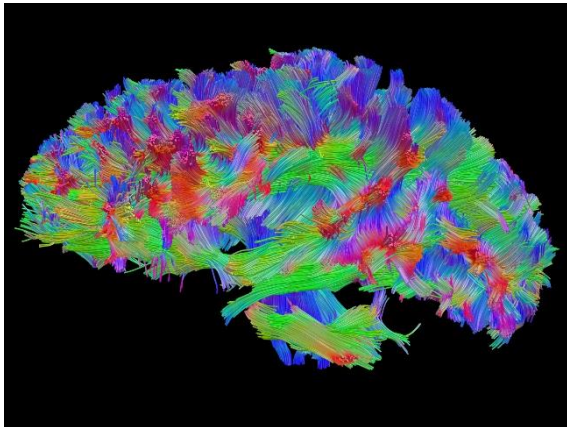


주간 뇌 연구 동향

2016-03-25



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 시상하부의 전자기장 제어를 통한 섭식과 대사 조절

Bidirectional electromagnetic control of the hypothalamus regulates feeding and metabolism

Sarah A. Stanley¹, Leah Kelly¹, Kaamashri N. Latcha¹, Sarah F. Schmidt¹, Xiaofei Yu¹, Alexander R. Nectow¹, Jeremy Sauer², Jonathan P. Dyke³, Jonathan S. Dordick² & Jeffrey M. Friedman^{1,4}

NATURE Published online 23 March 2016

- 타깃 신경세포의 일시적 제어법(neural modulation)은 특정 신경 집단이나 회로의 생리적 역할을 결정하는데 매우 중요함. 미국 록펠러 대학 Jeffrey M. Friedman 박사 연구팀은 쥐 생체 내에서 비침습적으로 신경세포의 일시적 활성화 또는 활성화 억제를 통해 글루코스 항상성과 섭식(feeding)의 중추 신경계 제어 연구를 위한 시스템을 소개함
- 연구팀은 camelid(낙타과) anti-GFP 항체-TRPV1에 연결된 GFP-ferritin의 Cre 의존성 발현을 통해 전파(radio wave) 혹은 자기장(magnetic field)을 사용하여 원격으로 신경세포 활성화를 유도할 수 있음을 보여줌. 동일한 자극을 통한 신경 억제는 TRPV1 기공 돌연변이(아미노산 치환)를 통해 이온 선택성을 양이온에서 염화 이온(Cl⁻)으로 바꿈으로써 가능하게 함. 이러한 구조물(construct)은 Cre를 발현하는 glucokinase-Cre 쥐 복내측 시상하부(ventromedial hypothalamus)에서 글루코스 감지 신경세포로 타깃되고, 이 영역에서 글루코스 감지 신경세포의 급성 활성화는 혈당과 글루카곤을 증가시키고, 인슐린 수준을 낮추는 반면 신경세포 억제는 혈당을 줄이고 인슐린 수준을 높이며, 섭식을 억제하게 됨. 이러한 연구 결과는 췌장 호르몬들이 혈당과 행동을 조절하는 중추 신경계 회로의 효과기(effector) 기작으로서 역할을 함을 제시하고, 연구팀이 사용한 방법은 영구 임플란트를 하지 않으면서, 잠재적으로 다른 신경 프로세스를 연구하는데 적용하거나 다른 세포 유형을 조절하는데도 사용될 수 있음을 보여주는 것임

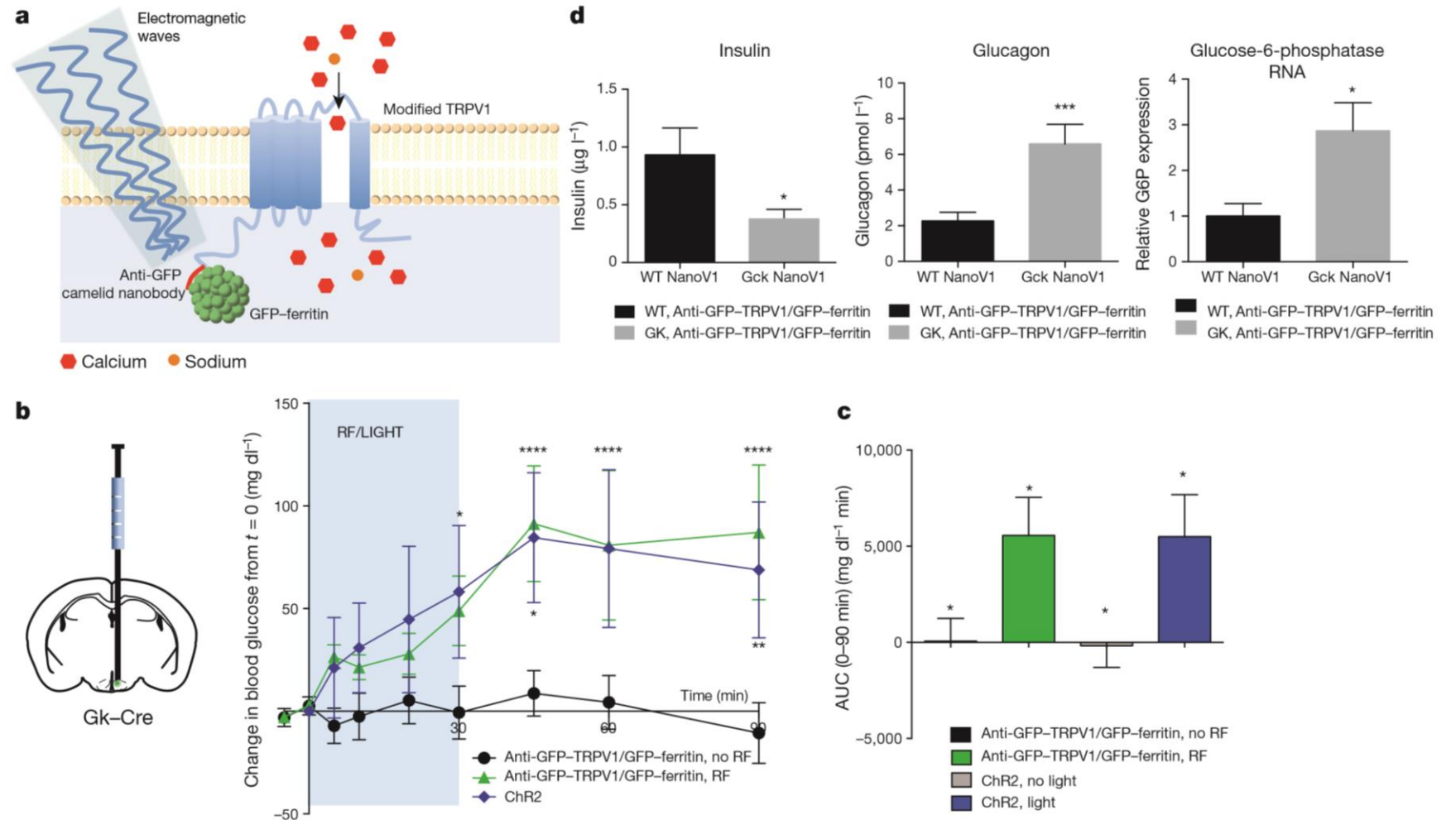
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 시상하부의 전자기장 제어를 통한 섭식과 대사 조절

