

주간 뇌 연구 동향

2015-12-04



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 초파리 혐오 후각 학습의 기저를 이루는 이종시냅스 가소성

Neuron
Article

Heterosynaptic Plasticity Underlies Aversive Olfactory Learning in *Drosophila*

Toshihide Hige,^{1,2,*} Yoshinori Aso,² Mehrab N. Modi,¹ Gerald M. Rubin,² and Glenn C. Turner^{1,2,*}

¹Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY 11724, USA

²Janelia Research Campus, Howard Hughes Medical Institute, 19700 Helix Drive, Ashburn, VA 20147, USA

*Correspondence: higet@janelia.hhmi.org (T.H.), turnerg@janelia.hhmi.org (G.C.T.)

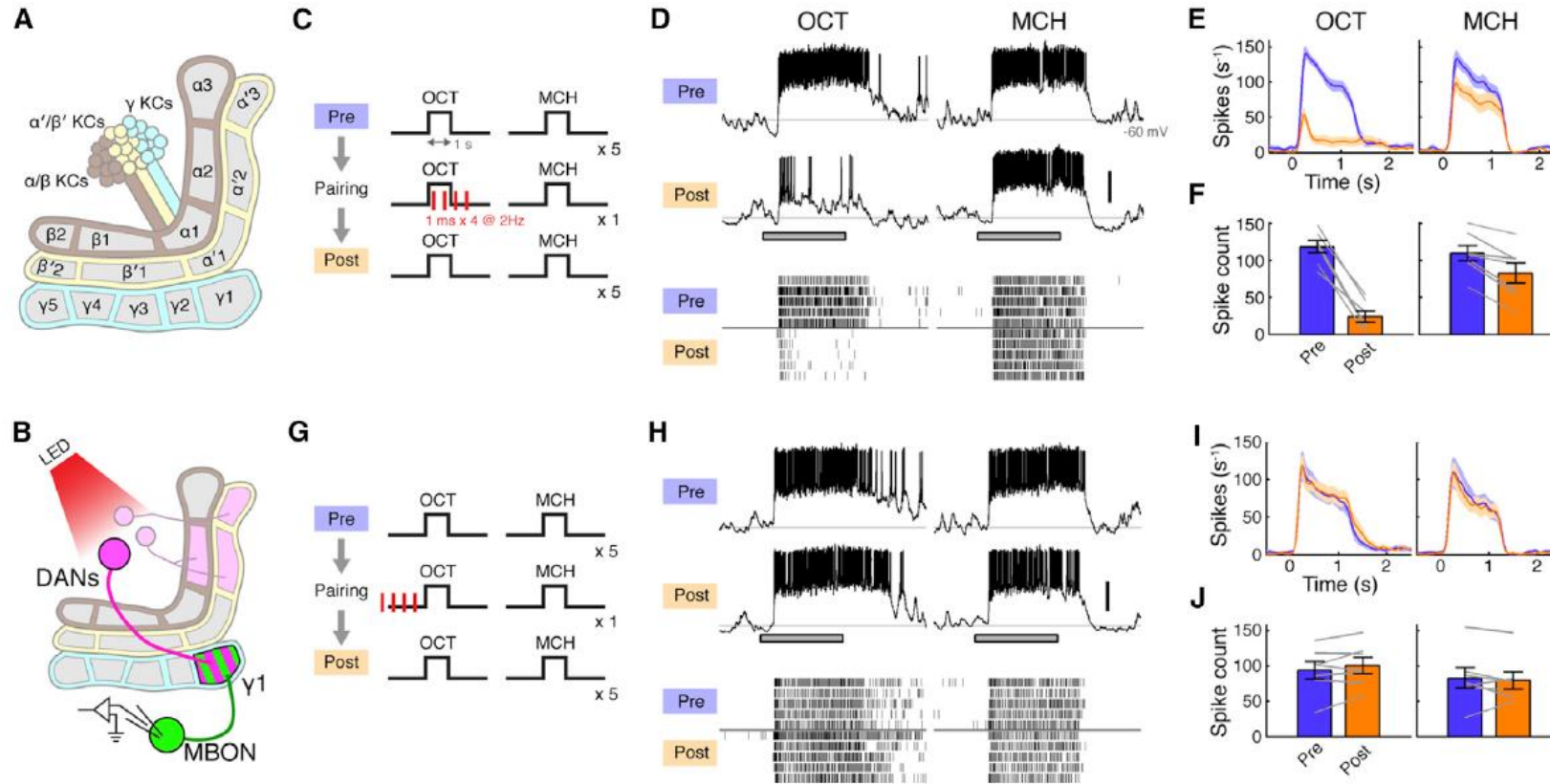
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.11.003>

Neuron 88, 985–998, December 2, 2015

- 연상학습은 많은 동물에서 특정 뇌 영역에서 이루어지지만 생체 내에서 이러한 과정을 시냅스 수준에서 규명하는 것은 어려움
- 미국 자넬리아 연구 캠퍼스 Glenn C. Turner 박사 연구팀은 초파리 버섯체(mushroom body)의 출력 부위(output site)에서 장기 시냅스 가소성에 대해 연구함
- 연구팀은 특정 도파민 신경 세포의 활성화와 후각시스템의 연결(paring)은 학습과 후각 특이적 시냅스 저하를 유도하고, 가소성 유도는 연상학습에 필요한 논리적 요구사항을 반복하면서 두 자극의 시간적 순서에 따라 달라짐을 확인함. 또한, 연구팀은 도파민 작용이 제한적이고 버섯체의 다른 해부학적 구획에 걸쳐 서로 구별됨을 확인함. 마지막으로, 연구팀은 서로 다른 냄새들의 희소 표현(sparse representation) 사이의 중복이 가소성의 자극 특이성과 후각시스템을 통한 연상기억의 일반화를 정의함을 확인함
- 따라서, 연구팀이 이 연구에서 밝힌 가소성은 연상학습의 중요한 특징일 뿐만 아니라 희소한 감각 코드가 어떻게 판독되는지에 대한 일반적 통찰력을 제공함

