

주간 뇌 연구 동향

2016-09-16



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 자폐증 연관 흥분성 시냅스 억제자 MDGA2의 돌연변이 연구

Altered Cortical Dynamics and Cognitive Function upon Haploinsufficiency of the Autism-Linked Excitatory Synaptic Suppressor MDGA2.

Connor SA¹, Ammendrup-Johnsen I², Chan AW¹, Kishimoto Y³, Murayama C⁴, Kurihara N³, Tada A³, Ge Y², Lu H², Yan R², LeDue JM², Matsumoto H⁵, Kiyonari H⁶, Kirino Y³, Matsuzaki F⁷, Suzuki T⁵, Murphy TH², Wang YT⁸, Yamamoto T⁹, Craig AM¹⁰.

Neuron Sep 7 2016

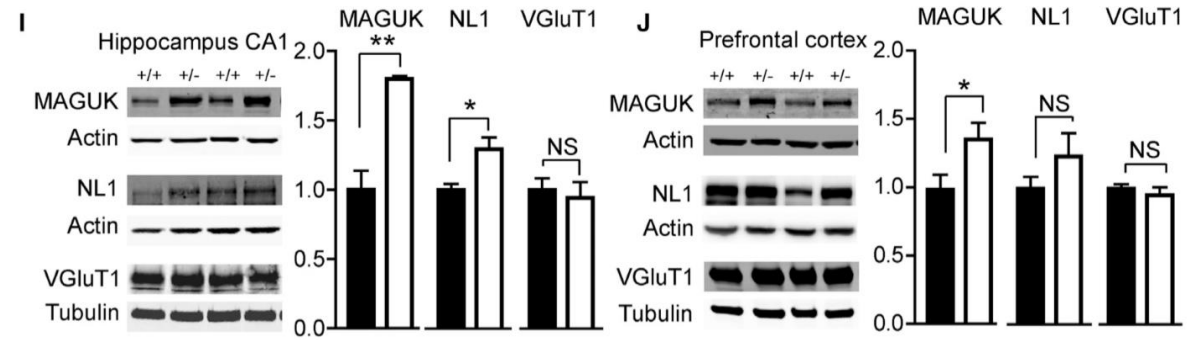
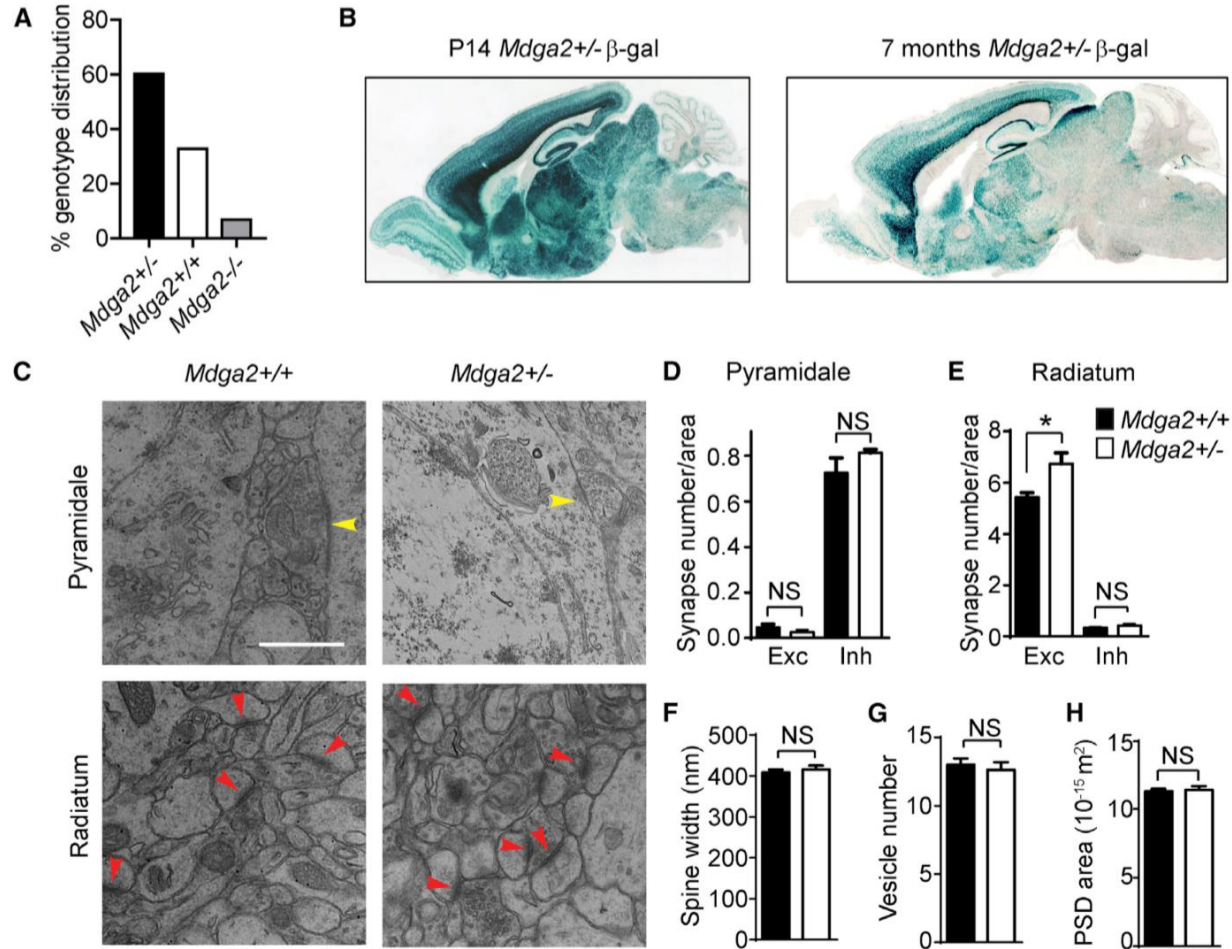
* Article: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27608760>