Remote neural activation in vivo using radio waves

- a, Schema of activation system.
- b, c, Change in blood glucose (b) and cumulative blood glucose (c) with RF treatment of GK-Cre mice. Chr2, channelrhodopsin 2.
- d, RF treatment of GK-Cre (GK) or wildtype (WT) mice with VMH Ad-FLEX-anti-GFP-TRPV1/GFP-ferritin on plasma insulin, glucagon and hepatic glucose-6-phosphatase expression. WT nanoV1 refers to wild-type mice with VMH injection of Ad-FLEX-anti-GFP-TRPV1/GFP-ferritin, Gck NanoV1 indicates GK-Cre mice with VMH injection of Ad-FLEX-anti-GFP-TRPV1/GFP-ferritin.

※ Radio frequency (RF)



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 시상 망막 핵 Ptchd1 유전자 결손과 주의력 결핍

Thalamic reticular impairment underlies attention deficit in *Ptchd1*^{Y/-} mice

Michael F. Wells^{1,2*}, Ralf D. Wimmer^{3,4*}, L. Ian Schmitt^{3,4}, Guoping Feng^{2,5} & Michael M. Halassa^{3,4,6,7}

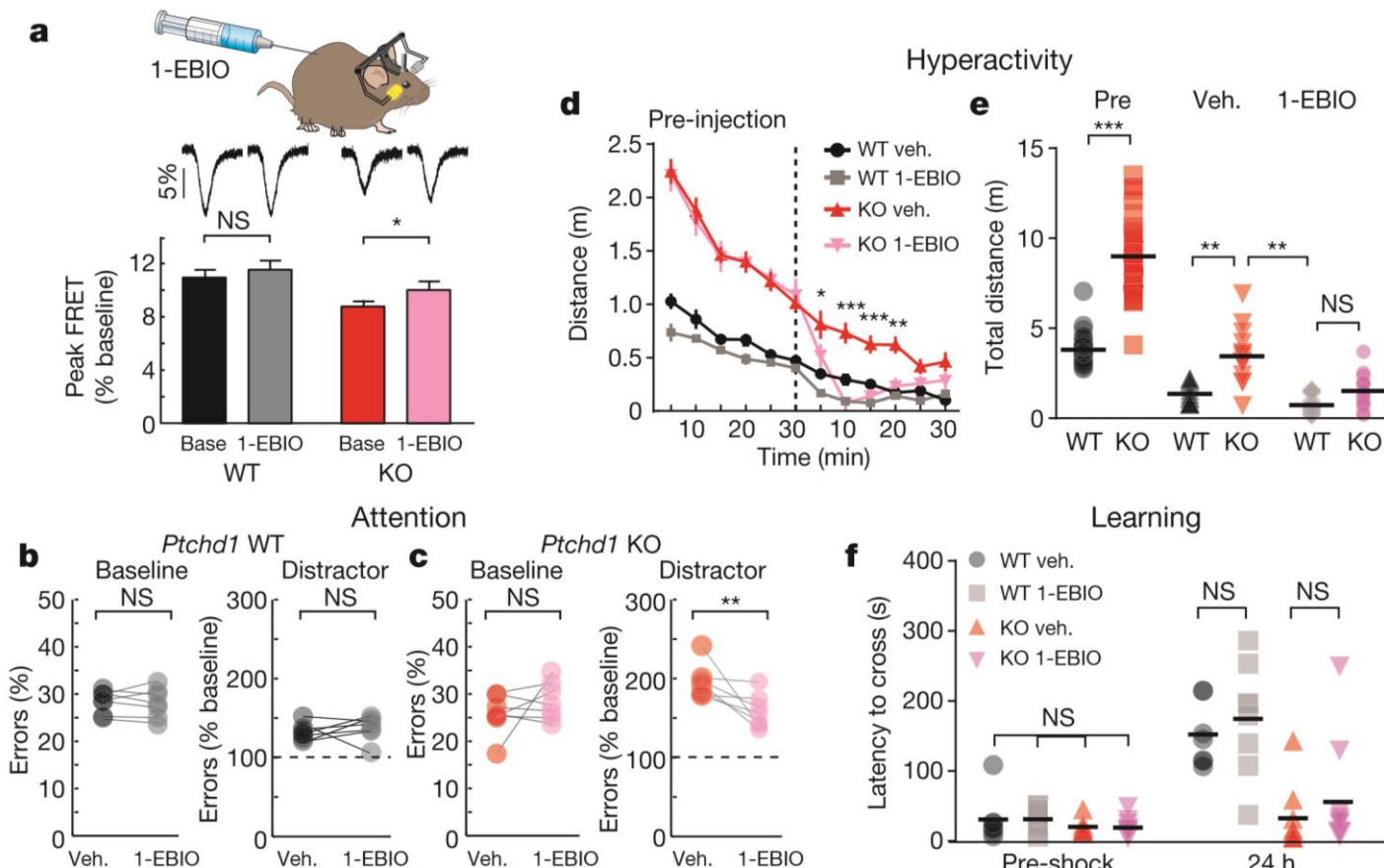
NATURE

Published online 23 March 2016

- 주의력 결핍 과잉행동 장애 (ADHD), 지적 장애 (ID) 및 자폐 스펙트럼 장애 (ASD)를 포함하는 발달 장애는 미국에서 어린이 6 명 중 1명꼴로 영향을 받음. 최근 *PTCHD1*(patched domain containing 1) 유전자 돌연변이가 ID 및 ASD를 가진 환자의 약 1 %에서 발견이 되고 있으며, *PTCHD1* 유전자가 결손(deletion)된 환자들은 ADHD, 수면 장애, 근력 저하, 공격성, ASD 및 ID 증상을 나타냄. 비록 *PTCHD1*가 정상적인 발달에 아마도 중요한 역할을 할지라도, *PTCHD1* 유전자 결손과 그에 따른 행동장애 사이의 연결성에 대해서는 아직까지 분명하게 이해되지 못함
- 미국 MIT Michael M. halassa 박사 연구팀은 생후 발달(post-natal development) 과정에서 쥐 *Ptchd1*이 시상피질 전층, 수면 리듬 및 집중을 조절하는 GABA성 신경 세포 그룹인 시상 망상 핵 (thalamic reticular nucleus, TRN)에서 선택적으로 발현됨을 보고함. 또한 연구팀은 *Ptchd1* 결손은 SK(small conductance calcium-dependent potassium currents) 채널이 연루된 기작을 통해 TRN 활성을 감소시키고, *Ptchd1*의 TRN 제한적 결손은 주의력 결핍과 과잉행동을 유발하며, 약리학적 SK채널 활성의 증가에 의해 두 가지 증상이 회복됨을 확인함. 전체(global) *Ptchd1* 유전자 결손은 학습장애, 과잉 공격성 및 운동 장애를 반복하고, 이러한 증상들은 SK 약물학적 타겟팅에 민감하지 않으며, TRN 제한적 *Ptchd1* 결손 쥐에서 발견되지 않음. 이러한 연구는 인간 질환 모델에서 TRN 기능장애에 대한 임상학적으로 관련 있는 행동 표현형을 매핑하고, 또한 개입에 대한 분자 및 회로 타겟들을 규명하는 것임

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. 시상 망막 핵 Ptchd1 유전자 결손과 주의력 결핍



SK conductance augmentation corrects ADHD-like symptoms in knockout mice

- a, 1-EBIO corrects inhibitory transients in knockouts.
- b, c, 1-EBIO improves attention performance in knockout mice. Dashed lines, baseline performance; grey bars connect data points from the same animal.
- d, e, 1-EBIO rescues hyperactivity in knockouts.
- f, Treatment with 1-EBIO did not affect inhibitory avoidance.

※ 1-ethyl-benzimidazolinone (1-EBIO) : SK positive allosteric modulator

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 자폐증 유발 원인유전자 발견 'PX-RICS' 결손 쥐는 자폐증 특유 행동이상 보여, 출처 : 의학신문