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 초파리 혐오 후각 학습의 기저를 이루는 이종시냅스 가소성



Forward Pairing of Odor and DAN Activation Induces Long-Lasting Suppression in the g1 Compartment

(A) Schematic of MB lobes showing DAN-MBON compartments

(B) Expression of CsChrimson and GFP was driven by MB320C and R12G04-LexA, respectively. Recordings were made from MBON-g1pedc

(C) Forward pairing protocol. Four light pulses (1 ms in duration) were delivered at 2 Hz, starting 0.2 s after CS+ onset

(D) Representative single-cell data, showing odor responses before (Pre) and after (Post) pairing. Gray bar, 1 s odor presentation. Scale bar, 20 mV. Raster plots (bottom) show spikes

(E) Mean spike rates over several experiments displayed as peristimulus time histogram

(F) Mean odor-evoked spike count (\pm SEM). Gray lines indicate data from individual flies. Spike counts decreased in both CS+ and CS-, but the effect of pairing was significantly different between odors

(G) Backward pairing protocol. Odor was delivered 0.5 s after the last pulse of light

(H) Representative single-cell data

(I) Mean PSTH

(J) Mean odor-evoked spike count. Backward pairing showed no effect

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “안젤리나 졸리 유방암유전자, 알츠하이머병과 관련” 출처: 헬스코리아 뉴스

- BRCA1유전자가 만드는 단백질이 알츠하이머병 환자에게는 적게 나타난다는 연구결과가 나왔다
- 캘리포니아주 글래드스톤 신경질환연구소 엘사 서버빌 박사 연구팀은 사망한 알츠하이머병환자의 뇌 조직 분석과 쥐실험을 통해 이같은 결과를 얻었다고 영국 텔레그래프지가 지난달 30일(현지시간) 보도했다
- BRCA1 유전자는 DNA를 복구하고 암을 예방하는데 핵심적인 역할을 수행하지만, 안젤리나 졸리처럼 변이가 생기면, 종양을 파괴하는 단백질을 생산하지 못해 유방암과 난소암 발병 위험이 커진다. 서버빌 박사 연구팀은 BRCA1 단백질이 뇌세포에서 얼마나 중요한 역할을 하는지 검증하기 위해 쥐에서 이 단백질의 수치를 감소시켰다. 그 결과 DNA복구 단백질이 없어 쥐의 뇌속 DNA는 손상이 반복되어 학습력과 기억력 문제를 일으켰다. 알츠하이머병 역시 이와 비슷한 인지기능 문제를 나타내므로, 연구팀은 알츠하이머병이 BRCA1 생산 단백질이 부족한 것이 알츠하이머병과 관련이 있을 것이라고 추정했다.
- 연구팀이 사망한 알츠하이머병환자들의 뇌를 분석한 결과 일부 환자들의 뇌 속 BRCA1 단백질수치가 최대 75%까지 감소되어 있는 점을 발견했다. 다른 별도의 실험실 연구를 통해 BRCA1 수치가 베타아밀로이드반(斑)이 있는 경우에는 급격히 감소되는 것을 확인했다. 그 후 연구진은 쥐에게서 BRCA1 단백질 수치를 높여 신경퇴행성 질환과 기억력 문제를 예방하거나 되돌릴 수 있는지를 확인하는 실험을 했다.
- 글래드스톤신경질환연구소 레너트 무크 박사는 “BRCA1 같은 DNA복구 인자를 치료용으로 활용하면, 알츠하이머병 환자나 진행위험이 있는 사람의 신경손상과 인지 기능 저하를 예방할 수 있을 것으로 보인다”고 말했다.
- 무크 박사는 “BRCA1 기능과 수치를 정상화시켜 DNA손상이 커지는 것으로부터 신경세포(뉴런)을 보호하고 운동기능상에 나타날 수 있는 많은 해로운 과정들을 예방할 수 있을 것”이라고 덧붙였다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “안젤리나 졸리 유방암유전자, 알츠하이머병과 관련” (계속)

- BRCA1 유전자에 변이가 생긴 여성 중 65%는 유방암과 난소암이 발생하는데, 이는 정상인 여성들 중 12%에서 유방암과 난소암이 발생하는 것에 비하면 큰 수치다. BRCA1 유전자에 변이가 생긴 것을 알게 된 할리우드여배우 안젤리나 졸리는 양쪽 유방절제술과 함께 난소를 제거했다
- 기존에는 BRCA1 유전자변이가 알츠하이머병 발병 위험이 더 높다는 사실은 알려지지 않았다
- 알츠하이머병학회의 제임스 피켓 연구수석은 “쥐를 대상으로 한 이번 연구는 BRCA1유전자가 뇌 속에서 중요한 기능을 수행한다는 점을 보여주는 것은 했지만, 이 유전자가 알츠하이머병이나 다른 치매와 관련이 있는지 판단을 내리기에는 시기상조라고 본다”고 말했다
- 그는 “BRCA1유전자는 인체 내의 다양한 부위에서 DNA복구 기능을 맡고 있으며, 이 유전자 상의 변이가 일부 암 발생과 연관이 있다는 점이 밝혀져 있지만, 암 발병 위험과 치매와의 상관관계를 유도해 내기란 어려운 게 사실”이라고 덧붙였다
- “치매는 유전자, 환경, 생활양식 등의 다양한 인자들이 서로 어울려 나타난다고 과학적 증거들은 뒷받침하고 있으며, 이러한 인자들 각각에 대한 후속 연구를 통해 왜 사람들에게서 치매가 발생하는지 알 수 있을 것으로 보이며 좋은 치료책도 찾을 것으로 보인다”고 밝혔다
- 서버빌 박사 연구팀의 연구논문은 네이처 커뮤니케이션스지에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. "치매 최초 신호는 뇌세포 신호전달 시스템 손상" 출처 : 연합뉴스

