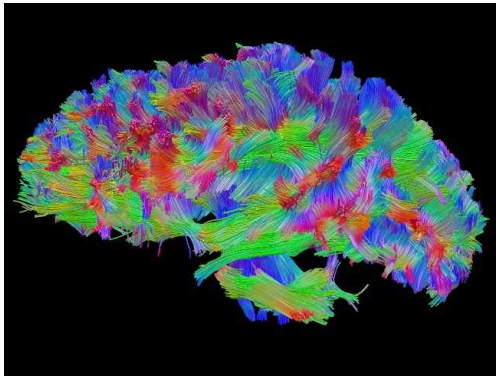


주간 뇌 연구 동향

2017-08-14



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “뇌 노화 막는 '유전자' 찾았다” 출처 : 메디컬투데이

Proc Natl Acad Sci U S A. 2017 Aug 8. pii: 201700866. doi: 10.1073/pnas.1700866114. [Epub ahead of print]

Arc restores juvenile plasticity in adult mouse visual cortex.

Jenks KR¹, Kim T², Pastuzyn ED¹, Okuno H^{3,4}, Taibi AV¹, Bito H⁴, Bear MF⁵, Shepherd JD⁶.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28790183>

- **Arc**라는 단일 유전자가 신경가소성을 회복시켜 노화된 뇌에 활기를 주게 하는 표적이 될 수 있는 것으로 나타났다.
- 나이가 들면서 뇌는 행동적 신체적 환경적 변화에 적응하는 능력인 가소성을 잃어 버리게 되어 결국 인지능이 손상을 받는 바 11일 **솔트레이크대학** 연구팀과 **일본** 연구팀 등이 미국립과학원보에 밝힌 쥐를 대상으로 한 연구결과에 의하면 **Arc**라는 특정 유전자를 표적으로 하는 것이 노화된 뇌의 가소성을 젊은 상태로 회복시키는 것으로 나타났다.
- 연구결과 중년에 해당하는 쥐에서 Arc 유전자 과발현을 유도하는 것이 뇌 속 시각피질 가소성을 보다 어린 쥐 정도로 회복시키는 것으로 나타났다.
- 연구팀의 이전 연구에 의하면 Arc 유전자가 결여된 쥐들에서 시각 정보를 처리하는 뇌 영역인 시각피질이 새로운 정보에 적응할 수 없는 것으로 나타난 바 있는 바 실제로 Arc 유전자가 결여된 쥐들에서 신경세포내 전기생리적 활성이 눈 속 시력 소실시에도 변하지 않는 것으로 나타났다.
- 이에 대한 확증을 위해 진행된 이번 **연구결과 Arc 유전자 발현이 대뇌 피질 가소성에 중요한 역할을 할 뿐 아니라 기억력 유지에 중요한 해마라는 뇌 영역내 시냅스 가소성에도 중요한 역할을 하는 것**으로 확인됐다.
- 연구팀은 "이번 연구결과가 **외상성 뇌손상과 뇌졸중에서 회복을 돕는데 도움이 될 수 있을 뿐 아니라 노화와 연관된 정상적인 인지능 저하를 막는데도 큰 도움이 될 수 있을 것이다**"라고 기대했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “폭력적인 게임 즐기면 '뇌 해마'에 영향 준다” 출처 : 메디컬투데이

Mol Psychiatry. 2017 Aug 8. doi: 10.1038/mp.2017.155. [Epub ahead of print]

Impact of video games on plasticity of the hippocampus.

West GL¹, Konishi K², Diarra M¹, Benady-Chorney J², Drisdelle BL¹, Dahmani L², Sodums DJ², Lepore F¹, Jolicœur P¹, Bohbot VD².