日 연구팀, 신약개발 가능성 기대

- 자폐증을 유발하는 원인유전자가 발견돼 발병을 억제하는 새로운 신약 개발로 이어질 것으로 기대된다
- 일본 도쿄대 아키야마 테츠 교수를 비롯한 연구팀은 대뇌피질 등 신경세포에 풍부하게 존재하는 'PX-RICS'라는 유전자가 결손된 쥐는 자폐증 특유의 행동이상을 보이는 것으로 확인했다
- 자폐증은 대인관계 및 커뮤니케이션 장애, 반복적 언어 및 행동 등을 나타내는 발달장애의 일종으로, 협조운동장애 및 간질발작 등 합병증도 있다. 그 원인은 선천적인 뇌의 기능장애, 특히 사회인지기능장애인 것으로 추정되지만 자세한 발병기전은 밝혀지지 않고 있다
- 이번 연구에서는 대뇌피질, 해마, 편도체 등 뇌의 인지기능과 관련된 영역의 신경세포에 풍부하게 발현되는 단백질 'PX-RICS'를 밝히고 그 유전자가 결손된 쥐를 만들었다
- 그 결과 이 쥐는 신규개체에 대한 흥미감소, 다른 개체로부터의 접근에 대한 응답감소, 반복행동 증가 등 자폐증의 주요증상과 유사한 행동이상을 나타냈다. 또 협조운동에도 장애가 있고 간질발작을 일으키는 약물에 대한 감수성이 높아지는 등 자폐증의 합병증상도 나타났다
- 이어 PX-RICS 결손 쥐의 대뇌피질 뉴런을 배양하고 그 표면에 발현하는 단백질을 조사한 결과, GABAA 수용체의 양이 현저하게 감소해 있음이 확인됐다. 이 감소에 따라 GABA에 의한 억제성 시냅스전달도 유의하게 감소했다
- 다른 결과도 분석했더니, PX-RICS 유전자의 결손으로 GABAA 수용체가 뉴런 표면에 발현되지 못하면 자폐증 발병으로 직접 이어지는 것으로 밝혀졌다. 또 야콥슨증후군으로 발병하는 자폐증의 원인유전자가 PX-RICS인 사실도 밝혀졌다
- 연구팀은 이번 연구성과가 GABAA 수용체의 표면발현을 촉진하는 약물을 개발하는 등 자폐증의 새로운 치료전략에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또 PX-RICS 결손쥐는 자폐증의 주요증상 및 합병증을 폭넓게 나타내는 점에서 우수한 자폐증모델로서 신약개발에 도움을 줄 것으로 기대하고 있다고 밝혔다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. SNS 등 소셜미디어 많이 사용하면 우울증 위험 ↑ 출처 : 메디칼트리뷴

- 카카오톡, 페이스북 등의 소셜미디어가 젊은 성인의 우울증 발병위험과 연관이 있다는 연구결과가 **Depression and Anxiety**에 발표됐다
- 미국 피츠버그대학 브라이언 프리마크(Brian A. Primack) 교수는 19~32세 성인 1,787명을 대상으로 우울증 평가를 실시했다
- 동시에 페이스북, 유튜브, 트위터, 인스타그램 등 소셜미디어 사용시간을 조사했다
- 참가자들의 하루평균 소셜미디어 사용시간은 61분이었고, 1/4에서 우울증 증상을 보였다
- 분석 결과, 소셜미디어 사용 횟수가 많은 사람은 적은 사람에 비해 우울증 발생 위험이 2.74배 높은 것으로 나타났다. 아울러 사용시간이 긴 사람도 우울증 위험이 1.66배 더 높았다
- 프리마크 교수는 "소셜 미디어의 적당한 사용은 사람들 상호관계에서 긍정적인 효과를 가져올 수도 있지만 젊은층에서의 사용량이 점차 증가하고 있다는 점을 간과해서는 안된다"고 강조했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 딸기코 '주사' 파킨슨병 위험 인자 출처 : 메디칼트리뷴