- 알츠하이머 치매는 증상이 나타나기 오래 전부터 뇌신경 세포체의 연결부인 시냅스(synapse)가 손상되기 시작한다는 연구결과가 나왔다
- 시냅스란 뇌 세포들을 서로 이어주는 연결고리로, 이를 통해 신경세포들 사이에 신호가 교환됨으로서 뇌가 작동하게 된다
- 호주 뉴 사우스 웨일스 대학 생명공학대학의 블라디미르 시트니크 박사는 치매는 그 전 단계인 경도인지장애(MCI: mild cognitive impairment) 때부터 시냅스가 손상되기 시작하며 이러한 현상은 뇌세포가 본격적으로 죽기 오래전에 나타난다는 연구결과를 발표했다고 메디컬 뉴스 투데이가 27일 보도했다
- 사망한 치매환자와 다른 원인으로 사망한 사람의 시신 부검을 통해 뇌조직을 비교분석한 결과, 치매환자는 뇌의 기억중추인 해마(hippocampus)에서 뇌세포의 시냅스들을 연결해 주는 단백질인 '신경세포 부착분자2'(NCAM2)가 아주 적었다고 시트니크 박사는 밝혔다
- 이 단백질은 시냅스의 막(membrane)을 물리적으로 서로 연결해 신경세포 사이의 접촉이 안정적으로 유지되게 한다고 그는 설명했다
- 그는 또 치매환자의 뇌세포에 나타나는 독성 단백질 베타 아밀로이드 플라크(노인반)가 바로 이 단백질을 분해시킨다는 사실도 시험관 실험과 쥐실험을 통해 알아냈다
- 이 단백질의 감소와 시냅스의 파괴는 본격적인 치매증상이 나타나기전인 경도인지장애 단계에서부터 시작된다고 시트니크 박사는 말했다
- 그는 이 새로운 발견이 치매의 예방과 치료법 연구에 새로운 길을 열어줄 것으로 기대했다
- 경도인지장애란 기억력 등 인지기능이 같은 연령대의 다른 노인들보다 떨어진 상태를 말한다. 일상생활에 큰 지장이 있을 정도는 아니지만 이런 사람들은 다른 사람에 비해서 치매로 이행될 가능성이 큰 것으로 알려져 있다
- 이 연구결과는 영국의 과학전문지 '네이처 커뮤니케이션'(Nature Communication) 최신호에 발표됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 아스피린, 신경 퇴행성 질환 예방에 도움 출처: 메디칼트리뷴

- 아스피린이 파킨슨병이나 알츠하이머성치매 등 신경 퇴행성 질환을 예방하는데 도움이 된다는 연구결과가 나왔다
- 미 코넬대학 다니엘 클레시그(Daniel F. Klessig) 교수는 식물호르몬인 살리실산(salicylic acid)의 여러 생리 과정을 조절하는 작용기전이 이같은 효과를 보였다고 PLOS one에 발표했다
- 교수는 아세틸 살리실산(아스피린)의 변형 성분인 살리실산이 글리세르알데히드-3-인산디히드로게나아제(GAPDH)라는 효소와 결합해 세포로 유입되지 않도록 한다는 사실을 발견했다
- 혈당 대사 과정에서 핵심을 이루는 GAPDH는 신경세포를 사멸시켜 파킨슨병이나 알츠하이머병 같은 신경 퇴행성 질환을 유발한다
- 살리실산은 이 외에도 여러 다양한 질병에 연관된 염증성 단백질인 HMGB1 활성을 조절한다
- 클레시그 교수는 "아스피린과 살라실산을 더 잘 이용해 유사약물을 개발하게 되면 다양한 퇴행성 질환 치료에 도움이 될 것"이라고 전했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. "느린 보행속도, 치매 위험신호일 수도" 출처: 헬스통신

- 노인이 걷는 속도가 느려지면 알츠하이머 치매 위험신호일 수 있다는 연구결과가 나왔다
- 프랑스 툴루스 신경퇴행질환센터의 나탈리아 델 캄포 박사는 걷는 속도가 느린 노인은 치매 환자의 뇌 세포에 나타나는 독성 단백질 베타 아밀로이드 플라크(노인반)의 수치가 높다는 연구결과를 발표했다고 영국의 텔레그래프 인터넷판과 메디컬 익스프레스가 2일 보도했다
- 치매 증상은 없지만 기억력이 저하된 70대 노인 128명을 대상으로 양전자방출단층촬영(PET)으로 노인반 수치를 측정하고 이를 걷는 속도와 비교한 결과 이 같은 사실이 밝혀졌다고 델 캄포 박사는 말했다. 이들의 걷는 속도는 평균 시속 3.7km 였다. 그러나 노인반 수치가 높은 노인일수록 걷는 속도가 이보다 떨어지는 것으로 나타났다. 걷는 속도에 따라 노인반의 수치는 최대 9%의 차이가 났다고 델 캄포 박사는 밝혔다. 나이, 교육수준, 기억력 등 다른 요인들을 고려했지만 걷는 속도와 노인반 사이의 이러한 연관성에는 변함이 없었다
- 기억과 사고 능력 테스트에서는 전체의 46%가 치매로 이어질 수 있는 경도인지장애(MCI: mild cognitive impairment)에 해당하는 것으로 나타났다. 경도인지장애란 기억력 등 인지기능이 같은 연령대의 다른 노인들보다 떨어진 상태를 말한다. 일상생활에 큰 지장이 있을 정도는 아니지만 이런 사람들은 다른 사람에 비해서 치매로 이행될 가능성이 큰 것으로 알려져 있다. PET로 측정된 노인반 수치는 48%가 치매와 연관이 있는 수준인 것으로 밝혀졌다.
- 이로 미루어 당장 치매 증상은 없지만 기억력 저하에 미세한 보행장애가 함께 나타나면 치매를 예고하는 신호일 수 있다고 델 캄포 박사는 해석했다
- 이에 대해 영국 알츠하이머병 연구학회의 로라 핍스 박사는 기억력 저하와 정신 혼란이 치매의 최초 증상이라고 하지만 운동장애 같은 신체적 증상도 나타날 수 있다고 논평했다.
- 그러나 보행속도의 변화는 여러가지 이유가 있을 수 있기 때문에 이것이 치매에 의한 것인지를 판단하기 위해서는 장기적인 관찰이 필요하다고 그는 강조했다.
- 이 연구결과는 미국신경학회 학술지 '신경학'(Neurology) 온라인판(12월2일자)에 발표됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. 호주, "알츠하이머 17년까지 늦추는 유전자 발견" 출처: 연합뉴스

