

주간 뇌 연구 동향

2016-04-01



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 중추신경계 축삭 재생을 위한 성상세포 흉터

Astrocyte scar formation aids central nervous system axon regeneration

Mark A. Anderson^{1*†}, Joshua E. Burda^{1*}, Yilong Ren^{1†}, Yan Ao¹, Timothy M. O'Shea¹, Riki Kawaguchi², Giovanni Coppola², Baljit S. Khakh³, Timothy J. Deming⁴ & Michael V. Sofroniew¹

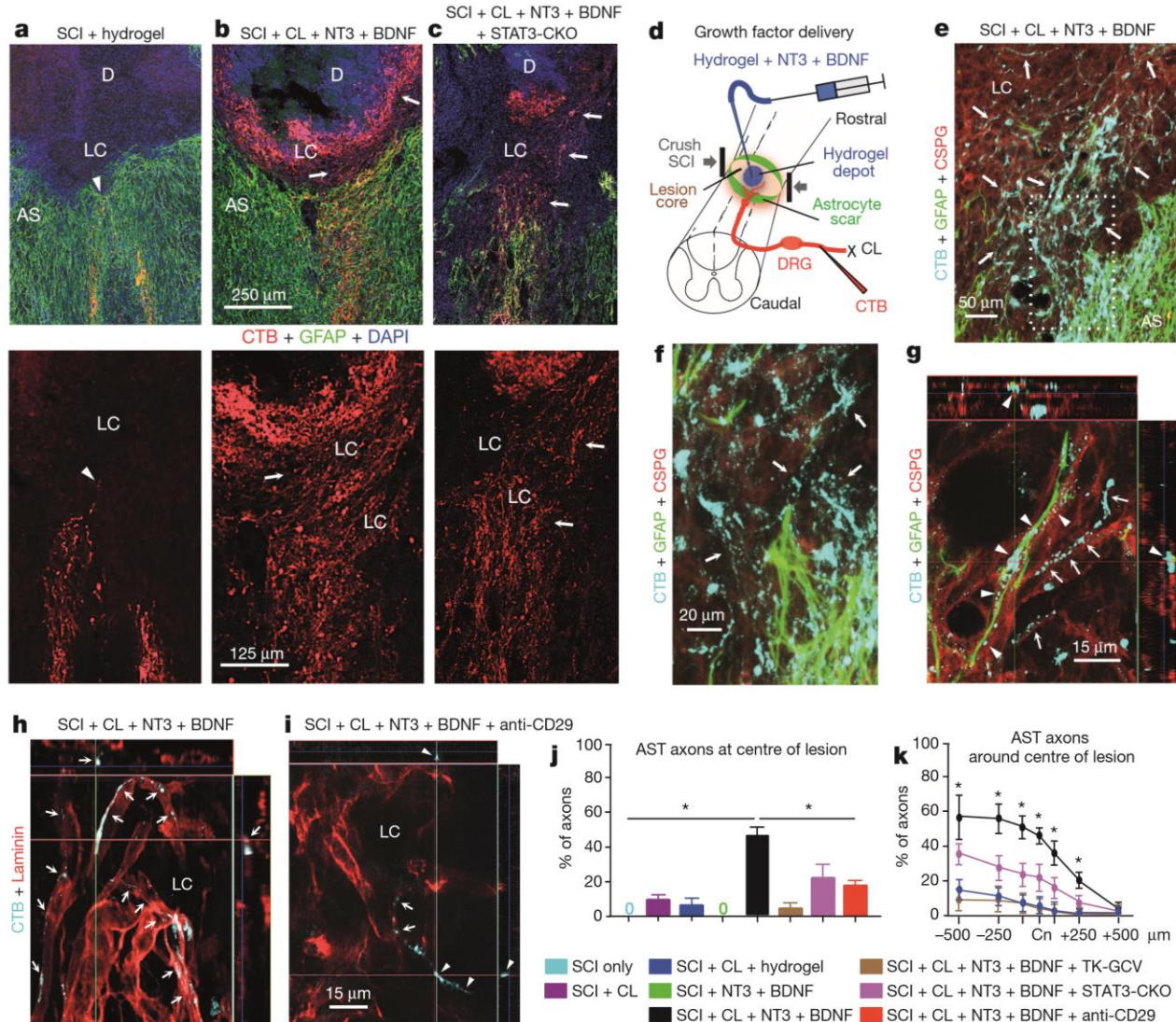
NATURE

Published online 30 March 2016

- 절단된 축삭(transected axon)은 성숙한 중추신경계에서 재생되지 못하며, 성상세포 흉터 (astrocytic scar)가 이러한 재생 실패의 원인으로 널리 간주되고 있음
- 미국 UCLA Michael V. Sofroniew 박사 연구팀은 성인 쥐에서 세 가지 중추신경계 주요 축삭(축삭피질척수로 축삭, 감각 축삭, 세로토닌 축삭)에서 유전자 조작 (기능 손실)을 통해 성상세포 흉터 형성을 억제하고, 흉터를 형성하는 성상세포의 수를 감소시키거나, 혹은 만성적인 성상세포의 흉터를 제거시키면 척수 손상 (spinal cord injury, SCI) 부위에서 절단된 축삭이 자발적으로 재생되지 않음을 보여줌. 반면, 연구팀은 하이드로 겔(synthetic hydrogel depot)을 이용하여 SCI 부위에 존재하지 않는 축삭 특이적 필수 성장인자의 지속적인 전달은 SCI부위에서의 흉터 형성 성상세포와 재생 억제 분자의 효과를 뛰어넘는 강력한 laminin 의존적 감각 축삭의 재생을 촉진시킴을 보여주고, 이러한 자극을 통한 축삭 재생이 성상세포 흉터 형성 억제에 의해 현저히 감소함을 보여줌. RNA 시퀀싱 결과는 SCI 부위의 성상세포와 비 성상세포가 여러 가지 축삭 성장 촉진 분자들을 발현함을 보여줌
- 이러한 연구 결과는 일반적인 정설과는 달리, 성상세포 흉터 형성이 중추 신경계의 축삭 재생을 억제하기보다는 오히려 지원함(aid)을 보여줌

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 중추신경계 축삭 재생을 위한 성상세포 흥터



Robust regrowth of AST axons can be stimulated after wild-type SCI and is significantly attenuated by preventing astrocytic scar formation.