- 딸기코로 알려진 주사(rosacea)라는 질환이 파킨슨병 발병 위험을 높인다는 연구결과가 나왔다
- 딸기코는 주로 20~40대에 시작되는 만성질환으로, 얼굴에 생기는 여드름과 유사하다
- 덴마크 코펜하겐대학 알렉산더 에제버그(Alexander Egeberg) 교수는 18세 이상 덴마크인구 5,472,745명의 데이터를 분석해 JAMA Neurology에 발표했다.
- 조사 대상자 가운데 22,387명은 파킨슨병을, 68,053명은 주사를 앓고 있었다
- 연구결과, 주사가 없는 사람의 경우 파킨슨 발병률은 1만명 당 3.54명인 반면, 주사가 있는 사람은 7.62명으로 나타났다. 또한 주사가 있는 사람은 파킨슨병 발병 시기도 약 2배 더 빨랐다
- 한편 주사 치료제인 테트라사이클린 약물을 복용할 경우 치료 효과와는 무관하게 파킨슨병 발병 위험이 조금이나마 줄어드는 경향을 보였다
- 에제버그 교수는 "인과관계를 입증할 수 없고 추가임상도 필요하지만 주사가 파킨슨병의 독립 위험인자임을 보여주는 결과"라고 설명했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. 노년기 잠꼬대, 치매·파킨슨 가능성 의심해야 렘수면행동장애, 신경퇴행성질환 단초되는 대뇌 네트워크 이상, 출처 : 의학신문

- 수면 중 잠꼬대가 심하거나 발길질을 하는 렘수면행동장애는 치매나 파킨슨으로 발전할 가능성이 큰 것으로 나타났다
- 서울대병원 신경과 정기영 교수는 렘수면행동장애는 치매나 파킨슨으로 대표되는 신경퇴행성질환의 단초가 되는 대뇌 네트워크 이상이 있음을 밝히고 최근 열린 아시아수면학회에서 이 같은 연구결과를 밝혔다
- 사람은 렘수면 단계에서 꿈을 꾸다. 꿈을 꾸면서 뇌가 각성수준처럼 활성화되지만, 팔다리의 근육은 일시적으로 마비돼 실제 행동하지 않는다. 그러나 렘수면 행동장애는 꿈을 꾸면서도 근육의 긴장도가 떨어져 있지 않아 꿈의 내용을 실제로 행동화한다
- 정 교수팀은 렘수면행동장애 환자 20명과 정상인 10명을 대상으로 수면 전후 뇌파검사를 했다. 이 결과, 인지장애가 없음에도 대뇌 네트워크 이상이 치매나 파킨슨의 초기단계와 유사함을 규명했다. 지금까지는 인지장애가 동반된 렘수면행동장애에게만 뇌파에서 이상 소견이 있다고 알려져 왔다
- 렘수면행동장애는 대개 50대 남성들에서 발생한다. 보통 기분 나쁘고 폭력적 꿈을 꾸면서 행동으로 그대로 나타나 소리를 지르고, 팔다리를 과격하게 휘젓거나 옆에서 자는 사람을 때리거나 주먹으로 벽을 치는 행위를 보인다
- 특히, 노년기에 발생하는 렘수면행동장애는, 증상 발생 후 5~10년이 지나면 상당수가 파킨슨병 및 치매와 같은 퇴행성 신경질환이 발생할 수 있다
- 정기영 교수는 "대뇌 네트워크 이상은 렘수면행동장애가 신경퇴행성 과정의 초기 변화일 가능성이 크다. 노년기에는 가볍게 여기지 말고 전문의와 상의하고 수면다원검사를 통해 정확한 진단을 받아야 한다"고 강조했다
- 렘수면장애로 진단되면 퇴행성 신경질환에 대한 위험도를 평가하기 위해 운동장애와 인지기능 장애에 대한 자세한 진단과 치료를 시작해야 한다. 렘수면행동 장애는 치매나 파킨슨병을 예측하고, 질병의 발생을 지연시키는 치료를 시도해 볼 수 있는 중요한 창구 역할을 하기 때문에 정기적인 추적 관찰이 꼭 필요하다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. 꾸준히 신체활동하면 뇌노화 예방 출처 : 메디칼트리뷴