- 알츠하이머 발병을 17년까지 늦출 수 있는 유전자가 발견됐다고 호주 언론이 2일 보도했다
- 호주국립대학(ANU) 연구팀은 남미 콜롬비아의 한 산악지대에 사는 사람들이 지구촌 다른 지역 사람들보다 일찍 알츠하이머에 노출된다는 사실에 주목, 연구에 들어가 이같은 결과를 얻었다
- 연구팀이 콜롬비아 야라물 지역에 사는 한 가계의 일원 5천명을 조사한 결과 대상자 절반가량은 45세까지 알츠하이머에 걸리며, 나머지도 65세까지는 똑같은 진단을 받는다. 32세의 젊은이가 초기 증상을 보이기도 했다
- 연구팀은 주민들 사이에 유전적 차이를 조사했고 유전자 9개가 알츠하이머 발병을 앞당기거나 늦추는 데 핵심적인 역할을 하고 있다는 것을 알아냈다
- 그리고 이들 유전자 중에서 알츠하이머 진전을 차단하는 것으로 보이는 APOE 유전자 변종을 골라냈다
- APOE 유전자는 뇌 안의 끈적끈적한 부분이 커지는 것을 방지한다고 알려졌으며, 연구팀은 이 유전자 변종이 이같은 활동을 개선하는 것으로 보고 있다
- 연구팀을 이끈 마우리시오 아르코스 부르고스 부교수는 "알츠하이머 예방보다는 발병을 늦추는 쪽에 연구 초점을 뒀다"며 이번 발견이 알츠하이머의 새로운 치료법 개발에 도움을 줄 수 있을 것이라고 말했다
- 알츠하이머에 대한 약물시험의 99%는 실패하는 것으로 알려졌다
- 전 세계적으로 오는 2050년까지 85명 중 1명꼴로 알츠하이머에 걸릴 것으로 전망된다
- 이번 연구결과는 미국의 '분자 정신의학'(Molecular Psychiatry)에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. Batten disease 유전자 치료 가능성

-美 국립보건원 지원 동물연구는 유전자 주입을 위한 새로운 접근을 제안, 출처 : 생명공학정책연구센터

- 개를 이용한 연구에서 대체 유전자들을 전달하는 새로운 방법이 드물지만 치명적인 신경계 질환인 Batten disease의 아동기 발달 속도를 낮추는데 효과적일 수 있음을 규명

- 핵심은 유전정보를 운반하는 바이러스를 뇌의 중심부에서 배관시스템으로 작용하는 액체로 채워진 공간인 뇌실로 주입하는 것

- Science Translational Medicine에 게재된 이 연구는 부분적으로 美 국립보건원의 연구비 지원으로 수행

- Batten disease는 라소좀 저장 이상으로 특정 분자들의 분해에 관한 세포의 능력에 이상을 일으키는 종류의 질환

- 초기 증상은 시력 상실, 성격 및 행동의 미묘한 변화, 학습속도 저하, 서투름 또는 더듬거림 등을 포함

- 결국은 아동은 실명하고 쇠약하게 되고 정신이상이 되고 대개 10대 이내에 사망

- 현재까지 효과적인 치료법은 부재

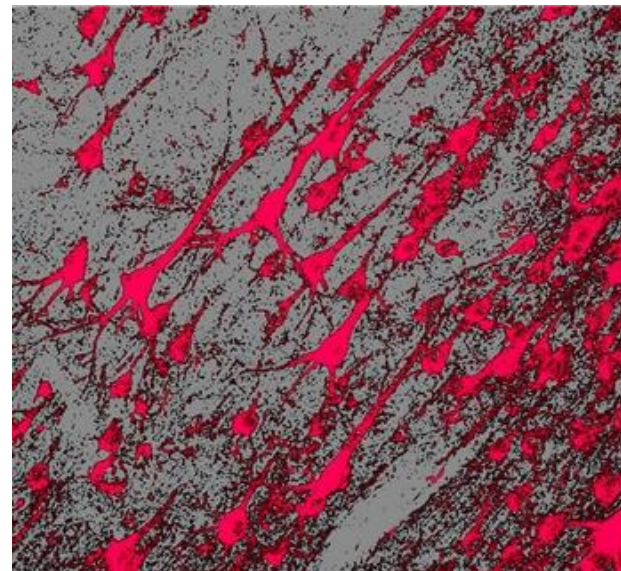
- 필라델피아 아동병원 Raymond G. Perelman 세포 및 분자치료 센터 책임자이자 동 연구의 책임저자인 Beverly Davidson 박사는 이번 연구는 이런 유형의 Batten disease에 대한 한 번에 끝낼 수 있는 치료의 가능성을 열었다고 언급

- 연구진은 tripeptidyl peptidase 1(TPP1)이라는 가용성 라소좀 효소 유전자의 돌연변이에 의해 발생하는 2세부터 4세 사이에 발병하는 Batten disease의 유아기 후기 형태에 집중