➤ 시냅스 조직화 경로에서 일어나는 돌연변이들은 자폐증을 야기함. MDGA2(MAM domain containing glycosylphosphatidylinositol anchor 2)에서 일어나는 자폐증 관련 돌연변이는 흥분성 및 억제성 시냅스전달을 감소시키는 것으로 생각되어옴. 그러나 캐나다 브리티시 컬럼비아 대학 Yu Tian Wang 박사와 Ann Marie Craig 박사, 일본 카가와 대학 Tohru Yamamoto 박사 공동연구팀은 *Mdga2*의 돌연변이가 흥분성 전달을 증가시키고, MDGA2는 neurexin과 neuroligin-1의 상호작용(NRXN-NLGN)을 차단시키고, 흥분성 시냅스의 발달을 억제시킴을 확인함

➤ 연구팀은 자폐증 돌연변이 *Mdga2*^{+/-} 쥐가 증가된 비대칭 시냅스 밀도, mEPSC 주파수와 진폭을 보여주고, 억제성 시냅스 수치에서는 아무런 변화없이 LTP는 변화됨을 확인함. 또한, 행동 분석에서 상동증(stereotypy), 비정상적인 사회적 상호작용 및 손상된 기억을 포함하는 자폐증 유사 표현형이 나타남을 보여줌. 자폐증에서의 fMRI 연구와 비교가 용이한 *In vivo* 전압 민감성 염료 이미징결과는 대뇌 피질의 자발적 활성화와 피질내부에서의 기능적 연결의 광범위한 증가를 보여줌. 이러한 결과들은 MDGA2의 돌연변이가 증가된 흥분성과 초연결성(hyperconnectivity)의 이중적 단점을 통해 대뇌 피질에서 처리과정의 변화를 야기시키고, 자폐증 위험의 어느 방향으로든 NRXN-NLGN 경로를 방해함을 나타냄

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 자폐증 연관 흥분성 시냅스의 억제자 MDGA2의 돌연변이 연구(계속)



Mdga2 Knockout Is Lethal and Haploinsufficiency Increases Excitatory Synapse Density

(A) Genotype distribution of P14 pups from *Mdga2*^{+/-} crosses. Few *Mdga2*^{-/-} pups survived and these survivors were runty

(B) β-galactosidase activity expressed from the *Mdga2* locus is shown with development as a readout of the MDGA2 expression pattern

(C–E) Asymmetric (red arrow) and symmetric (yellow arrow) synapses are indicated in the representative images from hippocampal CA1 stratum pyramidale and radiatum (C). *Mdga2*^{+/-} mice showed a selective increase in the density of asymmetric synapses (Exc) in stratum radiatum (E) as compared with WT mice with no difference in the number of symmetric synapses. Stratum pyramidale (D) showed no difference in either asymmetric or symmetric synapse density

(F–H) Morphological measures from asymmetric synapses showed no significant difference in spine width, synaptic vesicle number per terminal, or postsynaptic density (PSD) between *Mdga2*^{+/-} and WT mice. (I and J) Immunoblots revealed an upregulation of postsynaptic NL1 and PSD-95 family MAGUK proteins in *Mdga2*^{+/-} hippocampal CA1 and for MAGUKs in PFC, with no significant change in level of NL1 in PFC

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 자폐 스펙트럼 장애 연관 miRNA의 게놈 전체 통합 분석

Nat Neurosci. 2016 Aug 29. doi: 10.1038/nn.4373. [Epub ahead of print]

Genome-wide, integrative analysis implicates microRNA dysregulation in autism spectrum disorder.

Wu YE^{1,2}, Parikshak NN^{1,3,4}, Belgard TG^{1,2}, Geschwind DH^{1,2,4,5}.

Nature Neuroscience Aug 29 2016

* Article: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Genome-wide%2C+integrative+analysis+implicates+microRNA+dysregulation+in+autism+spectrum+disorder>

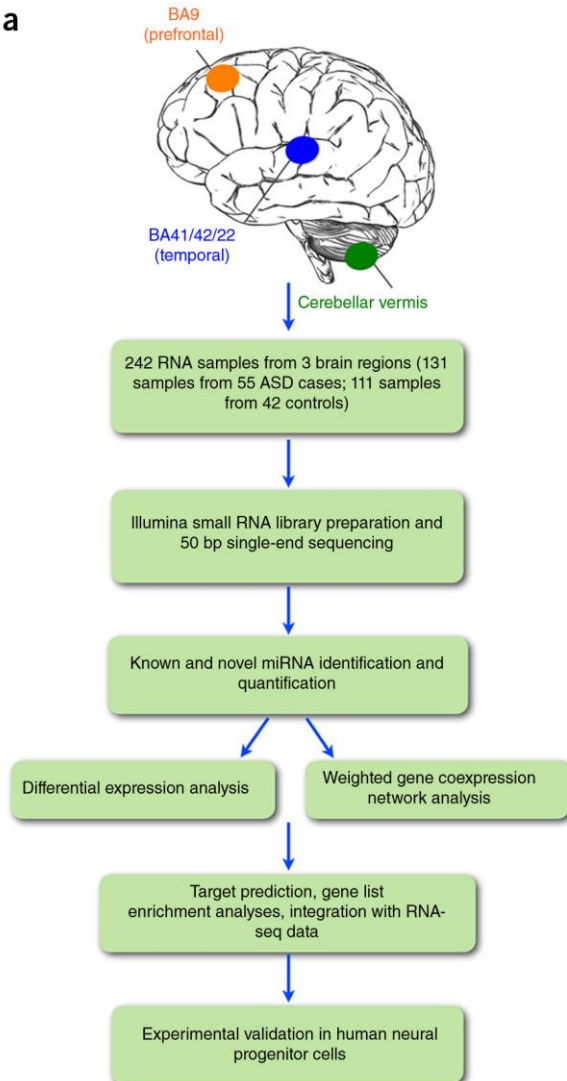
➤ 자폐 스펙트럼 장애 (autism spectrum disorder, ASD)의 위험을 증가시키는 유전자 변이들은 규명되었지만, ASD에서 전사후 기전들의 역할에 대해서는 아직 잘 알려져 있지 않음. 미국 **UCLA Daniel H Geschwind** 박사 연구팀은 **ASD 환자와 정상인의 사후 뇌(post-mortem brain)**에서 게놈 전체의 **miRNA 발현 프로파일링**을 수행하여 **ASD에서 교란된 miRNA와 동반 조절 복합체들을 규명함**