- 여가시간을 이용한 꾸준한 신체활동이 인지기능저하를 예방한다는 연구결과가 나왔다
- 미국 마이애미대학 클린턴 라이트(Clinton B. Wright) 교수는 65세 이상 노인 876명을 대상으로 신체활동과 인지기능 관련성 조사 결과를 **Neurology**에 발표했다
- 5년 후 인지기능 재검사 결과, 평소 신체활동이 거의 없던 사람은 뇌가 약 5년 더 노화되고 인지능력 역시 그만큼 줄어들었다
- 특히 에어로빅이나 달리기 등 고강도 운동을 꾸준히 한 사람은 뇌 노화가 약 10년 더 느린 것으로 나타났다
- 라이트 교수는 "나이가 들어도 꾸준히 운동하면 인지력 저하를 막을 수 있음을 보여주는 연구"라고 전했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 사람의 뇌 닮은 인공지능 칩 개발한다 미래부, AI 원천기술 개발에 총 576억원 지원, 출처 : 지디넷코리아

- 사람의 뇌를 닮은 인공지능 신경칩 개발사업이 본격화된다. 미래 인공지능 시대에 핵심 기반이 될 뇌신경모방칩(신경칩) 등 차세대 나노 및 소재 분야 원천기술 개발사업에 정부가 총 576억원을 투입한다
- 미래창조과학부는 지능정보사회의 기술혁신을 이끌 나노 및 소재 분야의 핵심원천기술 확보를 위한 신규 연구개발에 착수한다고 23일 밝혔다
- 이번에 추진하는 과제는 인공지능 중심의 4차 산업혁명의 핵심동력인 지능정보기술의 기반을 구성할 뇌신경모방칩(신경칩), 초저전력칩, 나노기술 산업화 공백 기술 개발 등 총 13개 세부분야가 선정됐다. 미래부는 원천기술 확보를 위해 5년간 총 연구비 576억원을 지원할 예정이다
- 뇌신경모방칩 개발에는 3개 분야에 총 150억원 지원이 예정돼 있다. 인간 뇌에서 신호 전달을 담당하는 신경세포인 시냅스와 뉴런의 기능을 모방한 반도체로 학습, 추론 및 뇌의 패턴인식, 학습기능을 모방하여 능동적인 신개념 컴퓨터의 개발이 가능하게 하는 뇌신경모방칩 구현 원천기술 개발이 이뤄질 계획이다
- 초저전력 나노소자 개발에는 2개 분야에 총 100억원이 지원된다. 막대한 정보처리가 필요한 초연결사회를 가능하게 하고, 휴대폰, 무인자동차, 드론 등이 실시간 통신이 어려운 환경에서도 초저전력으로 지능정보처리를 할 수 있어야 한다. 이를 가능하게 할 차세대 반도체 구현을 위한 다차로직 및 재구성로직 소자 원천기술 개발이 이뤄지게 된다
- 나노기술 산업화 공백기술 개발에는 총 8개 분야에 326억원이 지원된다. 귀금속 대체 촉매, 친환경 나노소재 등 나노기술 7대 전략분야의 공백기술 개발 과제이다. R&D 과정에서 산업체가 참여해 향후 실용화 성과로 연계되도록 지원할 계획이다
- 이번 공모는 3월 24일부터 5월 2일까지 40일간 진행되며, 평가와 선정절차를 거쳐 6월부터 본격 지원된다. 신규과제 공모의 상세 정보는 미래창조과학부 (www.msip.go.kr), 한국연구재단(www.nrf.re.kr) 홈페이지에서 확인할 수 있다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 사람의 뇌 닮은 인공지능 칩 개발한다 (계속)