- 유사한 질환을 가진 개들에게 TPP1 유전자를 포함한 안전한 바이러스를 뇌실을 채우는 뇌척수액에 주사하였을 때 치료를 받지 않은 개들에 비하여 2배 가량 오래 생존

- 동작 문제, 동공 확장, 의사 결정 지연 등을 포함한 증상들이 지연되거나 일부 경우에는 발생하지 않았음

- 그러나 이 치료로는 개의 시력을 완전히 회복시키지 못한 점으로 볼 때, 눈에 직접 유전자를 전달하는 것도 필요할 것으로 예상



【그림 설명】

한번에 끝내는 유전자 치료 - 뇌실계 배관시스템으로의 유전자 주입이 신경질환들의 치료를 위한 효과적인 장기적인 방법이 될 수 있음

* 제공 : 펜실베이니아 대학교 Davidson 박사 실험실

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. Batten disease 유전자 치료 가능성 (계속)

- 개의 뇌를 조사하였을 때, 치료를 통해 질환에 의해 발생하는 손상이 감소됨을 확인
 - 치료를 하지 않은 개들과 비교하였을 때, 치료를 받은 개들은 덜 활성화된 신경교질 세포를 가지고 있었으며
 - 신경원성 세로이드 리포푸신증이라고 불리는 Batten disease 및 유사한 질환의 특징인 리포푸신이라는 지질 축적도 감소
- 미 국립보건원 산하 국립 신경 질환 및 뇌졸중 연구소의 프로그램 책임자인 Jill Morris 박사는 Davidson 박사와 그녀의 연구팀이 Batten disease 유전자 치료를 위해 매우 혁신적인 접근을 하였다고 언급
 - 또한 이러한 결과들은 Batten disease 및 유사한 라이소좀 저장 이상에 대한 오래 지속되는 치료법을 개발하기 위하여 유망한 길을 열었다고 강조
- 추가적인 조사를 통해 치료가 어떻게 가능했는지에 대한 가설을 증명
 - 뇌의 뇌실과 표면에 위치한 유조직 세포들이 뇌척수액으로부터 주입된 유전자들을 받아들여서 더 많은 TPP1 단백질을 생산하고 만들어진 단백질을 세포 외로 분비하여 결국은 뇌 전체에 퍼트림
 - 초기 실험들에서 TPP1 유전자를 주입하기 전에 면역억제제인 mycophenolate mofetil을 개에게 처리하는 것의 중요성을 확인
 - 면역억제제는 뇌척수액으로부터 TPP1 제거를 촉진하는 항체의 생산을 저해
- Davision 박사는 유전자 치료로부터 요약하자면 개의 건강을 향상시켰다는 뜻깊은 결과를 관찰할 수 있었고 이러한 접근법이 이 질환으로 고통받고 있는 어린이들에게 유사한 효과가 있기를 기대한다고 강조
- 이 연구는 미 국립보건원(NS068099, NS077516, EY023968), Batten Disease 지원 및 연구 협회, Jasper Against Batten Fund at Partnership for Cures, Blake's Purpose Foundation, Roy J. Carver Trust, Children's Hospital of Philadelphia Research Institute 등에서 연구비를 지원

* 출처 : nih 보도자료(2015년 11월 12일)

<http://www.nih.gov/news-events/news-releases/batten-disease-may-benefit-gene-therapy>

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. "포화지방 과다섭취, 뇌에도 악영향 " 출처: 디지털타임스

- 과도한 포화지방 섭취는 뇌에도 악영향을 끼칠 수 있다는 연구결과가 나왔다
- 조지아 리젠트 대학 의과대학 신경과학·재생의학과 알렉시스 스트래너한 박사는 포화지방 과다섭취가 장기적으로 뇌세포들 사이에 신호가 교환되는 연결통로인 시냅스(synapse)의 손상을 가져온다는 연구결과를 발표했다고 메디컬 뉴스 투데이와 사이언스 데일리가 29일 보도했다
- 신경 세포체의 연결부인 시냅스는 뇌 세포들을 서로 이어주는 연결고리로, 이를 통해 신경세포들 사이에 신호가 교환됨으로서 뇌가 작동하게 된다. 포화지방 섭취가 지나치면 중추신경계에서 면역활동을 수행하는 대식세포인 소교세포(microglia)가 본분을 잊고 시냅스만 잡아먹어 시냅스가 파괴된다고 스트래너한 박사는 밝혔다
- 소교세포는 쉴새 없이 움직이면서 중추신경계의 손상된 뉴런(신경세포), 이물질 등 쓰레기와 감염원들을 제거해야 하는데 포화지방이 너무 많아지면 활동을 하지않고 시냅스만 포식하게 된다는 것이다
- 체내의 과도한 지방은 만성염증을 일으키고 만성염증은 소교세포를 자극, 자체조직을 잡아먹는 자가면역반응을 유발하게 된다는 것이 스트래너한 박사의 설명이다. 이 같은 사실은 쥐실험을 통해 밝혀졌다
- 그의 연구팀은 일단의 쥐들을 두 그룹으로 나누어 각각 칼로리 중 포화지방의 비율이 10% 또는 60%인 먹이를 주면서 4주, 8주, 12주에 체중, 혈당, 인슐린 저항을 측정했다. 이 두 그룹 쥐의 식단은 사람으로 치면 건전한 식단과 패스트푸드 식단에 해당한다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. "포화지방 과다섭취, 뇌에도 악영향" (계속)