➤ 연구팀은 이러한 ASD에 영향을 주는 miRNA의 타겟 유전자들 중에는 ASD 위험과 연관된 유전자들이 풍부함을 밝히고, 일차 인간 신경전구세포에서 여러 miRNA와 잠재적인 타겟 mRNA 사이의 조절 관계를 확인함. 이러한 miRNA들은 ASD에서 상향 조절되고 CNS에서 알려지지 않은 기능을 하며, ASD에서 하향조절된 신경 유전자를 타겟으로 하는 hsa-miR-21-3p와 ASD에서 하향 조절되고 신경 발달과 면역기능에 연관된 표피 성장인자 수용체와 섬유아세포 성장인자 수용체의 신호전달 경로를 제어하는 새로운 영장류 특이적 miRNA, hsa-can-1002-m을 포함함. 이러한 연구 결과는 ASD의 병태 생리에서 miRNA 조절이상에 대한 역할을 지원하고 신경정신질환에서 miRNA의 분석을 위한 풍부한 데이터 세트와 프레임워크를 제공함

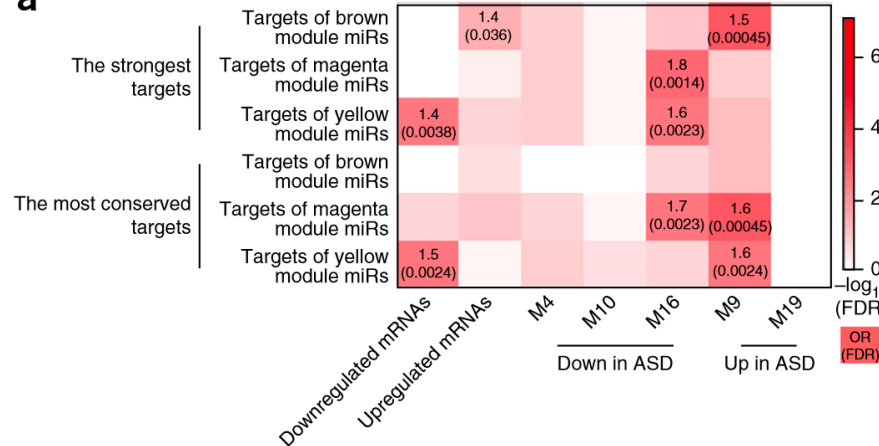
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 자폐 스펙트럼 장애 연관 miRNA의 게놈 전체 통합 분석 (계속)

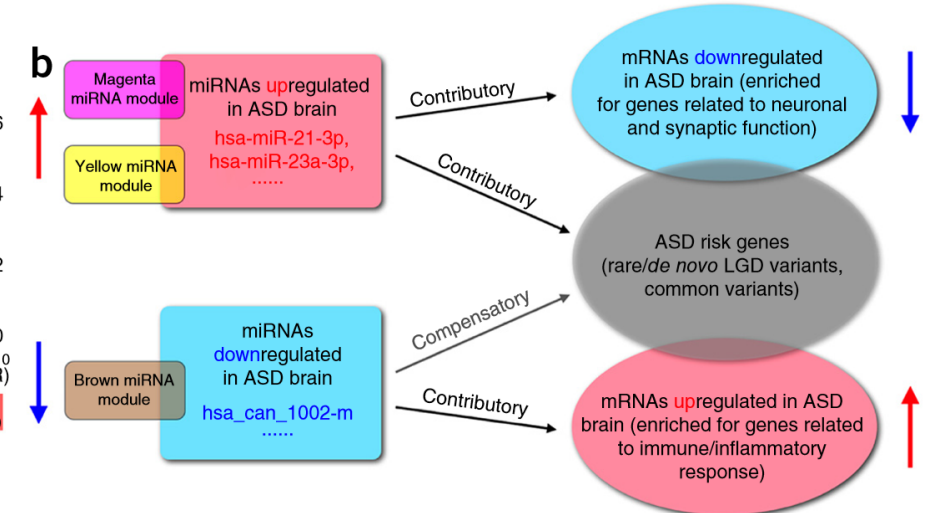
a



a



b



Enrichment for ASD-affected mRNAs and mRNA modules in the top targets of ASD-affected miRNAs.

Dendrogram showing miRNA coexpression modules defined in 109 cortex samples.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 신경 재생 기술로 뇌경색 등 난치성 신경질환 극복 앞당긴다 출처 : 뉴스1코리아

Adv Mater. 2016 Sep;28(34):7365-74. doi: 10.1002/adma.201601900. Epub 2016 Jun 15.

Triboelectric Nanogenerator Accelerates Highly Efficient Nonviral Direct Conversion and In Vivo Reprogramming of Fibroblasts to Functional Neuronal Cells.

