 기회를 제공할 수 있을 것"이라고 밝혔다

➤오가노이드 형태로 내이 자체를 배양한 것은 인디애나대 연구진이 처음이다. 그러나 인간의 청각신경을 줄기세포로 배양해 치료에 응용한 연구는 최근 수년 사이 꾸준히 있었다. 불치로 알려졌던 다양한 청각질환의 치료법도 조만간 등장할 것으로 기대된다

➤2012년엔 영국 셰필드대 연구진이 뇌로 소리 정보를 전달하는 '나선신경절 신경세포(SGN)'를 인간의 배아 줄기세포를 이용해 만든 다음, 이 조직을 신경세포가 파괴돼 청각을 잃은 게르빌루스쥐(모래쥐)에게 이식해 청각을 회복시키는 데 성공하고 과학저널 네이처에 소개한 바 있다. 2014년엔 미국 하버드대 의대와 매사추세츠 재생의학 일반의학센터가 공동으로 실험용 쥐의 유모세포를 재생하는 데 성공하고 학술지 '줄기세포 리포트(Stem Cell Reports)'에 발표하기도 했다

➤줄기세포 기술은 청각신경뿐 아니라 하반신 마비, 시신경 손상 등 다양한 질환을 극복하는 데도 희망이 되고 있다. 김장환 한국생명공학연구원 줄기세포연구센터장은 "최근 오가노이드 연구 분야가 특히 주목받고 있다"며 "국내에서도 신경세포, 간, 내장 등 다양한 오가노이드 연구를 통해 난치병 치료에 도전하고 있다"고 말했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 알츠하이머치매 진행 유발 유전자 변이 규명 출처 : 메디칼투데이

Neurology. 2017 May 3. pii: 10.1212/WNL.0000000000003980. doi: 10.1212/WNL.0000000000003980. [Epub ahead of print]

BDNF Val66Met predicts cognitive decline in the Wisconsin Registry for Alzheimer's Prevention.

Boots EA¹, Schultz SA¹, Clark LR¹, Racine AM¹, Darst BF¹, Kosciuk RL¹, Carlsson CM¹, Gallagher CL¹, Hogan KJ¹, Bendlin BB¹, Asthana S¹, Sager MA¹, Hermann BP¹, Christian BT¹, Dubal DB¹, Engelman CD¹, Johnson SC¹, Okonkwo OC².

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=BDNF+Val66Met+predicts+cognitive+decline+in+the+Wisconsin+Registry+for+Alzheimer's+Prevention>

- 신경성장인자를 코딩하는 뇌신경성장인자(Brain-derived neurotrophic factor; BDNF)라는 단백질을 코딩하는 같은 이름의 특이 유전자내 변이가 알츠하이머질환을 앓는 사람에서 얼마나 빨리 기억력 소실이 빨리 진행되게 하는지를 예측하게 할 수 있는 것으로 나타났다
- 4일 위스콘신대학 연구팀이 '신경학지'에 밝힌 새로운 연구결과에 의하면 일부 단일 유전자 변이가 알츠하이머질환 진행을 예측하게 할 수 있게 하는 것으로 나타났다. BDNF는 신경세포를 지지 신경세포들이 자라고 특화되고 생존하게 돕는 인자로 알츠하이머질환 연구의 좋은 표적이다
- 이전 연구에 의하면 BDNF 농도와 알츠하이머질환 발병과 밀접한 연관이 있는 것으로 항상 발견된 것 아니어서 이번 연구에서 연구팀은 **BDNF Val66Met allele** 혹은 심플하게 **Met allele** 라는 유전자 변이에서 특이성을 규명하고자 했다
- 평균 연령 55세의 1023명의 건강하지만 알츠하이머질환 발병 위험이 높은 사람을 대상으로 최대 13년까지 진행한 이번 연구결과 **Met allele** 가 있는 사람들이 이 같은 변이가 없는 사람들에 비해 인지능과 기억력이 더 빠르게 소실되는 것으로 나타났다. 또한 이 같은 변이와 플라크가 동시에 있는 사람들이 심지어 기억력과 인지능 소실이 더 빠르게 진행되는 것으로 나타났다
- 한편 언어 학습능과 기억력 검사에서는 이 같은 유전자 변이가 없는 사람들이 연간 0.002 단위 개선된 반면 변이가 있는 사람들은 매 년 0.021 단위 악화되는 것으로 나타났다. 연구팀은 "변이가 없을 시에는 BDNF 유전자와 단백질이 신경세포와 뇌 기능을 더 잘 보호 기억력과 사고력을 잘 유지할 수 있다"라고 밝히며 "추가 연구를 통해 BDNF 유전자와 단백질이 뇌 속 베타-아밀로이드 축적에 어떤 역할을 하는지를 살필 필요가 있다"라고 강조했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. 당뇨병, 유방암·대장암 등 대부분 암 위험 높이는데 '뇌종양'은 예방 출처 : 메디컬투데이