- 연구팀은 이와 함께 뇌의 기억중추인 해마에 있는 신경세포의 시냅스 표지단백질과 염증표지 단백질인 사이토킨 수치도 측정했다. 이를 통해 시냅스의 수를 알 수 있다
- 그 결과 8주까지는 고지방 먹이 그룹이 체중이 증가한 것 말고는 두 그룹 모두 시냅스 표지단백질 수치에는 변화가 없었다
- 그러나 12주가 지나자 고지방 먹이 그룹은 소교세포가 자가면역반응을 일으킬 때 만들어지는 염증 유발 단백질인 사이토킨의 수치가 증가하면서 시냅스의 수와 기능은 줄어들었다
- 해마의 시냅스가 줄고 기능이 떨어졌다는 것은 해마가 맡고있는 기억기능도 저하됐다는 증거라고 스트래너한 박사는 지적했다
- 그러나 고지방 먹이 그룹 중 절반에 저지방 먹이를 주기 시작하자 2개월 만에 다행히도 줄어들었던 시냅스의 수와 기능이 다시 회복됐다
- 고지방 먹이를 계속해서 먹은 나머지 절반의 쥐들은 사이토킨의 증가와 시냅스의 기능저하가 지속됐다
- 스트래너한 박사는 류머티즘 관절염, 크론병 같은 자가면역질환에는 사이토킨을 억제하는 치료제가 사용되고 있다면서 이 연구결과는 이러한 약이 시냅스 파괴에 의해 발생하는 뇌질환에도 효과가 있을 가능성을 시사하는 것인지도 모른다고 덧붙였다
- 이 연구결과는 '뇌-행동-면역'(Brain, Behavior and Immunity) 최신호에 발표됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

9. 남자 '뇌' 노화 속도는 여자보다 빠르다? 출처 : 나우뉴스

- '남자 뇌'의 시간은 여자 뇌보다 빨리 흐른다? **남성의 뇌 노화 속도가 여성보다 빠르다는 연구결과**가 나와 학계의 관심이 쏠리고 있다
- **헝가리 세게드 의과대학 연구진**은 평균연령이 32세, 최고령은 59세, 최연소는 21세인 여성 50명, 남성 50명을 대상으로 대뇌 피질 아래쪽에 있는 뇌 영역인 피질하부의 특징 및 노화 속도를 분석했다
- 피질하부는 몸의 움직임뿐만 아니라 감정적인 부분과도 매우 밀접한 관계가 있으며 파킨슨병과 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)와도 연관이 있는 부위다. 연구결과 남성이 나이가 들수록 피질하부 부피가 줄어드는 현상이 여성에 비해 더욱 뚜렷하게 나타났다
- 연구가 진행된 또 다른 뇌 부위는 간뇌의 대부분을 차지하는 회백질부의 시상이다. 시상은 감각이나 충동, 흥분이 대뇌피질로 전도될 때 중계 역할을 담당하는 회색질 부분으로, 간뇌에서 가장 큰 신경세포의 모임이다. 연구결과 시상 역시 피질하부와 비슷한 특성을 보였다. 즉 남성 시상의 용적이 줄어드는 속도가 여성보다 더 빨랐다는 것
- 이러한 현상은 남성이 여성에 비해 파킨슨병 등에 더욱 자주 노출된다는 연구결과와 연관이 있다. 실제로 영국 내 파킨슨병 환자는 12만 7000명에 달하는데, 이중 남자 환자가 여자 환자의 2배에 달하는 것으로 알려졌다
- 연구진은 남성의 뇌 노화 속도가 여성보다 빠른 이유가 호르몬 변화에 대한 뇌의 반응이 성별에 따라 다르기 때문인 것으로 분석하고 있다. 연구진은 "이번 연구를 통해 왜 남성에게 파킨슨병이나 치매 등이 더 많이 나타나는지 설명할 수 있게 됐다"면서 "피질하부 구조의 변화는 다양한 신경정신과적 질병과 연관이 깊다"고 설명했다
- 이어 "이러한 변화를 이해하면 질병을 미리 예방하거나 조기에 질병의 징후를 찾는데 도움이 될 것"이라고 덧붙였다
- 한편 자세한 연구결과는 뇌 영상과 행동(Brain Imaging and Behavior) 저널 최신호에 실렸다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

10. 인간의 뇌구조 성별 차이 없어 출처 : 메디칼트리뷴

- 뇌구조가 남녀에 따라 차이가 없는 것으로 나타났다
- **이스라엘 텔아비브대학 연구팀**은 남녀 1,400여명을 대상으로 MRI를 촬영한 결과 남성과 여성 뇌구조에서 큰 차이가 없는 것으로 나타났다고 밝혔다
- 연구팀은 우선 뇌 부위에 따라 두께나 부피 등을 측정하고 성별에 따라 두드러지게 나타나는 부위를 분류했다
- 그 결과 성별에 따라 두드러진 특성을 보이는 뇌가 존재하긴 했지만 전체 대상자의 10% 이내로 적었으며 대부분은 남녀 모두의 특성을 나타냈다고 밝혔다
- 연구팀은 남녀간 성별차이는 있지만 인간의 두뇌는 두 가지 범주 중 하나에 치우치지는 않았다고 전했다. 이 결과는 PNAS에 발표됐다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. "손목 밴드·침방울로 스트레스 관리하는 시대 곧 온다" 출처: 헬스조선