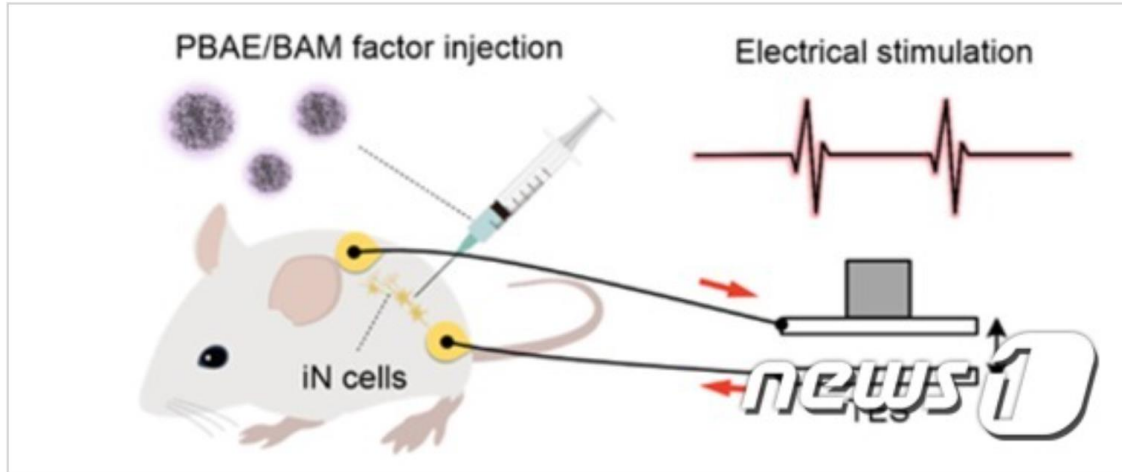
Jin Y¹, Seo J², Lee JS¹, Shin S², Park HJ¹, Min S¹, Cheong E¹, Lee T³, Cho SW^{4,5}.

* Article: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Triboelectric+Nanogenerator+Devices%3A+Triboelectric+Nanogenerator+Accelerates+Highly+Efficient+Nonviral+Direct+Conversion+and+In+Vivo+Reprogramming+of+Fibroblasts+to+Functional+Neuronal+Cells>

- 한국연구재단은 연세대 조승우·이태윤 교수 연구팀이 파킨슨병, 뇌경색 등 난치성 신경질환 치료를 위한 신경재생 기술을 개발했다고 18일 밝혔다
- 이 기술은 줄기세포를 사용하지 않으면서 피부세포를 신경세포로 전환하는 기술로, 인체의 움직임을 통해 에너지를 발생시키는 패치형 나노 마찰전기 발전 소자의 전기 자극과 유전자 전달 기술의 융합을 통해 체세포를 신경세포로 변환할 수 있다
- 이를 통해 연구진은 신경세포로의 분화률을 약 2배 정도 높였다
- 패치형 나노 마찰전기 발전 소자는 인체에 부착 가능한 형태로 제작된 나노 마찰전기 발생소자로 활동 중 발생하는 마찰에 의해 지속적인 전기 신호를 세포나 조직에 전달해 주는 장치이다
- 연구진은 신체 내부의 신경세포가 전기를 통해 상호 간의 신호를 전달한다는 점에 착안해 신경세포의 활동 전위를 모사한 전기적 신호를 발생시킬 수 있는 마찰 전기 발전 소자를 개발, 직접교차분화 기술에 적용했다
- 그 결과 미세한 전기적 자극이 유전자 전달을 통한 체세포의 신경세포로의 변환을 촉진하고, 실제 교차분화를 통해 변환된 신경세포의 기능이 실제 신경세포와 흡사함을 확인했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 신경 재생 기술로 뇌경색 등 난치성 신경질환 극복 앞당긴다 (계속)



유전자 전달과 마찰전기 발전소자를 이용한 생체 내 신경세포로의 직접교차분화 방법©News1

- 또 실험용 쥐에 패치형 나노 마찰전기 발전소자를 부착하고, 유전자가 주입된 부위에 전기자극을 가했을 때 생체 내에서도 피부세포의 신경세포로의 직접교차분화가 크게 증진됐다
 - 연구진은 이번 연구가 인체 내부의 전기 신호를 모방한 전기 자극이 실제 신경세포 직접분화를 통한 신경재생에 도움을 줄 수 있음을 확인한 최초의 연구라고 밝혔다
 - 조 교수는 “향후 실제로 뇌신경 손상 치료 효능 평가와 안전성 검증에 대한 추가 연구가 이뤄진다면 신경이 손상된 부위의 신경 재생 및 난치성 신경질환 치료에 기여할 것으로 기대된다”고 말했다
-
- 이번 연구는 미래창조과학부 기초연구사업(개인연구), 중점연구소지원사업의 지원을 받아 수행됐다
 - 이번 연구 성과는 바이오-재료 융합 연구 분야 국제 최상위 학술지인 ‘어드밴스드 머테리얼즈(Advanced Materials)’ 9월14일자 표지 논문으로 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. "머리 아프다" 생각하면 진통제 분비... 먼 미래 일 아니래요 출처 : 조선비즈

PLoS One. 2016 Aug 15;11(8):e0161227. doi: 10.1371/journal.pone.0161227. eCollection 2016.

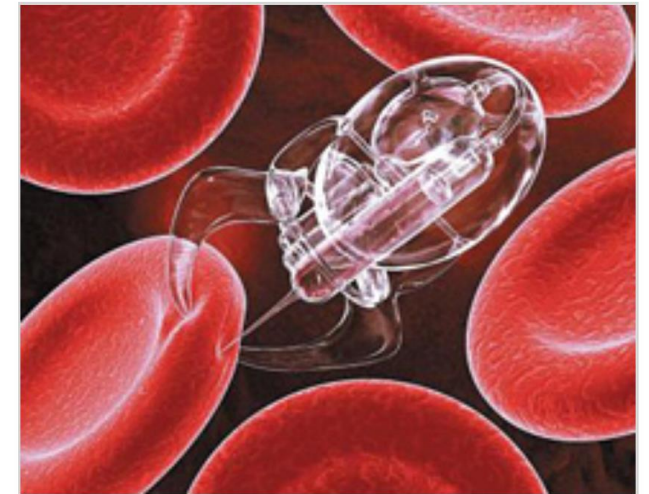
Thought-Controlled Nanoscale Robots in a Living Host.