a–c, Top, AST axons (choleratoxin B tracing) plus GFAP immunohistochemistry. Bottom, AST axons alone. AS, astrocytic scar; D, hydrogel depot; LC, lesion core. **a**, Wild-type mouse, SCI and hydrogel only (no growth factors). Arrowhead denotes most rostrally penetrating axons that do not pass beyond AS. **b**, Wild-type mouse, SCI plus conditioning lesion (CL) and hydrogel depot (D) with NT3 + BDNF. Arrows denote robust regrowth of AST axons past the scar into the lesion core and along, but not into, the depot that releases NT3 + BDNF but that provides no adhesive matrix. **c**, STAT3-CKO mouse, SCI plus conditioning lesions and NT3 + BDNF depot. Arrows denote regrowth of AST axons into the lesion core. **d**, **Experiment summary schematic.** CTB, choleratoxin B; DRG, dorsal root ganglion. **e–g, Wild-type mice, AST plus GFAP and CSPG (CS56) immunohistochemistry.** Box in **e** is shown in **f**. **e, f**, Arrows denote robust regrowth of stimulated AST axons past the astrocytic scar into the lesion core through CSPG. **g**, Regrowing AST axons track along CSPG-positive GFAP-negative structures (arrows) or along CSPG-positive GFAP-positive astrocyte processes (arrowheads) **h, i, AST axons plus laminin immunohistochemistry.** **h, i**, Arrows indicate regrowing stimulated AST axons tracking along laminin. **i**, Arrowheads indicate stimulated AST axons exposed to anti-CD29 antibody and failing to maintain contact with laminin. **j, k, Numbers of AST axons at SCI lesion centre (Cn) (j) or on either side (k) expressed as a percentage of all axons 3 mm proximal.**