Sci Rep. 2017 May 3;7(1):1436. doi: 10.1038/s41598-017-01553-2.

Associations between prediagnostic blood glucose levels, diabetes, and glioma.

Schwartzbaum J^{1,2}, Edlinger M³, Zigmont V^{4,5}, Stattin P⁶, Rempala GA^{4,7,8}, Nagel G^{9,10}, Hammar N^{11,12}, Ulmer H¹³, Föger B¹⁰, Walldius G¹⁴, Manjer J¹⁵, Malmström H¹², Feychting M¹².

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Associations+between+prediagnostic+blood+glucose+levels%2C+diabetes%2C+and+glioma>

- 혈당이 높거나 당뇨병을 앓는 것이 대부분의 암 발병 위험을 높이는 것과 연관이 있지만 신경교종(glioma) 같은 뇌 종양은 당뇨병을 앓는 사람에서 덜 흔한 바 왜 그런지 이유가 규명됐다
- 5일 오하이오주립대학 연구팀이 'Scientific Reports'지에 밝힌 새로운 연구결과에 의하면 대장암, 유방암, 방광암 등 대부분의 암 발병 위험이 당뇨병을 앓는 사람들과 혈당이 높은 사람들에서 더 높지만 신경교종 같은 뇌 종양의 경우에는 혈당이 높은 사람들 보다 혈당이 정상인 사람들에서 더 흔한 것으로 나타났다
- 이전 연구에 의하면 고혈당이 악성이 아닌 뇌종양인 뇌수막종(meningioma) 발병 위험이 낮은 것과 연관된 것으로 나타난 바 있는 바 이번 연구결과 악성종양인 신경교종 발병 위험도 혈당이 높은 경우 더 낮은 것으로 나타났다. 신경교종이 발병한 812명을 포함한 총 79만7945명을 대상으로 한 이번 연구결과 혈당이 높거나 당뇨병을 앓는 사람들이 신경교종이 발병할 위험이 낮은 것으로 나타났다
- 연구팀은 "명확한 이유는 알 수 없지만 인슐린 유사 성장인자가 신경교종 재발과 연관이 있으며 당뇨병을 앓는 사람들이 당뇨병을 앓지 않는 사람들 보다 인슐린 유사 성장인자가 적은 등 종양 자체가 혈당에 영향을 미칠 수 있다"라고 밝혔다. "또한 뇌는 전체 체질량의 단 2%에 불과하지만 이용 가능 혈당의 20%를 뇌가 소비하는 것처럼 뇌가 혈당을 사용하는 방식으로 인해 이 같은 결과가 나타날 수도 있다"라고 연구팀은 추정했다
- 연구팀은 "추가 연구를 통해 혈당과 뇌 종양간 이 같은 연관성에 대해 조사 이를 바탕으로 뇌 종양에 대한 새로운 치료법을 개발할 수 있기를 희망한다"라고 밝혔다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. 새로운 환경에서 잠들 때 인간 뇌 한쪽은 깨어 있다 출처 : 전자신문