Arnon S¹, Dahan N¹, Koren A¹, Radiano O¹, Ronen M¹, Yannay T¹, Giron J^{2,3}, Ben-Ami L³, Amir Y³, Hel-Or Y¹, Friedman D², Bachelet I³.

* Article: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=thought+controlled+nanoscale+robots>

뇌파로 나노로봇 조종해 투약... 이스라엘서 바퀴벌레 실험 성공

- 머리가 아프다고 생각하는 순간 뇌로 진통제가 분비된다. 몸속을 누비고 다니던 나노로봇이 내 맘을 알고 약을 방출한 것이다. 영화 같은 일이 머지않아 현실에서 이뤄질 것으로 보인다. **이스라엘 바르 일란대와 융합과학연구센터 공동 연구진**은 지난 15일 국제 학술지 '플로스 원(PLoS ONE)'에 "**사람의 뇌파(腦波) 신호에 따라 바퀴벌레의 몸속에서 약물을 방출하는 실험에 성공했다**"고 밝혔다
- 연구진은 유전자를 구성하는 DNA를 이어 붙여 **조가비 모양의 나노로봇**을 만들었다. 나노로봇의 크기는 수십 나노미터(1나노미터는 10억분의 1미터)로 육안으로는 볼 수 없다. **나노로봇의 안쪽에 약물을 넣고 입구를 산화철 입자로 막았다. 전자석이 작동하면 산화철 입자가 움직여 나노로봇 안쪽의 약물이 밖으로 흘러나온다.** 연구진은 나노로봇을 사람을 대신한 바퀴벌레 몸속에 주입했다



▲ 혈관 속을 누비고 다니는 나노로봇의 상상도. 이스라엘 연구진은 최근 사람의 뇌파 신호에 따라 바퀴벌레 몸 속에서 치료약을 분비하는 나노로봇 실험에 성공했다고 밝혔다. /나노테크놀로지포투데이

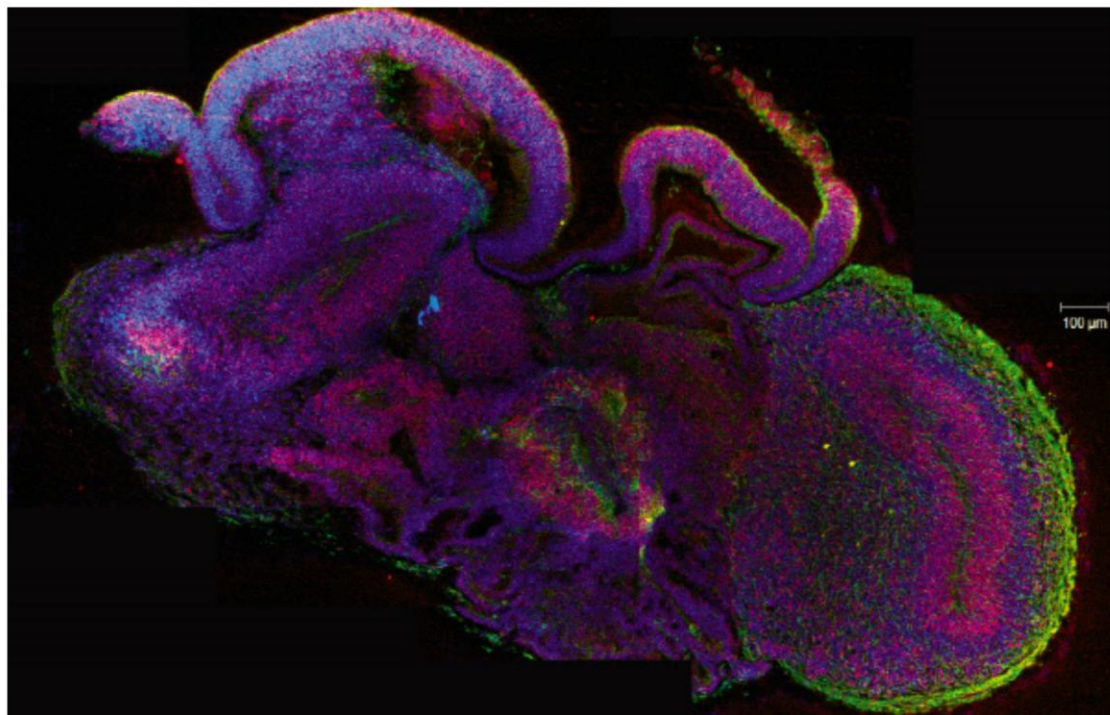
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. "머리 아프다" 생각하면 진통제 분비... 먼 미래 일 아니래요 (계속)

- 실험에 참가한 사람은 뇌파를 측정하는 두건을 쓰고 가만히 있거나 암산(暗算)을 했다. 컴퓨터는 암산을 할 때 나오는 특정한 형태의 뇌파를 감지해 바퀴벌레 주변에 설치한 전자석을 작동시켰다. 그러자 바퀴벌레 몸속의 나노로봇에서 약물이 흘러나왔다. 암산을 멈추면 뇌파가 달라져 전자석도 멈췄다. 약물 방출도 그쳤다. 생각대로 바퀴벌레 몸속의 나노로봇을 조종한 것이다. 조현병이나 ADHD(주의력 결핍 및 과잉행동 장애) 환자는 증세가 나타난 뒤에 약을 복용하면 낫다. 만약 나노로봇을 뇌에 주입해두고 질병 증세가 나타날 때 나오는 뇌파를 신호 삼아 약물을 방출하게 하면 병세가 악화될 때 즉각적인 대응을 할 수 있다. 상용화를 위해 장비의 소형화 연구도 진행 중이다. 연구진은 사람들 눈에 띄는 두건형 뇌파 감지장치 대신 보청기 형태의 소형 휴대용 장치를 제안했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 실수로 만든 '미니 뇌'...환자도 실험동물도 '축복' 출처 : 경향신문