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 시각피질 흥분성 네트워크의 해부와 기능 연구

Anatomy and function of an excitatory network in the visual cortex

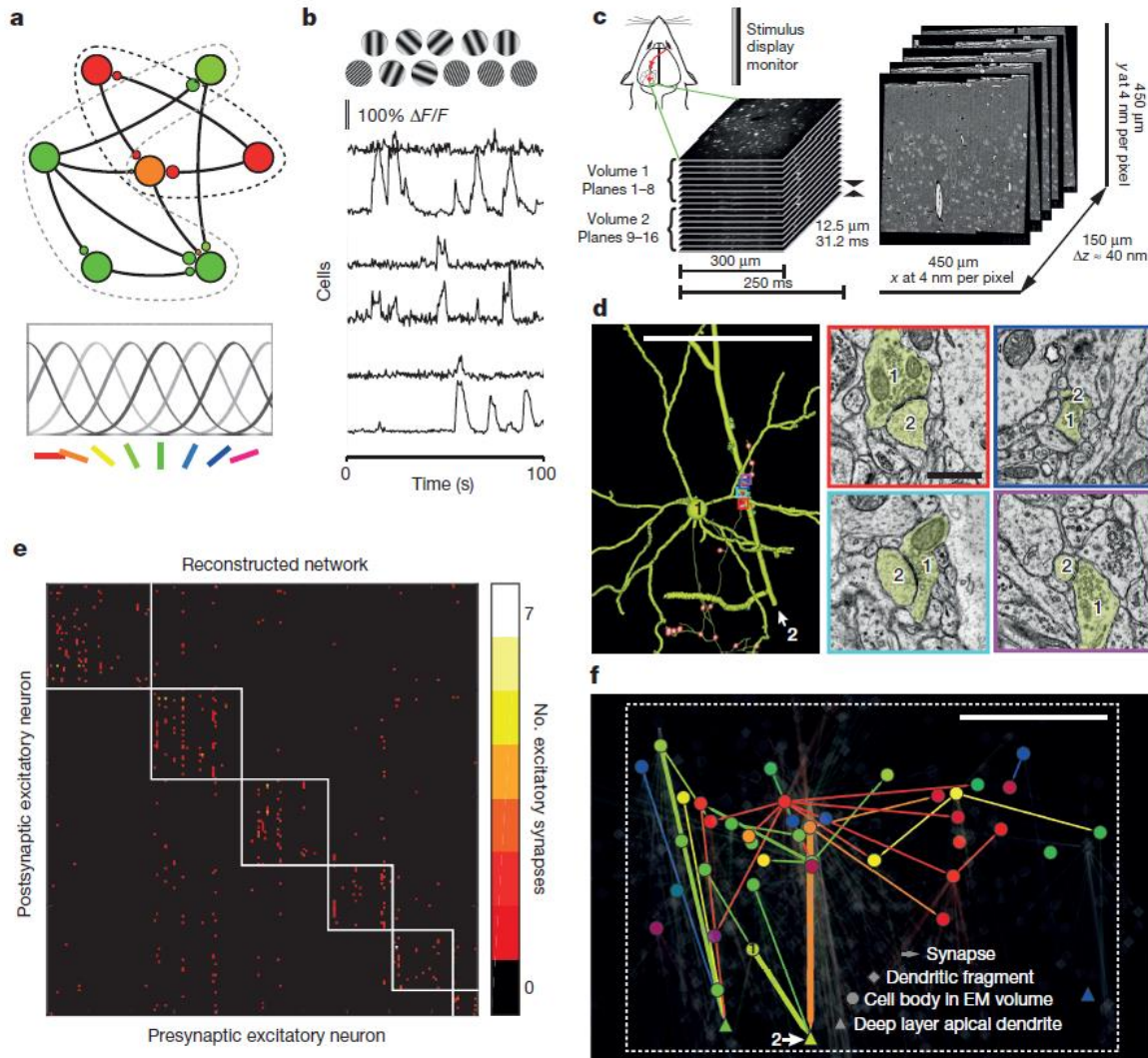
Wei-Chung Allen Lee¹, Vincent Bonin^{1,2}, Michael Reed¹, Brett J. Graham¹, Greg Hood³, Katie Glattfelder⁴ & R. Clay Reid^{1,4}

NATURE Published online 28 March 2016

- 대뇌 피질 회로는 수백만개 시냅스로 연결된 수천개의 신경세포로 구성되어 있으며, 기본 네트워크 구조를 가진 신경 회로의 활성화는 로컬 네트워크를 정확히 이해하는데 요구되어짐. 쥐 일차시각피질 (superficial mouse visual cortex, V1)에 있는 피라미드 세포의 경우, 비슷한 시각적 반응 특성을 가진 신경세포들이 서로서로 흥분시킨다고 알려져 있지만, 이러한 순환적 시냅스 네트워크(recurrent synaptic network)의 해부학적 기초에 대해서는 아직 잘 알려져 있지 않음
- **미국 알렌 연구소 R. Clay Reid 박사 연구팀은 생리학적 이미징기법과 대형 전자 현미경법을 조합하여 V1에서의 흥분성 네트워크를 연구함.** 연구팀은 레이어 2/3의 신경세포가 (modularity index에 따라 구분된)그룹간 보다 그룹 내 더 많은 연결성을 가진 하위네트워크(해부학적 연결성으로 정의) 들로 조직화 되어 있음을 발견함. 연구팀은 모든 방향 선택성을 가진 축삭과 수상돌기가 대략 동일한 확률로 가까이에서 (<5 μm 의) 지나감에도 불구하고, 비슷한 방향 선택성을 가진 피라미드 신경세포들이 우선적으로 서로서로 시냅스를 형성함을 발견함. 따라서, 연구팀은 기능적으로 특이적인 연결 메커니즘들은 가시돌기 길이 규모(length scale of spine)에서 일어나는 것으로 추측하고, 유사한 방향의 신경세포들은 잠재적으로 시냅스 특이성을 나타내는 전체 효과(net effect)를 강화시키면서 더 큰 시냅스를 형성함을 밝힘
- 이러한 연구결과는 기능 커넥토믹스(functional connectomics)가 단일 신경 회로에서 수천 개의 연결들을 연구하기 위한 수단이며, 대뇌 피질 네트워크의 조직적인 논리를 밝힐 수 있는 강력한 방법임을 보여줌

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 시각피질 흥분성 네트워크의 해부와 기능 연구



Functional organization of cortical excitatory network connectivity.

a, Schematic representation of functionally selective connections between excitatory neurons. Excitatory pyramidal cells (large circles) with different preferred orientations provide synaptic input (smaller circles) to one another (bottom, colour code used throughout to indicate stimulus orientation that evokes peak physiological responses).

b, Example stimuli (top) and time courses of $\Delta F/F$ signals from single cells.