연번	분류		RFP 명	사업기간	지원규모 (연간)
1	차세대 반도체	뇌신경 모방칩 (신경칩)	나노전자소자 기술을 응용한 신경세포 모방 뉴런 소자 및 시스템 원천기술개발	총5년(3+2)	10억원 내외
2			나노전자소자 기술을 응용한 신경세포 모방 시냅스 소자어레이 및 아키텍처 원천 기술개발	총5년(3+2)	10억원 내외
3			나노전자소자 기술을 응용한 신경세포 모방 뉴런/시냅스 소자층간 3차원 적층 및 나노공정 원천기술개발	총5년(3+2)	10억원 내외
4		초저전력 나노소자	다치로직(Multi-ValuedLogic) 소자 및 집적공정, 아키텍처연구	총5년(3+2)	10억원 내외
5			재구성로직 소자 및 아키텍처 기술개발	총5년(3+2)	10억원 내외
6	나노기술 산업화 공백기술		자유곡면 부착형 소프트 IoT 플랫폼용 탈평면 나 노전자 소재 및 소자핵심 기술개발	총5년(3+2)	10억원 내외
7			나노소재 기반 현장 실시간 모니터링용 환경센서 기술개발	총5년(3+2)	6억원 내외
8			IoT용 식품 식중독균 검출 나노바이오 광센서 기 술개발	총5년(3+2)	7억원 내외
9			안전성 기반의 기능성 나노섬유 기술 개발	총5년(3+2)	5억원 내외
10			수처리 및 동시수소 발생용 귀금속 대체 저가격 전기촉매 개발	총5년(3+2)	7억원 내외
11			고성능 친환경 나노구조 광학소재의 상용화 기술개발	총5년(3+2)	8억원 내외
12			AMOLED용 청색인광 플랫폼 구축을 위한 원천기술개발	총5년(3+2)	7.2억원 내외
13			고기능성 그래핀 산화물 액정섬유 및 섬유소자 개발	총5년(3+2)	15억원 내외

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 국립서울병원, 국립정신건강센터로 탈바꿈 54년 국립정신병원 '역사 속으로'...정신건강의 패러다임 바꾸겠다, 출처 : 의학신문

- 우리나라 최초의 국립정신병원인 국립서울병원이 국가의 정신건강정책 패러다임을 선도하는 국립정신건강센터로 탈바꿈한다
- 보건복지부는 오는 25일 '국립정신건강센터' 개원식을 개최한다고 24일 밝혔다
- '국립정신건강센터'는 1962년 개원한 우리나라 최초의 국립정신병원인 '국립서울병원'이 명칭을 바꾼 것으로, 그 기능과 역할을 강화해 재탄생하게 됐다
- '국립서울병원'은 한국전쟁 이후 정신과 환자의 진료, 조사연구, 정신과 의료요원 교육훈련을 관장하기 위해 1962년 360병상으로 설립돼 우리나라 정신의료 발전에 크게 이바지했다
- '국립서울병원'은 지난 54년간 저소득층을 위한 정신과 치료와 임상연구에 앞장서 왔으며, '국내 최초 사이코드라마' 도입(1975년 9월), '국내 최초 낮병동 도입'(1976년 5월), '국내 최초 노인정신과 병동 개설'(1982년), '국내 최초 알코올중독자 전문병동 도입'(1986년), '국내 최초 정신응급시설 설치'(2006년 11월)등 정신의료계의 선구자로서 우리나라 정신의료, 정신건강의 역사와 함께한다
- 또한 '소아청소년진료소' 개원(1996년, 당시 명칭은 '소아자폐증진료소'), 정상적인 학교생활이 어려운 소아청소년의 치유를 위한 '병원학교'(참다울학교)를 개교(2006년)하는 등 소아청소년의 정신보건에도 국가적인 노력을 기울여 왔다
- 국립서울병원의 뒤를 이을 국립정신건강센터는 국가 정신건강정책의 패러다임을 선도하겠다는 의지를 내비치고 있다. 새로이 출범한 정신건강센터는 정신질환자에 대한 진료를 체계화하고, 정신건강 증진·연구기능과 국가 정신보건사업 지원·수행을 총괄하도록 기능·역할을 강화했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 국립서울병원, 국립정신건강센터로 탈바꿈 (계속)

- 그동안 '국립서울병원'은 신체질환과 정신질환이 복합된 환자들에 대한 치료 시설·인력 등 인프라가 부족했으나 개원과 함께 MRI, CT 등 최신 의료장비를 확충하는 등 시설·장비를 현대화했다
- 또한 국민들이 우울, 공황장애 등 정신적인 문제를 예방하고 정신건강증진센터 등의 정신건강 관련 서비스를 마음 편히 이용할 수 있도록, 정신보건사업 전담 부서를 신설(정신건강사업부 : 정신건강사업과/정신건강교육과)했다
- 아울러 자살·재난 등 사회문제해결, 진단 및 치료표준화, 코호트 연구 등 과학적 정책수립 지원을 위한 정신건강연구(R&D) 전담기구가 신설·운영(정신건강연구소: 연구기획과/정신보건연구과)될 수 있도록 기능개편을 실시했다
- 이에 따라 지난 2월 관계부처 합동으로 발표된 '정신건강 종합대책'에 담긴 정신건강증진센터 내 '마음건강 주치의' 배치, ;동네의원의 정신건강 검사(스크리닝)' 등 세부 이행과제들을 차질 없이 수행하는데 큰 기여를 할 것으로 기대되고 있다
- 정진엽 보건복지부 장관은 축사를 통해 "소통과 배려, 그리고 상생의 지혜를 모아주신 지역주민에 감사한다"고 밝히면서 "국립정신건강센터가 우리 국민의 정신건강과 행복을 지키고, 사랑받는 기관이 될 수 있도록 적극 노력하겠다"고 말했다
- 하규섭 국립정신건강센터장은 개원사에서 "정신건강 가치에 대한 새로운 패러다임이 절실히 요청됨에 따라 국립정신건강센터가 변화와 혁신의 도도한 흐름을 주도해 나갈 것"이라고 밝혔다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. '뇌 클러스터' 7월 예비타당성 조사 대상 신청 대구서 국비 3천억원 규모 추산, 통과땐 2018년부터 10년간 추진, 출처 : 매일신문