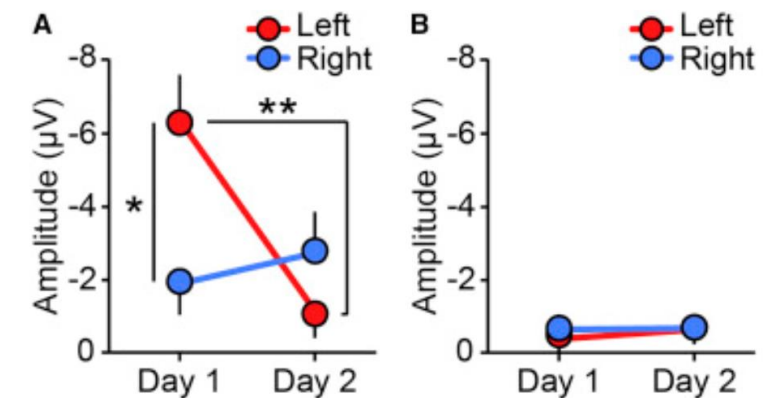
Curr Biol. 2016 May 9;26(9):1190-4. doi: 10.1016/j.cub.2016.02.063. Epub 2016 Apr 21.

Night Watch in One Brain Hemisphere during Sleep Associated with the First-Night Effect in Humans.

Tamaki M¹, Bang JW¹, Watanabe T¹, Sasaki Y².

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27368068>

- 평소와는 다른 새로운 장소에서 잠들 때 인간 뇌 절반은 경계 태세를 갖추고 위험에 대비하는 것으로 밝혀졌다
- 사사키 유카 교수가 이끄는 아일랜드 브라운 대학 연구팀은 평소 본인이 잠드는 환경과 다른 장소에서 잠드는 것이 수면 질에 영향을 미친다는 점을 발견했다. 외부에서 잠든 날은 완전한 숙면을 취하기 어렵다는 것이다
- 연구진은 이 현상이 사람이 본인 집이 아닌 다른 곳에서 잠드는 첫 날에만 나타나는 '하룻밤 효과'라고 설명했다. 둘째 날 이후부터 다시 뇌는 안정감을 느끼고 숙면 모드를 취한다
- 실험을 통해 새로운 장소에서 잠을 잘 때는 우뇌에 비해 좌뇌가 지속 활동성을 띄고 있음이 관측됐다. 실험에서 같은 자극을 줬을 때 우뇌쪽 반응은 느렸지만 좌뇌 반응은 신속히 이뤄졌다
- 연구진은 "사람이 새로운 환경에 있을 때 자기 방어를 위한 경비원 활동으로 한쪽 뇌를 지속 활동시키고 외부 환경을 경계한다"면서 "잠든 순간 좌우 반구 반응 비대칭 현상이 발생한다"고 말했다



Brain Responses during Slow-Wave Sleep

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. 새로운 환경에서 잠들 때 인간 뇌 한쪽은 깨어 있다 (계속)

- 이러한 뇌 상태가 밤새 내내 반복되는지 여부는 밝혀지지 않았다. 연구에서는 매일 밤 잠든 후 초기 시간만 분석했다
- 사사키 유카 교수는 “야간 수면 중 뇌 좌우 반구는 번갈아 가며 깨어 있을 가능성도 있다”면서 “인간이 새로운 환경에서 잠들 때 한쪽 뇌를 활동시키는 것은 돌고래가 항상 잠들 때 뇌 일부 활동을 지속하는 것과 비교할 수 있다”며 설명했다
- 돌고래와 같은 해양 생물은 수면 상태에 들어가면 좌뇌와 우뇌 중 한쪽은 잠이 깨어있을 때처럼 지속 활동한다. 두뇌 활동을 모두 중단할 수 없다. 돌고래는 항상 자신 호흡을 의식적으로 제어하기 때문이다. 돌고래는 수면 중에도 눈을 뜨고 있는데, 이는 포식자가 나타나는 것을 수면중에도 감지하기 위함이다
- 연구결과는 저명 과학 학술지 커런트 바이올로지에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. 이대 연구팀 “비만, 당뇨병 함께 오면 치매 위험 급증” 출처 : 나우뉴스

Diabetologia. 2017 Apr 27. doi: 10.1007/s00125-017-4266-7. [Epub ahead of print]

Brain changes in overweight/obese and normal-weight adults with type 2 diabetes mellitus.