c, Combined in vivo two-photon calcium imaging and electron microscopy (EM).

d, Left, reconstruction of a layer 2/3 (L2/3) pyramidal neuron (cell 1) synapsing onto a deep layer apical dendrite (cell 2), reconstructed from EM (colour denotes preferred orientation of neuron).

e, Connectivity matrix of 201 excitatory neuronal targets in our network reconstruction with multiple synaptic partners (that is, degree ≥ 2 , no leaf nodes).

f, Network graph of functionally characterized pyramidal neurons and their connections to other excitatory neuronal targets (transparent) viewed coronally.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

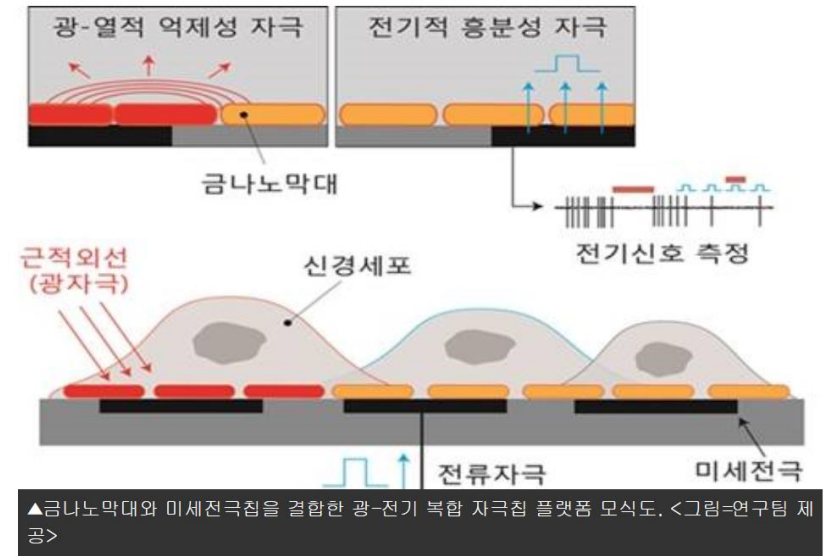
3. 빛·열로 신경세포 활성화 억제한다 남윤기·박지호 KAIST 교수, 뇌질환 치료에 활용 전망, 출처 : 대덕넷

- 국내 연구팀이 빛과 열을 이용해 신경세포의 활성을 억제하는 새로운 전기광학적 신경플랫폼을 개발했다
- KAIST(총장 강성모) 남윤기·박지호 바이오및뇌공학과 교수 연구팀이 특정 파장대 빛을 흡수해 열을 발산하는 금 나노막대와 신경세포 칩을 연결해 빛과 열로 신경세포 활성을 억제하는 데 성공했다고 30일 밝혔다.
- 신경세포는 활동 전위를 생성해 세포 사이의 정보를 교환하는 역할로 뇌 기능을 이해할 수 있는 핵심 요소다. 이 때문에 신경세포 활성을 조절하기 위한 전기 자극, 광유전학 등 다양한 방법이 연구됐다
- 하지만 전기 자극은 신경세포의 활성 유도엔 효과적이거나 활성 억제엔 기술적 한계를 갖는다. 광유전학은 빛으로 신경세포 활성을 조절할 수 있지만, 유전자 조작이 까다롭고 다른 기술과 결합하기가 어려웠다
- 연구팀은 금 나노막대를 신경세포 칩에 결합하는 방법을 선택했다. 금 나노막대는 특정 파장대 빛을 흡수해 열을 발생시키는 특성이 있어 광열 자극의 매개체로 사용할 수 있다
- 연구팀은 신경세포가 광열 자극에 노출될 경우 그 활성이 억제되는 현상을 발견했고, 이를 응용한 전기 광학적 신경플랫폼을 제작했다
- 근적외선을 선택적으로 흡수하는 금 나노막대를 합성한 후 생체 친화성을 갖는 중합체로 코팅해 신경세포 칩 표면에 결합했다. 신경세포 칩 상의 금속 전극은 금 나노막대가 결합한 후에도 전기적 특성이 변하지 않아 신경세포 활성 측정에 적합하다.
- 금 나노막대가 결합한 칩에 신경세포를 배양하면 전기적으로 신경세포의 활성을 측정하는 동시에 광열 자극으로 신경세포의 활성을 억제함을 확인했다. 이 기술은 유전자 조작 없이도 빛으로 활성 조절이 가능해 기존의 광유전학 기술의 단점을 상쇄시켰다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 빛·열로 신경세포 활성 억제한다 (계속)

- 남윤기 교수는 "나노입자와 신경세포를 결합해 새로운 자극 플랫폼을 제시했다"며 "기존의 전기적 신경 시스템을 활용하는 동시에 광열 자극으로 신경세포의 활성을 자유롭게 억제할 수 있다"고 말했다
- 한편, 이번 연구는 나노분야 학술지 '에이씨에스 나노'(ACS Nano) 9일자 온라인 판에 게재됐다