2013년 전 세계 최초로 만들어진 줄기세포 유래 오가노이드 뇌의 모습. 네이처 제공

* 기사원문: http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=201609112136015&code=610100

■ 실수로 오가노이드 뇌 만들어

- 2013년 한 여성 과학자가 줄기세포로 뇌를 만들 수 있다는 연구결과를 발표해 전 세계적으로 주목을 끌었다. 오스트리아의 분자생명공학연구소에서 연구를 하던 메들린 랭커스터 박사는 인간의 줄기세포를 이용해 신경세포(뉴런)를 만드는 연구를 하던 중 배양접시에 하얀색의 동그란 물체가 떠 있는 것을 보았다

- 뇌는 인간의 신체 중 가장 복잡한 기관이다. 전 세계적으로 뇌에 대해 연구하고 있지만 인간이 뇌에 대해 알아낸 것은 빙산의 일각에 지나지 않는다. **최근 뇌의 생성 및 발생 과정에 대한 연구가 활발히 이뤄지면서 줄기세포를 활용해 직접 뇌를 만드는 연구가 주목받고 있다.** 줄기세포를 배양해 만든 뇌를 오가노이드(organoid) 뇌라고 한다. 오가노이드는 유사 장기라는 뜻이다
- 국내에서는 아직 오가노이드 뇌에 대한 연구가 시작단계지만 해외에서는 미국 및 영국, 네덜란드 등에서 활발히 이뤄지고 있다. 줄기세포로 뇌를 만들어 파킨슨병이나 알츠하이머 같은 퇴행성 뇌신경질환을 연구하는 데 활용할 수 있을 것으로 기대되기 때문이다. 특히 환자의 줄기세포를 배양해 환자의 뇌와 똑같은 뇌의 초기단계 유사기관을 만들어낼 수 있다는 장점 때문에 개인 맞춤형 의학의 재료로 각광받고 있다. 이 때문에 미국 매사추세츠공대에서 발간하는 과학기술 전문잡지인 '**MIT 테크놀로지 리뷰**'는 **2015년 미래 유망기술로 '오가노이드 장기 연구'**를 선정하기도 했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 실수로 만든 '미니 뇌'...환자도 실험동물도 '축복' (계속)

- 랭커스터 박사는 국제유명 학술지 '네이처'와의 인터뷰에서 "처음에는 정말로 그것이 무엇인지 몰랐다"며 "혹시나 하는 마음에 동그란 것을 잘라보았더니 신경세포가 나왔고 그것이 뇌조직이었다는 걸 알게 돼 당장 멘토에게 달려가 '놀라운 게 나왔다'고 외쳤다"고 말했다. 랭커스터 박사의 멘토는 위르겐 크노블리히 박사다. 이들의 연구결과는 국제 과학 학술지 '네이처'에 게재됐다. 랭커스터 박사가 만든 오가노이드 뇌는 지름이 2mm 수준으로 아주 작았다. 인간의 뇌는 지름이 17cm 정도다. 랭커스터는 현재 영국 케임브리지 MRC 분자생물학연구소로 옮겨 오가노이드 연구를 지속하고 있다
- 랭커스터 박사의 연구 발표 이후 줄기세포를 이용해 오가노이드 뇌를 만드는 연구 결과가 잇따라 나오고 있다. 지난 2월에는 미국 존스홉킨스대 연구진이 알츠하이머나 치매 등 뇌신경질환 연구를 위한 오가노이드 뇌를 만들어냈다. 연구진은 피부에서 채취한 체세포를 역분화줄기세포로 만든 뒤 뇌세포로 분화시켰다. 이 뇌는 2만여개의 세포로 구성됐고 지름이 350 μ m(마이크로미터) 정도였다. 크기가 집파리의 눈만 해 육안으로 겨우 볼 수 있을 정도였다
- 지난 7월에는 미국 듀크대-싱가포르 국립의대 제현수 교수 연구팀과 싱가포르 유전체연구소 공동연구진이 중뇌 오가노이드를 만들었다. 연구진은 파킨슨병을 연구하기 위해 중뇌 오가노이드를 만들었다. 중뇌는 운동을 담당하는 뇌영역으로 중뇌 오가노이드를 이용해 파킨슨병 환자들이 잘 움직이지 못하는 이유를 밝혀내는 데 활용할 수 있을 것으로 전망된다. 이들이 만든 뇌도 실험용 쥐의 뇌 크기의 4분의 1 정도로 아주 작았다. 연구 결과는 지난달 28일 국제학술지 '셀 스템 셀'에 게재됐다

■ 실험동물 대체할 대안

- 랭커스터 박사가 초기 발달 단계 수준의 뇌를 만들어냈음에도 전 세계적으로 주목받았던 이유는 역분화줄기세포(iPS)를 활용해 뇌를 만들어냈기 때문이다. 역분화줄기세포는 일본 교토대 야마나카 신야 교수가 개발한 줄기세포다. 피부세포 등 체세포에 바이러스 등을 넣어 세포의 어린 시절로 되돌린 줄기세포다. 이렇게 만들어진 역분화줄기세포는 인체의 어느 장기로도 발전할 가능성을 갖게 된다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 실수로 만든 '미니 뇌'...환자도 실험동물도 '축복' (계속)