Yoon S^{1,2}, Cho H³, Kim J^{1,2}, Lee DW¹, Kim GH¹, Hong YS⁴, Moon S^{1,5}, Park S^{1,2}, Lee S^{1,6}, Lee S^{1,2}, Bae S⁷, Simonson DC⁸, Lyoo IK^{9,10,11}.

*Article : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Brain+changes+in+overweight%2Fobese+and+normal-weight+adults+with+type+2+diabetes+mellitus>

- 살이 찌 제2형 당뇨병을 동반하면 치매 위험이 급격히 커진다는 연구 결과가 나왔다
- 이화여대가 미국 유타대와 함께 30~60세 한국인 150명을 대상으로 한 공동 연구를 통해 과체중이나 비만을 동반한 제2형 당뇨병은 그렇지 않은 경우보다 뇌 조직에 악영향을 준다는 것을 밝혀냈다
- 이미 비만과 제2형 당뇨병은 기존 연구를 통해 각각 독립적으로 치매 위험을 키우는 것으로 알려졌지만, 비만이 2형 당뇨병을 동반할 경우 뇌에 어떤 영향을 주는지에 대해서는 거의 알려진 것이 없었다
- 연구진이 자기공명영상(MRI) 장치로, 과체중이거나 비만으로 제2형 당뇨병이 있는 집단과 정상 체중으로 제2형 당뇨병이 있는 집단, 그리고 정상 체중으로 어떤 중증 질환도 없는 집단의 뇌를 분석해, 대뇌피질의 평균 두께를 측정했다
- 또한 참가자들의 기억력과 정신운동 속도, 그리고 실행 기능에 관한 검사를 통해 인지 능력을 평가했다
- 그 결과, 과체중이나 비만으로 제2형 당뇨병이 있으면 뇌 조직에 악영향을 받는 것으로 나타났다
- 이들 집단의 경우 뇌의 신경 세포 대부분이 있는 회백질이 건강 집단보다 훨씬 더 얇았다. 이는 치매나 알츠하이머병 등 신경 퇴행성 질환의 잘 알려진 위험 인자이다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. 이대 연구팀 “비만, 당뇨병 함께 오면 치매 위험 급증” (계속)

- 당뇨병 환자의 경우 뇌의 핵심 부분인 측두와 전전두두정, 운동, 그리고 후두의 피질 군집에서 회백질이 상당히 얇은 것으로 나타났다. 특히 과체중이나 비만한 집단의 측두와 운동 피질에서 그 정도로 심한 것으로 확인됐다
- 또한 측두 피질의 위축은 알츠하이머병 환자 뇌의 대규모 구조에서 가장 초기에 볼 수 있는 변화 중 하나로 확인됐다
- 연구진은 “이번 연구는 2형 당뇨병을 가진 환자들이 뇌 조직과 인지 기능을 유지하려면 과체중이나 비만이라는 위험 인자를 줄이기 위한 조기 개입이 필요하다는 것을 강조했다”고 말했다.
- 이번 연구 결과는 유럽당뇨병학회지 ‘당뇨병학’(Diabetologia) 최신호에 실렸다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 뇌연구에 승부수 던진 K-스타트업 출처 : 한국경제

눈동자 보고 속마음 읽고...전기자극 줘 우울증 치료

테슬라·페이스북 뇌 투자에 한국 기업들도 관심 급증

와이브레인 '마인드' 전두엽 자극...감정조절 도와

룩시드랩스, 뇌파 VR 개발

- 미국 실리콘밸리에서 태어난 '뇌' 열풍이 불고 있다. 세계 최고 혁신 경영자로 평가받는 엘론 머스크(테슬라 최고경영자)와 마크 저커버그(페이스북 최고경영자)가 뇌와 관련된 대형 프로젝트를 잇달아 발표했기 때문이다. 저커버그는 "사람의 뇌와 컴퓨터를 연결하는 기술을 개발하고 있다"고 공개했고 머스크는 뇌 기능을 강화하는 칩을 만들겠다고 했다
- 뇌 연구 열풍은 한국 스타트업(신생 벤처기업)에도 확산되고 있다. 우울증 치료 기기, 뇌파에 반응하는 가상현실(VR) 개발에 도전한 창업자들이 등장했다