- 사람 뇌의 구조·기능을 규명하고 치매 등 뇌질환 치료를 수행하는 '뇌 연구 클러스터' 구축사업이 올해 대구에서 시도된다. 인공지능(AI) 기술에 대한 관심이 최근 뜨거워진 가운데 뇌 연구 클러스터가 대구에 유치된다면 뇌 산업화의 국내 거점이 될 것으로 기대된다
- 대구시는 대구경북첨단의료복합단지(이하 첨복단지) 내에 3만5천여㎡ 부지 규모의 '첨단뇌정밀의학 클러스터'(이하 뇌 클러스터)를 조성하는 사업을 이르면 올해 7월쯤 정부 예비타당성 조사 대상 사업으로 신청할 예정이다. 사업비는 국비 3천억원 규모로 추산되며, 예타를 통과하면 2018년부터 10년간 추진한다는 구상이다. 주관기관은 한국뇌연구원과 대구경북첨단의료산업진흥재단이다
- 한국뇌연구원 정성진 뇌연구정책센터장은 "결국 인공지능 산업도 생물학적 뇌에 대한 깊은 연구가 선행돼야 한다"며 "뇌 클러스터는 척박한 국내 뇌 관련 산업화를 이끌 것"이라고 했다
- 한국뇌연구원은 대구시의 요청으로 '첨단뇌정밀의학 클러스터 구축 연구용역'을 수행해 지난해 12월 연구 결과를 제출했다. 용역 결과에 따르면 대구는 첨복단지에 한국뇌연구원과 의료기술시험훈련원(설립 예정) 등 연구기반 시설이 조성돼 있고, 대구경북과학기술원(DGIST)과 여러 대학 및 종합병원들이 있어 연구개발의 최적지로 평가하고 있다
- 뇌 클러스터에는 뇌정밀의학연구기관인 (가칭)'마인드(MIND: Mood, Intelligence, New Idea, Decision) 클리닉 센터'와 뇌 홍보센터 등을 설립해 뇌정밀의학 연구개발(R&D)을 수행하게 할 예정이다. 뇌정밀의학 R&D에는 ▷ 뇌 세포의 연결상태와 각 기능을 측정하는 뇌 설계도 작성 ▷ 치매·알츠하이머 등 난치성 뇌질환의 원인 인자 규명 ▷ 인공지능 소프트웨어 기반의 뇌질환 진단 및 치료 프로그램 구축 등이 포함된다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. '뇌 클러스터' 7월 예비타당성 조사 대상 신청 (계속)

- 정성진 센터장은 "뇌 연구의 산업화를 위해선 ICT 기반의 연구역량을 집중하고 뇌 분야의 강소 벤처기업을 유치·육성해야 한다"고 덧붙였다. 대구시 측은 "뇌 클러스터에서 뇌 정밀의학사업을 추진하고, 첨복단지 인프라를 이용해 뇌 의료 산업 기반을 마련하겠다"고 했다



대구경북첨단의료복합단지에 조성 추진하는 '첨단뇌정밀의학 클러스터'의 마인드 클리닉 센터 조감도. 한국뇌연구원 제공

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

4. 미국 정부, 1억 달러 규모의 뇌의 아폴로 프로젝트 추진 출처 : 한국뇌연구원 뇌연구정책센터

◇ 최근 미국 정부의 정보고등연구기획청(IARPA)은 뇌의 역공학 연구를 통해 머신 러닝의 혁신을 주도 할 “MICrONS” 프로젝트를 발표함

출처 : Scientific American 보도자료 (2016.3.8.)

<http://www.scientificamerican.com/article/the-u-s-government-launches-a-100-million-apollo-project-of-the-brain/>

- 미국 국가정보국의 정보고등연구기획청(IARPA)은 1억 달러 예산을 투자하여 인간 뇌연구를 하겠다는 야심찬 계획을 밝혔다. 이번 프로젝트는 유전학 분야의 연구 판도를 크게 바꿔놓고 역사상 가장 성공적인 과학적 도전이었다는 평가를 받는 인간 게놈 프로젝트와 견줄만한 혁신적 시도이다
- 오바마 대통령의 브레인 이니셔티브의 일환인 MICrONS(Machine Intelligence from Cortical Networks program) 프로그램은 뇌 조직에서 발견된 코드를 역공학으로 분석하여 기계학습, 인공지능 연구에 활용 할 것을 목표로 한다. IARPA는 프로젝트는 하버드대학 생물학자/공학자인 David Cox 교수팀, 카네기 멜론 대학 컴퓨터 공학자인 Tai Sing Lee 교수팀, 베일러 약대의 Andreas Tolias 교수 연구팀으로 구성되었다
- IARPA의 MICrONS 프로그램 책임자 Jacob Vogelstein 박사는 이번 프로젝트가 인공지능 연구에 큰 획을 그을 것이며 뇌연구의 전환점을 마련 할 계기가 될 것이라고 밝혔다
- 오늘날의 기술은 이미 많은 부분 “인공 신경 네트워크”라 불리는 뇌 모사 컴퓨팅 기술에 기반한다. 페이스북, Siri, 자동주행 자동차 등의 인공지능의 발전을 실감 하지만 아직 이러한 기술은 여전히 정보 패턴 분석이라는 단순화된 과정에 의존한다. 현재의 알고리즘이 데이터를 통하여 나타나고, 변형하여 습득되어지는 것은 연속적 시행착오를 통해 결정되는 공학적 결과이다. 이러한 과정을 통해 실제로 인공지능이 구현되는 것으로 나타날 지라도, 아직 신경 네트워크를 규정하고 설계할 수준의 과학적 진보는 이루어지지 않았다. 신경 과정이 실제 뇌의 작동과 얼마나 유사한지 혹은 다른지에 관해 밝혀지지 않았으며 이번 프로젝트를 통해 구조적 수준(architectural level)을 넘어 계산적 수준(computational level)에서의 뇌 정보를 연구하여 뇌유사 행위의 알고리즘을 개발할 기반을 다지고자 한다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