- 오가노이드 뇌 연구가 발전하면 환자의 피부에서 떼어낸 세포로 역분화줄기세포를 만들어 환자의 뇌와 똑같은 뇌까지 만들어낼 수 있을 것으로 기대된다. 진단 및 치료효과 실험을 위해 환자의 두개골을 열 필요가 없어진다는 말이다. 또한 개인의 뇌와 똑같은 오가노이드 뇌를 이용해 치료법을 검토할 수 있어 '개인 맞춤형 의학'이 가능해진다. 이 때문에 랭커스터 박사는 2014년 국제 유명 학술지 '사이언스'에 발표한 논문에서 "오가노이드가 질환 모델과 치료 측면에서 우수한 실험 방법"이라고 밝혔다
- 이외에도 오가노이드 뇌는 실험동물을 대체할 수 있는 대안으로 떠오르고 있다. 질환 연구나 신약 개발 연구 등에서 실험동물을 사용하는데 이를 두고 윤리적 논란이 끊이지 않고 있다. 또한 동물실험에서 나온 결과를 인간에게 바로 적용할 수 없다는 한계도 있다. **오가노이드 뇌 연구가 발전하면 윤리적 논란이 없을 뿐 아니라 인간의 뇌를 대상으로 실험했기 때문에 인간에게 바로 적용 가능한 실험결과도 얻을 수 있을 것으로 전망된다**
- 최근 문제가 되고 있는 지카 바이러스의 경우에도 오가노이드 뇌가 연구과정에서 활용됐다. 지카 바이러스는 임신부에게 감염될 경우 뇌가 제대로 발달하지 못한 소두증 아이를 낳게 돼 전 세계적으로 공포의 대상이 되고 있다
- 미국 존스홉킨스대 약대 송홍준 박사와 구오리 밍 박사 공동연구진은 지난 4월 역분화줄기세포로 만든 오가노이드 뇌를 이용해 지카 바이러스의 발병 원리를 찾아 생명과학분야 국제 학술지 '셀'에 발표했다. 연구 결과 지카 바이러스가 뇌의 신경줄기세포를 공격해 세포를 죽이는 것으로 나타났다. 세포가 죽어 뇌의 부피가 줄어들고 결국 소두증이 발병한다는 것이다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 실수로 만든 '미니 뇌'...환자도 실험동물도 '축복' (계속)

- 한국뇌연구원 최영식 뇌질환연구부 부장은 “지카 바이러스와 소두증의 연관관계를 밝히는 데 오가노이드 뇌가 중요한 역할을 했다”며 “과거 연구 패턴대로 했다면 쥐를 이용해 1년 반 이상 걸렸을 연구가 줄기세포를 이용한 연구로 다른 경쟁그룹보다 앞서 결과를 낼 수 있었다”고 설명했다. 지카 바이러스 감염으로 인한 불안이 확산되는 가운데 발병 원인을 신속하게 연구해 발표하는 데 오가노이드가 역할을 했다는 말이다
- 현재 오가노이드 뇌는 혈관 생성이라는 벽을 넘어야 한다. 현재 수준의 오가노이드 뇌는 신경세포(뉴런)와 신경교세포(글리아)로 구성돼 있어 배양액에 담가놓지 않으면 곧 세포가 모두 죽기 때문이다. 최 부장은 “오가노이드 뇌의 혈관을 만드는 방법이 곧 나타날 것으로 보인다”며 “향후 다양한 뇌질환 연구에 오가노이드 뇌가 활용돼 질병 원인 규명과 약물 개발에 활용될 수 있기를 기대한다”고 말했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 보건산업 키워드 수출 2배·일자리 18만개 만든다 출처 : 정책브리핑

정부, '2016~2020 보건산업 종합발전전략' 확정

정밀·재생의료 등 첨단의료 전략적 투자 강화...의료한류 확산

- 정부가 앞으로 5년간 의약품, 의료기기, 화장품 등 보건산업을 집중 육성해 수출은 2015년 9조원에서 2020년 20조원으로, 일자리는 2015년 76만명에서 94만명으로 확대할 계획이다
- 또 우리 국민의 건강수명도 2025년까지 현재보다 3년 늘어난 76세로 끌어올리기로 했다
- 정부는 8일 정부서울청사에서 황교안 국무총리 주재로 제88회 국가정책조정회의를 열고 보건복지부 등 관계부처가 합동으로 마련한 '보건산업 종합발전전략(2016~2020)'을 확정했다
- 보건산업 전반을 조망하는 정부의 종합계획이 나온 것은 이번이 처음이다
- 최근 주력산업의 위기 및 경기둔화 속에서도 바이오헬스 분야의 생산·수출 실적은 지속적으로 개선되고 있는 상황이며 고용없는 성장 속 일자리 창출도 견인 중에 있다
- 실제 의약품·의료기기·화장품의 생산액은 2011년 25조 3000억원에서 2015년 32조 7000억원으로 연평균 6.6% 증가했다
- 이 분야의 수출액은 2011년 4조 7000억원에서 2015년 9조 3000억원으로 4년 만에 2배 가까이 늘어났다. 연평균 증가율은 18.7%이다
- 또 보건산업 종사자 수는 2011년 62만명에서 지난해에는 76만명으로 4년 만에 14만명(22.5%) 증가했다
- 이에 따라 이번 전략은 '보건산업 7대 강국 도약'을 목표로 보건산업 분야별 성숙도를 고려, 보건산업 전 부문의 연구개발→사업화→수출 등을 아우르는 종합적인 접근을 시도하고 있다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 보건산업 키워드 수출 2배·일자리 18만개 만든다 (계속)