◆우울증 치료하는 기기

- 와이브레인이라는 스타트업은 **우울증 치료 기기 '마인드'**를 만든다. 이 기기를 쓰고 있으면 우울증이 완화된다는 게 회사 측 설명이다. 국내에서 우울증 환자 96명을 대상으로 임상 3상을 종료했고, 식품의약품안전처가 3등급 의료기기로 품목을 허가했다
- 우울증의 대표 현상 중 하나는 인지와 판단을 담당하는 전두엽의 기능이 저하되고 감정 중추인 편도체의 활동이 과도해지는 것이다. 전두엽 기능이 떨어지면 판단력에 문제가 생기고 감정조절이 어려워진다. 마인드는 전기자극을 통해 이런 증상을 완화해주는 기기다. 이기원 와이브레인 대표는 "우울증 치료로는 주로 상담과 약물이 많이 쓰이지만 상담은 치료 경과를 분명히 파악하기가 힘들고 약물은 성욕저하 등 부작용이 있다"고 설명했다
- 와이브레인이 완전히 새로운 기술을 개발한 건 아니다. TDCS(transcranial direct current stimulation)라는 전기자극 방식은 기존에도 있던 기술이다. 이 회사는 TDCS 기술을 활용해 병원과 집에서 편하게 우울증을 치료할 수 있는 소형 기기를 개발했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 뇌연구에 승부수 던진 K-스타트업 (계속)

◆뇌파에 반응하는 VR

- 룩시드랩스는 뇌파와 눈동자의 움직임을 분석해 사람의 심리를 읽는 기술을 개발하는 스타트업이다. 예를 들어 어떤 사람이 여성과 남성이 같이 나오는 광고를 보고 느낌이 어땠냐는 질문에 “남성 모델이 인상적이었다”고 답했다고 하자. 이 대답이 진짜인지 거짓인지는 쉽게 알 수 없다. 하지만 눈동자의 움직임을 보면 어느 모델에게 눈길이 더 많이 갔는지 알 수 있다. 또 뇌파를 분석해 어디에 눈길이 갔을 때 긍정적인 반응을 보였는지를 알면 ‘진짜 반응’을 읽어낼 수 있다
- 이 회사의 채용욱 대표는 KAIST에서 뇌공학으로 박사학위를 받았다. 채 대표는 “사람의 감정을 제대로 읽는 건 인류의 오랜 과제였다”며 “감정을 제대로 읽을 수 있으면 헬스케어, 교육, 마케팅 분야에서 파급력이 엄청나다”고 강조했다. 룩시드랩스는 특히 반응형 VR 기술 개발에 주력하고 있다. 내 기분(뇌파 상태)에 따라 반응형 VR 영상을 상영하거나 아예 영상 속 캐릭터가 반응하는 방식이다. ‘기계와 소통하는 시대’를 열겠다는 게 이 회사의 포부다

◆기업들 잇따라 뇌에 투자

- 반도체와 머신러닝(기계학습) 등의 기술이 발달하면서 뇌를 통제하거나 발전시키는 기술들이 활발히 논의되고 있다
- 투자도 늘고 있다. 페이스북과 테슬라뿐만이 아니다. 와이브레인은 스크린골프장으로 유명한 골프존으로부터 약 70억원을 투자받았다. 미래창조과학부도 올해 뇌과학에 지난해보다 111억원 늘어난 618억원을 투자하기로 했다



우울증 치료 기기 ‘마인드’ 기능을 설명하고 있는 이기원 와이브레인 대표.



뇌파와 눈동자의 움직임을 읽을 수 있는 VR기기를 설명하고 있는 채용욱 룩시드랩스 대표.



감사합니다