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 퇴행성 뇌질환 원인 단백질 구조·발병 메커니즘 규명 "헌팅턴씨 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 이정표 제공", 출처 : 헬스통신

- 국내 연구진이 헌팅턴씨 퇴행성 뇌질환 원인 단백질 구조를 규명하고 병을 일으키는 메커니즘을 규명했다
- 한국연구재단은 한국과학기술원 송지준 교수팀이 하버드 의과대학 성인식 교수팀과 공동연구를 헌팅턴씨병의 원인인 단백질 3차원 구조와 단백질 구조변화를 일으키는 원인을 발견했다고 29일 밝혔다
- 헌팅턴씨 병(Huntington's disease)은 퇴행성 뇌질환으로 자율신경계에 문제가 생겨 환자의 손발이 마치 춤을 추는 것과 같아 '헌팅턴 무도병'으로도 알려져 있다. 헌팅턴씨병은 헌팅틴(Huntingtin)이라는 단백질 아미노터미널 부분에 글루타민이 증가함에 따라 병이 생기는 것으로 알려져 있다. 하지만 헌팅틴 단백질의 기능과 작용원인에 대해서는 거의 알려져 있지 않은 상태였다
- 또 헌팅틴은 연구가 매우 힘들고 아미노산 말단에 존재하는 폴리글루타민 확장이 전체 헌팅틴에 미치는 영향과 병을 일으키는 원인이 미스터리였다
- 이에 송지준 교수팀은 3000여개의 아미노산으로 이뤄진 헌팅틴 단백질을 순수 발현 정제, 단백질의 3차원 구조를 규명했다. 아울러 병을 유발하는 폴리글루타민의 위치를 파악하기 위해 폴리글루타민 복합체를 만들고 전자현미경을 이용, 3차원 구조를 밝혀냈다
- 게다가 폴리글루타민이 헌팅틴에 미치는 영향을 밝히기 위해 글루타민 증가에 따른 결합 네트워크의 변화를 규명해 폴리글루타민이 헌팅틴 단백질 구조에 변화를 가져온다는 것을 확인했다
- 송지준 교수는 "이번 연구 결과는 헌팅턴씨병을 일으키는 헌팅틴 단백질의 작용 메커니즘 이해와 헌팅턴씨병의 치료제를 개발하는데 이정표를 제공할 것"이라고 말했다
- 한편 이 연구결과는 최근 독일(막스 플랑크 인스티튜트), 미국(하워드 휴지스 메디컬 인스티튜트), 영국(웰컴 트러스트) 등 3개국이 공동으로 발간하는 분자생물학 분야에 권위있는 학술지인 '이라이프(eLife)'에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 유전자는 운명? "유전병도 예방 치료할 수 있다" 미국 학자 쥐 대상 우울증 실험...'환경이 유전 능가', 출처 : 헬스통신

- 유전자는 바뀔 수 없는 운명인가? 특정 질병 유전자가 있으면 도저히 발병을 피할 수 없는가?
- 그러나 현재로서는 모든 유전병은 아니지만, 일부의 경우 좋은 환경과 치료로 발병을 예방할 수 있다는 연구결과가 나왔다.
- 미국 노스웨스턴대 파인버그 의학대학원 심리행동과학부 에바 레들 교수는 후천적 환경을 통해 선천적 우울증 성향을 바꿀 수 있다는 동물실험 결과를 최근 미국 정신의학회지(Translational Psychiatry)에 실었다.
- 이른바 '천성과 교육 또는 유전과 환경'(nature & nurture) 가운데 환경이 유전의 영향을 능가할 수 있다는 것이다.
- 1일 메디컬익스프레스 등에 따르면, 레들 교수는 비록 동물실험 결과이며 더 조사할 필요는 있으나 이번 연구는 집안 내력에 강력한 우울증 유전인자가 있더라도 심리치료나 행동활성요법 등으로 이를 예방 완화할 수 있음을 보여준다고 밝혔다
- 이번 연구에선 우울증에 미치는 유전적 영향들과 환경적 영향들이 서로 다른 분자연결경로를 통해 생체 내에서 작동한다는 점도 발견했다
- 또 유전자 조작을 통해 우울증에 걸리도록 만든 쥐들과 환경을 바꿔 우울증에 걸리게 한 쥐들의 혈액 속의 우울증 발현 생체지표가 완전히 다르다는 점도 규명했다
- 이로써 두 종류 우울증을 구별, 더 정밀한 약물 및 심리요법 치료를 할 수 있을 것으로 그는 전망했다
- 레들 교수팀은 유전자 조작으로 33세대에 걸쳐 우울증을 발현하는 쥐를 만들었다. 이 쥐들은 극도의 절망감을 행동으로 표출했다
- 이 우울증 쥐들을 씹고 놀 장난감이나 숨고 오르고 할 장소가 많은 우리에 넣었다. 일종의 '쥐의 디즈니랜드'다
- 레들 교수는 "우리는 이를 쥐 심리치료라고 규정했다"면서 "쾌적하고 풍부한 환경 속에서 다른 쥐들과도 더 상호관계를 맺을 수 있다"고 설명했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 유전자는 운명? "유전병도 예방 치료할 수 있다" (계속)