[2015 바이오 미래포럼] 미래부 국책과제 연구 결과 발표, 주목받은 바이오 신기술

팔찌로 근육피로 등 신체정보 수집, 스마트폰에 보내 분석... 알림 띄워

침 속 성분으로 스트레스 정도 확인... 뇌 활성화 실시간 측정기도 선보여

- 머지않아 콘택트 렌즈를 끼기만 해도 눈 질환이나 당뇨병을 알아낼 수 있게 된다. 침이나 콧물로 치매, 고지혈증, 당뇨병을 진단할 수 있으며 MRI(자기공명영상) 촬영만 하면 치매 가능성을 예측할 수 있는 시대가 곧 온다. 미래창조과학부(미래부)가 올해 지원한 바이오 국책과제 성과 발표회에서 발표된 연구 결과들이다
- 박근혜 정부의 정책 키워드 중의 하나인 '창조 경제' 실현을 위해 미래부는 '융합'을 키워드로 삼았다. 바이오 기술(BT)은 무병장수(無病長壽)에 대한 욕구를 충족시킬 수 있다는 점, 다양한 분야의 기술을 접목시킬 수 있다는 점에서 '융합'과 접목될 수 있다고 판단한 미래부는 다양한 바이오 기술 연구를 지원했다. 지난달 30일부터 이틀에 걸쳐 미래부 주최로 열린 '2015 바이오 미래 포럼'에서 그동안 미래부가 지원한 국책과제의 연구 결과들이 발표됐다. 포럼에서 소개된 연구 결과 중 크게 주목받았던 바이오 신기술을 소개한다

스트레스 관리 플랫폼·기기 '눈길'

- 고무로 만든 밴드 하나만 팔에 차면 자신의 스트레스 상태를 체크할 수 있다. 이것 저것 신경 쓸 일이 많아지자 밴드와 무선으로 연결된 스마트폰에 '스트레스가 심한 상태이니 흥분을 가라 앉히기 위해 잠시 눈을 감고 심호흡을 하라'는 메시지가 뜬다. 잠깐 심호흡을 하며 긴장을 풀자 '한결 좋아졌다'고 알려준다. 팔에 차는 고무 밴드에는 피부근전도, 자율신경, 운동량, 근육피로도, 심박수, 습도 등을 측정하는 다양한 센서가 장착돼 있어 실시간으로 몸 상태를 체크하면서 데이터를 수집한다. 이렇게 모은 데이터는 몸이 어떻게 움직일 때 어떤 신호가 나오는지 패턴을 분석하는 자료로 쓰이며, 스트레스의 성격(건강한지 나쁜지)을 구분할 수 있게 해준다
- 한국과학기술원(KIST) 의공학연구소 윤인찬 책임연구원은 "개발이 완료되면 자율신경 안정도, 운동량, 심박수, 흥분, 근육피로 등 스트레스와 관련된 여러 요인을 효과적으로 관리할 수 있어 스트레스 상황에 쉽게 대처할 수 있을 것"이라고 말했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. "손목 밴드·침방울로 스트레스 관리하는 시대 곧 온다" (계속)

- 타액(침)으로도 스트레스 관리가 가능하다. 한국전자통신연구원(ETRI) 김용준 연구원은 침 속 미세 성분으로 스트레스를 측정하는 기술을 연구 중이다. 원리는 이렇다. 스트레스를 받으면 C반응단백질(염증성 변화나 암 등으로 조직이 파괴되면 체액이나 혈액에 나타나는 이상 단백질), α -아밀라아제(스트레스를 받으면 나오는 효소), 사이토카인(면역세포가 분비하는 면역 단백질) 같은 물질이 분비돼 침에 섞이는데, 이들 물질에 반응하는 센서에 침을 묻히면 실시간으로 스트레스 관련 물질을 검출할 수 있다는 것이다
- 김용준 연구원은 "스트레스 물질의 농도와 스트레스 정도에 대한 연구가 좀 더 진행되면 스트레스 정도에 따라 결과값을 달리 낼 수 있다"며 "학교나 군부대, 실버타운 등 스트레스에 취약한 상황에서 스트레스 관리가 쉬워질 것"이라고 말했다. 스트레스 플랫폼과 기기개발 연구를 총괄하는 서울성모병원 내분비내과 최윤희 교수는 "다양한 생체 정보를 이용한 기기와 이를 통합하는 플랫폼을 개발하면 스트레스뿐 아니라 다양한 만성질환도 언제 어디서나 관리할 수 있게 될 것"이라고 말했다

뇌, 제대로 작동하는지 실시간 확인

- KAIST 전기 및 전자공학과 배현민 교수팀은 근적외선을 이용해 뇌의 활성도를 측정하는 기기(fNIRS)를 선보였다. 뇌세포가 활동을 하면 혈류를 통해 산소를 공급받는데, 근적외선을 쏘면 산소의 농도에 따라 반사되는 양이 달라진다. 이를 이용하면 뇌세포가 제대로 기능을 하는지, 손상을 입었는지 실시간으로 알 수 있다. 배현민 교수는 "뇌세포의 활동을 알려면 기존에는 MRI를 촬영하면서 자극을 주었을 때 뇌의 어느 부위가 활동을 하는지 기능적 MRI(fMRI)를 촬영해야 하고 시간도 빨라야 30분 정도 걸렸다"며 "근적외선을 이용하면 비슷한 영상을 실시간으로 알 수 있다"고 말했다. 이 기기는 뇌졸중 같이 응급상황이 발생했을 때 구급차에서 활용하면 환자의 상태를 바로 알 수 있고 이 결과를 응급실에 전송하면 환자 상태에 따라 즉각적인 조치가 가능하다. 뇌세포의 활동을 측정한다는 점에서 이 기기는 매우 다양하게 쓰일 수 있다. 배 교수는 "더 많은 데이터가 쌓이면 노인에게 기억력, 추리력, 연산 같은 인지 과제를 시행하게 한 뒤 이 기기를 이용해 뇌의 활동을 측정, 치매를 조기에 진단할 수 있거나 뇌손상 환자의 재활치료 효과를 측정하는 데에도 이용될 수 있을 것"이라고 말했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. "손목 밴드·침방울로 스트레스 관리하는 시대 곧 온다" (계속)