4. 미국 정부, 1억 달러 규모의 뇌의 아폴로 프로젝트 추진 (계속)

- **프로젝트의 일차적 목표는 세제곱 밀리미터 크기의 쥐의 대뇌피질 뉴런 연구를 통한 완전한 뇌지도 작성이다.** 이는 인간 뇌 크기에 비해 상당히 작게 느껴질 수 있으나, 현재까지 뇌지도 연구가 부분적 뉴런 연구 혹은 기능적 자기공명영상(fMRI)으로 얻은 합성사진을 활용한 연구만 수행되었다는 점에서, 쥐의 시각적 인지, 습득 과정 중 10만 개나 되는 신경세포의 활동과 연결을 기록하고자하는 이번 프로젝트는 매우 획기적인 도전이다
- Jacob Vogelstein 박사는 쥐의 전체 뇌지도 작성이 마치 미국 전역을 인치 단위로 나누어 지도를 다시 제작하는 것과 같이 어려운 작업이지만, BRAIN 이니셔티브를 필두로 신경 회로 연구를 위한 고해상의 큰 뇌조직 연구를 가능하게 하는 툴 개발이 활발하게 이루어지는 만큼 세부적 뉴런과 시냅스 탐구 및 뇌지도 작성이 시기적절하다고 평가하였다
- **세 개의 연구팀은 프로젝트 목표 달성을 위해 각기 다른 연구를 5년간 수행한다.** 하버드의 Cox 박사팀은 이광자 현미경 기술(two-photon microscopy)을 활용하여 쥐의 뇌 활동을 측정할 계획이다. 먼저, 칼슘에 민감한 형광성 단백질을 쥐에 투입하여 신경세포 활성화 시 칼슘이온이 세포안에서 작용하여 빛을 발산하도록 하여 레이저 현미경으로 뇌의 뉴런 활동을 관찰 한 다음, Lichtman 박사의 연구실에서 쥐의 뇌를 얇게 잘라, 세포 연결체를 최첨단 고해상도 전자현미경을 통해 탐구하게 된다
- Tolia 박사 연구진은 삼광자 현미경 기술(three-photon microscopy)로 쥐의 뇌를 보다 심층적으로 관찰 할 계획이다. 한편, Lee 교수팀은 하버드 약대의 George Church 박사와의 공동연구를 통하여 DNA 바코딩이라는 보다 근본적인 방법으로 커넥톰 매핑을 수행할 예정이며 이는 모든 뉴런을 특정 뉴클레오티드 시퀀싱에 따라 분류하여 바코드와 시냅스를 연결한 회로 재구성을 포함한다. Lee 박사는 DNA 바코딩이 현미경과는 상이한 공간적 정보를 제공할것지만, 바코딩 기술을 활용한 신경회로 연구가 성공 할 시, 신경과학과 커넥톰 연구에 혁명을 가져올 것이라 표명하였다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

4. 미국 정부, 1억 달러 규모의 뇌의 아폴로 프로젝트 추진 (계속)

- MICrONS 프로젝트는 1차적으로 얻은 세 연구팀의 연구 결과를 활용하여 머신러닝의 알고리즘 개발에 활용 할 수 있는 방법을 찾을 예정이다. 이를 위하여 각 팀은 공학자를 활용하여 알고리즘 모델을 개발하고, 역공학적으로 산출된 데이터를 시험할 계획이다. 뇌 연구의 결과를 인공지능 관련 우수 알고리즘을 개발하는 데 활용하여 보다 효과적인 뇌 유사 컴퓨터 시스템 구현을 목표로 하며, 이는 뇌모방 기계의 자동적 표준화, 추출력, 희귀 데이터 활용력까지 포함한다
- 뇌구조 연구를 통해 뇌모사 시스템을 개발하고자 하는 이번 프로젝트가 성공하기 위해서는 먼저 두 가지의 문제를 해결해야 한다. 첫 번째는, 25만 대의 노트북 혹은 250만 개의 CD의 용량과 맞먹는 약 2 페타바이트의 용량의 데이터를 저장 할 수 있는 방법이 현재로서는 없다는 것이며 두 번째는, 광대한 이미지 데이터를 활용하기 위하여 단편화(segmentation) 과정을 거쳐 정보화해야 한다는 점이다
- Cox 교수는 이번 IARPA의 프로젝트가 뇌 구현 및 시뮬레이션에 앞서 뇌 신경구조의 연결구조와 시냅스 활동원리의 심층적 연구를 선행한다는 점에서 막대한 투자에도 불구하고 난항을 겪고 있는 Human Brain Project와 본질적으로 다르다고 설명한다
- MICrONS 프로젝트의 세 연구팀은 경쟁적 협력관계 기반의 연구 수행으로 인공지능 분야의 획기적인 진전을 도모하고자 하며, IARPA는 연구 결과로 얻은 데이터를 공개하여 향후 유의미한 후속연구가 계속 이루어 질 수 있도록 할 계획이다



감사합니다