- 여기에서 한 달간 놀게 하니 쥐의 우울증 증상이 극적으로 크게 줄었다
- 이후 이들 쥐를 꺼내 물탱크 속에 넣었더니 탈출구를 찾으려 수조 속을 활발하게 헤엄쳤다. 정상 쥐들과 같았다
- 그러나 '디즈니랜드'에서 치료받지 않은 선천적 우울증 쥐들은 물탱크 속에서 아무것도 하지 않은 채 그냥 물 위에 떠 있으며 절망감을 표출했다
- 이번엔 선천적 우울증 성향이 없는 일반 쥐들을 대상으로 환경이 우울증을 일으키는지를 실험했다
- 일반 쥐들에게 2주 동안 매일 2시간씩 행동에 제약을 가하며 지속적이고 강한 스트레스를 줬다
- 이들 쥐를 물탱크에 넣자 도망칠 생각도 못 한 채 물에 그냥 떠 있었다
- 일반 쥐들의 혈액 속 생체지표를 재어 보니 당초 비(非)우울 수준이었으나 환경 스트레스를 받은 이후엔 유전자 조작 쥐들만큼 높은 우울 수준으로 바뀌었다
- 레들 교수는 앞으로 이런 생체지표들이 환경에 대응하는 행동변화의 실제 원인인지를 판별하는 연구가 필요하며, 만약 그런 것으로 확인되면 우울한 쥐 생체지표의 수준을 비우울 쥐들의 수준으로 바꿔주는 새 약물을 찾아낼 수 있을 것으로 기대했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 소셜로봇, 정신건강 치료기술 등...10대 미래 유망기술 KISTEP, 25일 '제8회 KISTEP 미래포럼'서 발표, 출처 : 대덕넷

- 일상생활에서 인간과 교감하는 로봇, 개인업무 수행을 돕는 업무지원 기술 등이 '10대 미래유망기술'로 선정됐다
- KISTEP(한국과학기술기획평가원·원장 박영아)은 지난 25일 코엑스에서 '제8회 KISTEP 미래포럼'을 개최하고 '**2016년 KISTEP 10대 미래유망기술**'을 발표했다고 27일 밝혔다
- 3대 미래변화 분야를 반영해 선정된 10개 기술은 '초연결사회의 신뢰 기반 분야'에서 ▲빅데이터 기반 사기 방지기술 ▲온라인·모바일 금융거래 보안기술 ▲IoT(사물인터넷) 보안 기술이, '근로와 여가의 균형'분야에서 ▲사물정보기술 ▲딥러닝 기반 디지털 어시스턴트 ▲여가용 가상현실(VR) 기술이, '건강하고 안전한 삶 분야에서 ▲빅데이터 기반 감염병 예측·경보 시스템 ▲정신건강 진단·치료기술 ▲소셜로봇 ▲시스템 기반 미세먼지 대응 기술 등이 선정됐다
- '빅데이터 기반 사기방지기술'은 다양한 빅데이터를 종합해 분석하고 기타 통계기법을 더한 패턴 인식 작업 등을 통해 이상거래, 부정행위 발생 가능성을 탐지하는 기술이다. 보조금부정수령·세금포탈·조달비리·부당청구 등의 정부기관 사기방지기술이 가능할 것으로 기대된다
- '온라인·모바일 금융거래 보안기술'은 소비자 접근성이 높은 인터넷과 모바일 기반 플랫폼을 기반으로 이용자의 편의성과 안전한 거래를 함께 보장하는 금융거래 기술로, 다양한 인증기술을 이용한 간편한 지불결제 환경 조성, 안전한 모바일 금융거래정보처리 및 관리 시스템 구축, 거래내역의 투명성과 안전성을 확보하는 새로운 금융거래 서비스 개발이 가능하다
- 'IoT 보안'은 IoT 기기의 악성코드 및 해킹 대응, IoT 기기 간 안전한 데이터 통신과 이상 징후 탐지, IoT 서비스 환경에 적합한 인증·프라이버시 보호 및 보안 솔루션에 활용될 것으로 기대돼 선정됐다
- '사물정보기술'은 IoT를 통해 생산(수집)된 원시 정보를 가공·처리하여 고부가가치의 유용한 정보를 생성하고 이용자에게 편리한 서비스를 제공하는 기술이다. 사물인터넷을 통한 헬스케어, 스마트홈, 스마트그리드, 지능형 교통시스템(ITS) 등의 서비스, 웹 기반의 다양한 스마트기기 간 융합적 연결 서비스, 이용자의 수요에 맞는 주문형 지식·정보 생산 서비스가 가능 할 것으로 예상된다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 소셜로봇, 정신건강 치료기술 등...10대 미래 유망기술 (계속)