제약·의료기기·화장품 분야 글로벌 선도 제품 확대

- 우선 정부는 글로벌 경쟁이 치열한 제약·의료기기·화장품 분야에서는 세계시장을 선도할 혁신적인 제품이 우리나라에서 나올 수 있도록 개발을 지원할 계획이다
- 이를 위해 대학·병원 등 기초연구 성과 제약기업 이전·상용화를 지원하고 글로벌 항체신약 개발, 백신 개발 투자 확대 등을 추진한다
- 백신 국산화를 위한 공공·첨단 백신 개발을 확대하고 질병관리본부에 '공공백신개발·지원센터'를 설립할 예정이다
- 신약에 대한 국내 수행 임상3상 세액공제, 신약 생산을 위한 시설투자 세액공제 등 세제 혜택도 늘어난다
- 의료기기의 경우 국내 유망기술에 대한 맞춤형 지원을 강화하기 위해 영상진단기기 등 10대 분야에서 우수기업을 선정, 기술개발에서 임상시험·수출까지 연계·지원하고 의료로봇 등 실용화를 위한 중개연구 확대를 추진한다
- 또 국산 의료기기 사용경험 확대 및 유통·관리 선진화를 위해 의료기기 성능 비교검증 지원을 확대하고 의료기기 고유식별코드를 도입할 계획이다
- 이와 함께 화장품 산업의 고급화 및 기술력 향상을 위해 향노화, 감성화장품 등 유망 분야 R&D 투자를 신설하고 국가별 피부특성은행도 확대한다
- 화장품 원료전문 우수기업 지정, 화장품 포장규제 개선, 한류-뷰티-의료 연계 사업화 프로그램 운영 등도 추진된다
- 정부는 이를 통해 2020년까지 국내 화장품 업체가 글로벌 톱 10에 진입할 것으로 전망하고 있다

정밀·재생의료 등 첨단의료 전략적 투자 강화

- 태동기 산업인 정밀의료·재생의료, ICT 기반 의료서비스 분야는 빠른 속도로 기술력과 시장이 형성되도록 제도화 지원에 나선다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 보건산업 키워드 수출 2배·일자리 18만개 만든다 (계속)

- 정부는 10만명에 대한 유전체 정보 등 코호트를 구축하고 정밀의료 자원을 기관 간 연계·교류할 수 있는 정밀의료 플랫폼을 개발해 3대 진행성암(폐암·위암·대장암) 환자 유전체 자료를 바탕으로 암 진단·치료법 개발을 추진하기로 했다
- 재생의료는 세포치료제 등 첨단 기법이 환자 진료에 신속하게 활용될 수 있도록 제도화 및 치료제 개발·실용화에 중점을 둘 방침이다
- '첨단재생의료법'을 제정 환자 치료에 필요한 기술을 검증된 의료기관에서 실시하는 '병원 내 신속 적용제도' 등을 도입하기로 했다
- ICT 기반 보건의료서비스의 경우 예방적 건강관리 및 진료정보 교류 등 국민의 의료이용 편의성 제고에 중점을 두고 만성질환 관리 및 원격의료 시범사업 등 맞춤형 건강관리를 확대하고 원격의료를 활용한 해외 시범사업을 본격 실시한다
- 또 ICT 인프라를 활용, 중증·고난이도 질환의 핵심적 치료 후 인근 병·의원에서 지속적으로 관리 받는 협진모델을 마련하고 진료정보 교류에 기반한 대형병원과 중소병원 간 협진 활성화, 보건의료 빅데이터 공개·활용 강화도 추진한다

우수한 의료기술을 기반으로 의료한류 확산

- 금융·세제지원 및 맞춤형 정보 제공으로 한국의료의 해외 진출을 활성화하고 국가 간 협력(G2G) 등 진출 채널을 다양화하기로 했다
- 의료 해외진출 금융지원센터를 통해 사업성평가 및 금융·세제 컨설팅을 실시하고 진출 의료기관에 법인세 감면 등 인센티브를 제공할 방침이다. 또 의료진 면허 인정 및 취업비자 발급 절차도 간소화를 추진한다
- 또 외국인환자 종합지원 강화, 미용성형 부가가치세 환급 연장, MICE·관광자원과 연계한 유치 프로그램 개발 확대 등도 진행할 계획이다
- 정부는 이를 통해 2020년까지 연간 75만명의 외국인 환자를 유치하고 숙박·관광·쇼핑 등 연관 산업 발전으로 일자리 창출을 꾀한다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 보건산업 키워드 수출 2배·일자리 18만개 만든다 (계속)

보건산업 혁신생태계 조성

- 정부는 보건의료 R&D 실용화 및 보건의료분야 창업 활성화를 위해 보건산업 혁신생태계를 조성, 지속가능한 발전모델을 구축할 방침이다
- 병원 중심의 오픈 이노베이션 촉진을 위해 연구중심병원 기능 강화, 연구성과 기술사업화 전담조직(TLO) 확대, MD-PhD 기술협력 지원을 실시해 의료 창업을 촉진한다
- 홍릉 바이오·의료 클러스터에 보건의료 창업기업 입주 및 창업보육을 지원하고 연구 협력(KIST) 등을 지원, 병원-기업-연구소가 결합된 한국형 메디클러스터 모델로 발전시킨다는 계획이다

보건산업 발전을 위한 기반 정비

- 보건산업의 체계적 육성을 위한 법적 근거를 보완하고 의료기기·화장품·정밀의료 관련 법적 근거를 마련하기로 했다. 이를 위해 '보건의료기술 진흥법'을 '보건의료기술 및 산업 진흥법'으로 개편한다
- 바이오헬스 산업 육성 민·관 협의체를 강화해 상시적으로 제도 개선·규제 건의, 신산업 아젠다 발굴 등 소통도 강화한다
- 복지부 관계자는 "의약품·의료기기부터 첨단 의료까지 전체 보건 산업을 망라하는 계획을 통해 분야간 시너지를 내고 창조적인 협력 모델을 만드는 계기가 될 것으로 기대된다"고 밝혔다



감사합니다