[표] 생애 단계별 8대 건강문제 해결 위해 미래부가 선정한 15개 미래의학 기술

대상	건강문제	미래의학 기술	설명
유아	난치성장애	유전체 지도	희귀 난치성 발달장애 조기 진단을 위한 바이오마커 진단키트
		뇌신경망 분석도	뇌손상 유발질환(자폐증·ADHD) 억제 및 치료를 위한 뇌신경망 분석, 체액·타액을 이용한 키트 및 휴대용 뇌 자극 기구
청소년	비만	비만관리 콘텐츠	청소년의 지속 참여를 이끌어낼 수 있는 비만 예방 및 관리 플랫폼
	중독	중독 모니터링	인터넷·게임 중독을 뇌과학적으로 진단해 이를 제어하는 플랫폼
	생활습관	한의학 기반 관리	맥, 안색 등 한의학적 생체 정보를 분석해 병은 없지만 건강하지도 않은 '회색지대' 맞춤형 관리
	자가진단	비침습성 진단 기기	가족력 의심질환 예방을 위해 타액, 소변, 호흡 등 비침습(非侵襲)적 지표 분석을 통한 자가진단 기기
청장년	4대 중증질환 (암·뇌질환·심혈관질환·난치성질환)	동반 진단제	특정 항암제에 대한 치료 효과를 예측해 환자에게 가장 맞는 항암제를 선별하는 검사키트
		모바일 복합 의료기기	전자청진기, 심전도측정기를 결합시켜 고가의 CT·MRI 검사를 대체, 무선통신을 이용해 기존 데이터와 비교 가능
		휴대용 뇌출혈 진단기	근적외선을 이용해 뇌경색·뇌출혈을 신속히 진단하는 휴대용 뇌영상 기기
		결핵치료제	기존 약제들에 대한 내성 결핵균을 효과적으로 사멸하는 혁신 신약
		MRI + PET	뇌구조를 찍는 MRI와 생리반응을 찍는 PET를 결합해 뇌 구조와 기능 이상을 동시에 분석하는 영상 진단기기
노년	치매 노령화	치매	연령대 별 표준 뇌지도를 구축해 치매 여부 예측·조기진단할 수 있는 프로그램
		바이오 임플란트	부작용이 적고 원래 치아 조직에 잘 달라붙는 생체친화적 임플란트
		스마트 휠체어	자각하지 못하는 생체신호를 휠체어가 자동 측정해 위급상황 발생 시 의료기관과 가족에게 자동으로 신고

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 2015년도 기술영향평가 공개 토론회 개최

- 「유전자가위 기술」, 「인공지능 기술」이 미래 사회에 가져올 변화 논의 - 출처: 미래창조과학부

-내용 중 일부

【 유전자가위 기술 평가 결과 】

- ‘유전자가위 기술’은 DNA의 특정 서열을 제거·수정·삽입 할 수 있는 기술이다
- 미국에서는 유전자가위 기술이 적용된 에이즈 치료제에 대한 임상시험이 진행 중이며, 국내에서도 유전자가위 기술로 품종 개량된 근육돼지가 탄생한 바 있어 머지않은 미래에 유전 질환 및 만성·난치성 질환 치료, 농축산물 품종개량 등에 구현되어 혁신적인 변화를 가져올 것으로 예상된다
- 그러나, 기술의 안전성에 대한 문제와 윤리적 문제는 여전히 풀어야 할 숙제로 남아있다
- 현재 기술 수준에서는 표적하지 않은 다른 DNA를 자를 수 있으며, 인체에 적용되어 생명활동과 직결된 DNA를 자를 경우에는 부작용으로 이어질 수 있다. 향후 치료 적용 단계 까지 가기 위해서는 추가적인 연구개발과 안전성에 대한 검증이 필요하다
- 또한, 배아·생식세포 단계에서 유전자가위를 적용하여 치료할 수 있는지는 윤리적 논쟁이 있는 상황으로 안전성이 검증되는 시점에 맞추어 사회적 합의가 이루어져야 할 것이다.
- 유전자가위 기술이 적용된 농축산물을 식품으로서 섭취하였을 때 안전한지, 생태계에 미치는 부정적인 영향이 없는지에 대한 검증이 필요한 상태이다. 안전성 검증을 위해 기존 GMO 규제를 적용하여야 한다는 입장과 GMO와 차이가 있으므로 새로운 규제 틀이 필요하다는 의견이 있어 이에 대한 면밀한 검토와 규제체계에 대한 정비가 필요하다고 평가 되었다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 2015년도 기술영향평가 공개 토론회 개최

- 「유전자가위 기술」, 「인공지능 기술」이 미래 사회에 가져올 변화 논의 - (계속)

【 인공지능 기술 평가 결과 】

- '인공지능 기술'은 인간의 지각, 추론, 학습능력 등을 컴퓨터 기술을 이용하여 구현함으로써 문제해결을 할 수 있는 기술로 지능형 비서 시스템, 지능형 로봇 등 우리 삶에 밀접한 영향을 미칠 것으로 예상된다
- 제조업·서비스업 등 산업 전반에 인공지능이 도입되면서 생산성이 향상될 것으로 예측되지만, 데이터와 기술에 우위를 가진 글로벌 기업들의 지배력이 강화될 우려도 나타났다
- 일자리 구조에 미치는 영향이 클 것으로 예상되었다. 기존의 자동화가 단순·육체노동을 대체했다면, 인공지능은 인간의 지식노동을 대체하여 의료 진단, 법률 서비스 등 일부 전문지식서비스 직종을 대체하거나 사람과 인공지능이 협업하는 구조로 바뀐다는 것이 특징으로 꼽혔다. 일자리 구조 변화에 대비한 고용 및 교육 정책이 필요한 시점이라는 의견이 제시되었다
- ◦ 한편, 인공지능이 장착된 자율주행차의 오작동으로 예상치 못한 피해가 발생했을 때 책임을 누구에게 물을 것인가는 자율주행차와 같은 인공지능 장치들이 상용화 되기 전 풀어야 할 과제이므로, 오작동 등에 대한 책임소재를 명확하기 위해 기존 법·제도의 개선이 필요하다고 평가되었다



감사합니다