- '딥러닝 기반 디지털 어시스턴트'는 사람의 인지를 기반으로 수행되는 업무를 컴퓨터가 방대한 양의 관련 데이터를 학습하여 대신 처리하거나 의사결정에 도움을 줌으로써 업무의 효율을 높여주는 기술이다. 개인비서, 효율적인 업무 지시·감독, 제조업의 자동화 공정, 교육 등의 다양한 분야에도 활용될 수 있다
- '여가용 가상현실 기술'은 시각, 청각, 촉각 등 다양한 감각 정보를 실제와 같이 재현함으로써 사용자에게 시공간의 제약 없이 다양한 여가활동을 체험하게 한다. 가상 스포츠, 다양한 공간에 대한 여행 및 체험, 사이버 박물관 및 대형공연 관람, 체험형 게임 등 다양한 문화와 환경을 가상체험 할 수 있는 제품 및 서비스로 발전 가능성이 높다
- 정신건강 진단·치료 기술은 생리적, 행동적 신호 변화를 다양한 생체신호 센서 모듈, 데이터 전송 통신모듈과 연결시켜 증상을 분석하고 증상악화를 예측해 예방, 조기치료하는 기술이다. 다양한 정신건강에 대한 조기진단 및 치료가 가능할 것으로 기대된다
- '소셜로봇'은 일상생활에서 인간과 교감하며 인간의 정신적, 물리적 요구 사항을 충족시킴으로써 정서적 만족감을 높여주는 기계 및 소프트웨어다. 정서적 의존성이나 공감대 형성이 필요한 다양한 개인용 서비스, 정신질환 영역(치매, 자폐증 등)의 치료, 사회적 소외계층의 정서적 안정 지원, 감성 ICT 기반 제품 및 서비스산업에 활용될 수 있다
- '빅데이터 기반 감염병 예측·경보 시스템'은 질병의 전파과정, 감염환자, 인구 데이터 등 다양한 데이터를 활용해 감염병의 지역 확산 가능성을 예측하고 미리 알려주는 기술이다. 정부 당국의 질병 관리 정책과 국민 건강안전 확보를 위해 활용될 것으로 예상된다
- '시스템 기반 미세먼지 대응 기술'은 미세먼지 예측 및 감시·경보 시스템, 휴대용 미세먼지 측정 및 대응방안 안내 프로그램, 건물·실내용 미세먼지 처리(정화) 시스템 등에 활용 가능하다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 미래부, 뇌과학 R&D '326억원' 투자 지난해 대비 35.5% 증가, 뇌-기계 인터페이스 기술 개발 등 지능정보기술 신규 추진, 출처 : 대덕넷

- 미래창조과학부(장관 최양희)는 2016년도 뇌과학 원천기술개발사업에 총 326억원을 투자할 계획이라고 27일 밝혔다
- 이번 투자 예산은 2015년 대비 35.5% 증가한 수준이다. 뇌신경생물분야 64억원, 뇌인지 분야 47억원, 뇌신경계질환(뇌의약) 분야 167억원, 뇌공학 등 분야에 48억원을 투입할 계획이며, 신규과제 지원에 113억원을 투입할 예정이다
- 미래부는 뇌연구 4대 분야의 원천기술개발을 포함, 치매 조기진단과 예측, 인터넷·게임 중독의 뇌과학적 원인 규명, 외상후 스트레스에 따른 인지장애 극복, 뇌발달 장애 진단장비 개발 및 7T MRI 기반 영상진단기술개발 등 사회문제 해결과 실용화 연계 등을 위한 연구를 지원 중이다
- 올해 신규로 뇌염증 제어·조기진단, 교세포 기반 뇌기능제어, 뇌혈관장애 극복기술, 뇌 대사조절 제어, 우울증 및 수면장애 극복기술개발, ICT 기반의 치매관리기술 등을 지원할 계획이다
- 또 뇌기능 모니터링 기술과 뇌-기계 인터페이스(BMI) 요소기술 등 뇌공학분야 신규과제(23억원) 발굴·지원을 통해 지능정보기술(AI)의 연구기반도 강화할 예정이다
- 미래부는 1차로 상세기획이 완료된 7개 과제에 대해 4월 19일까지 신규과제를 신청받을 예정이며, 나머지 2개 과제도 4월중에 기획을 완료해 2차 공고를 추진할 계획이다
- 미래부 관계자는 "급변하는 국내외 환경변화에 대응해 뇌연구 및 산업분야의 국가 경쟁력을 확보하고 미래 유망 신산업을 창출하기 위한 뇌연구 발전전략도 마련 중에 있다"고 말했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 미래부, 뇌과학 R&D '326억원' 투자 (계속)

< 뇌과학원천기술개발사업 예산내역 >

(금액 단위 : 백만원)

4대 분야	2015년	2016년 예산			증감율
		계속	신규	계	
뇌신경생물	5,652	4,252	2,150	6,402	13.3%
뇌인지	4,700	4,700		4,700	
뇌신경계질환(뇌약)	10,850	10,850	5,856	16,706	53.9%
뇌공학 등	2,870	1,520	3,300	4,820	67.9%
계	24,072	21,322	11,306	32,628	35.5%

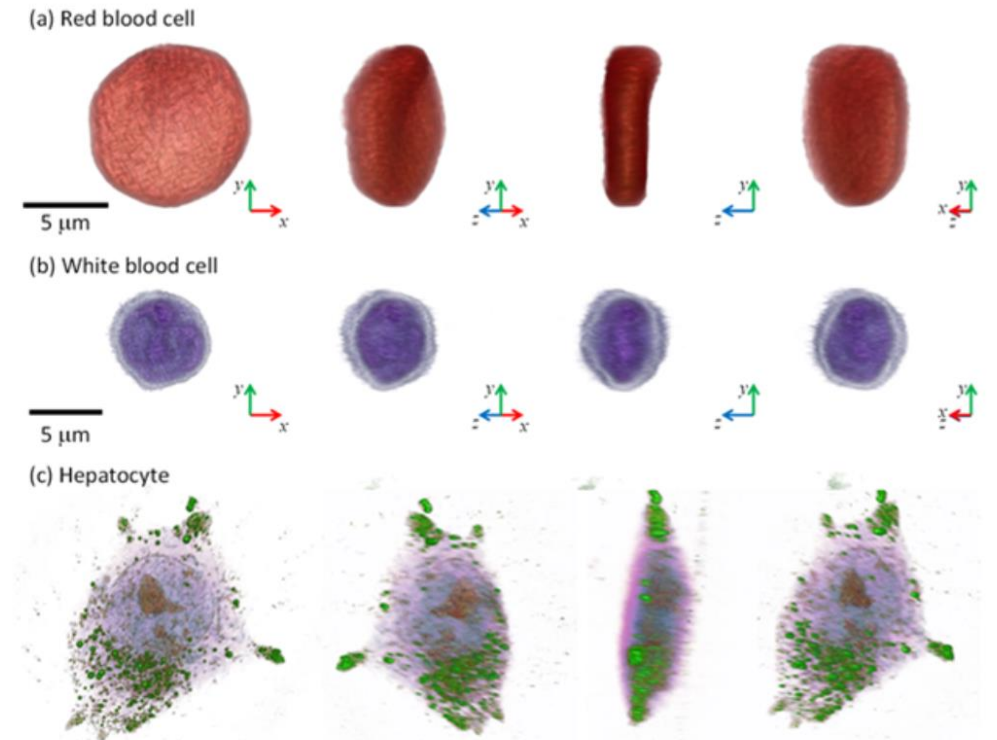
▲<사진=미래부 제공>

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. 살아있는 세포 3D로 실시간 영상 확인한다

KAIST, 3차원 홀로그래픽 현미경 상용화...제약 등 분야 확산 가능, 박용근 교수 "세포 관찰하는 현미경 기술의 새 패러다임"...토모큐브서 예약 주문, 출처 : 대덕넷

- KAIST(한국과학기술원·총장 강성모)는 박용근 물리학과 교수 연구팀이 개발한 3차원 홀로그래픽 현미경 기술이 상용화됐다고 29일 밝혔다
- 박 교수는 작년 9월 광학측정 첨단기술 분야에서 두터운 경험을 가진 홍기현 대표와 공동으로 토모큐브(TomoCube, Inc.)를 설립해 상용화 제품을 출시했다
- 기존의 현미경 기술은 형광 물질 등으로 염색해야 3차원 영상을 얻을 수 있어 살아있는 세포를 관찰하기는 어려웠다. 특히 체내에 다시 주입해야 하는 면역세포나 줄기세포 등에는 적용이 원천적으로 불가능했다
- 이에 연구진은 디지털 홀로그래피 기술을 이용해 CT촬영의 원리를 레이저로 현미경 수준에서 구현, 살아있는 세포와 조직을 염색하지 않고 실시간 3차원 영상으로 촬영하고 세포 내부를 관찰할 수 있는 3D 홀로그래피 현미경을 개발했다
- 토모큐브는 창업 6개월 만에 소프트뱅크벤처스와 한미사이언스로부터 30억원의 공동투자를 유치했다토모큐브는 또 현미경 시제품을 서울대 분당병원과 보라매병원에서 이미 사용하고 있으며 지난 2월에는 미국 샌프란시스코에서 열린 '포토닉스 웨스트 2016'에서도 주목을 받아 현재 세계 유통망을 설립 중이라고 밝혔다
- 박 교수는 "이 기술은 세포를 관찰하는 현미경 기술의 새 패러다임"이라며 "향후 제약, 신경세포학, 면역학, 혈액학, 세포생물학 등 다양한 분야에 확산될 것"이라고 기대했다. 한편, 관련 제품은 토모큐브의 홈페이지(<http://www.tomocube.com>)를 통해 예약주문이 가능하다



▲토모큐브사의 현미경으로 측정한 다양한 세포의 3차원 영상(적혈구, 백혈구, 간세포) <자료=KAIST 제공>



감사합니다