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28785110>

- 몬트리올 대학의 심리학자 그레고리 웨스트 준교수와 베로니케 보봇토 준교수는 4년의 기간동안 뇌와 비디오 게임과 관련성을 연구해왔다.
- 그 결과 폭력적인 총싸움 슈팅 게임을 하면 해마가 위축되지만 3D 캐주얼 액션 게임을 하면 해마가 성장하고 뇌가 활성화 됐다.
- 이번 실험에서는 게임을 잘하지 않는 건강한 남녀(18세~30세)에 특정 게임을 90시간 플레이시키고 뇌의 기억과 공간 학습 능력에 관련된 기관 '해마'의 변화를 관찰했다.
- 실험은 피실험자 2개 그룹으로 나뉘고, 한쪽에는 '콜 오브 듀티' '킬존'등 FPS 게임을 다른 그룹에는 캐주얼 액션 게임인 '슈퍼 마리오 64'를 플레이하게 했다.
- 게임을 즐긴 후 각각의 뇌를 스캔한 결과 폭력적인 FPS를 플레이한 그룹은 해마에 있는 회백질의 용적이 위축됐고, 마리오 게임을 즐긴 그룹은 반대로 성장했다.
- 연구팀은 해마의 감소는 우울증과 알츠하이머를 진행시킬 가능성이 있어 평소 슈팅 게임을 많이 선호하는 플레이어는 조심해야할 필요가 있다고 연구 자료를 통해 보고했다.
- 또한 '슈퍼 마리오'에서 해마가 활성화 된 것에 대해 연구팀은 게임이 거리를 기억하고 공간을 움직이는 방식이다보니 해마를 활성화 시킨것으로 분석했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “자는 동안에도 학습 가능?...새 기억은 렘 수면때 생성” 출처 : 동아사이언스

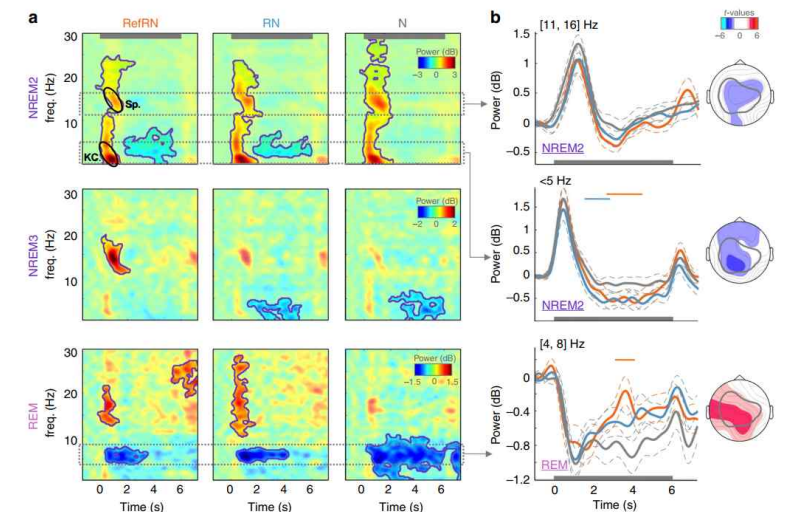
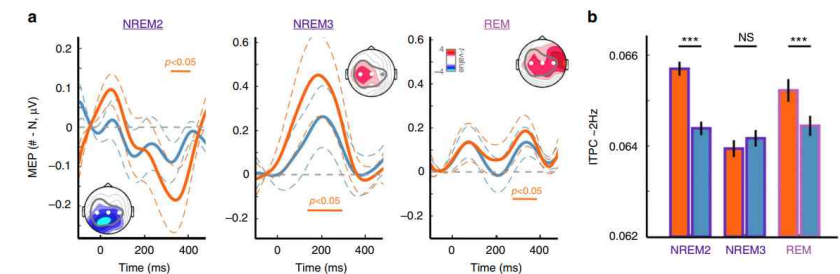
Nat Commun. 2017 Aug 8;8(1):179. doi: 10.1038/s41467-017-00071-z.

Formation and suppression of acoustic memories during human sleep.

Andrillon T^{1,2}, Pressnitzer D³, Léger D⁴, Kouider S⁵.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28790302>

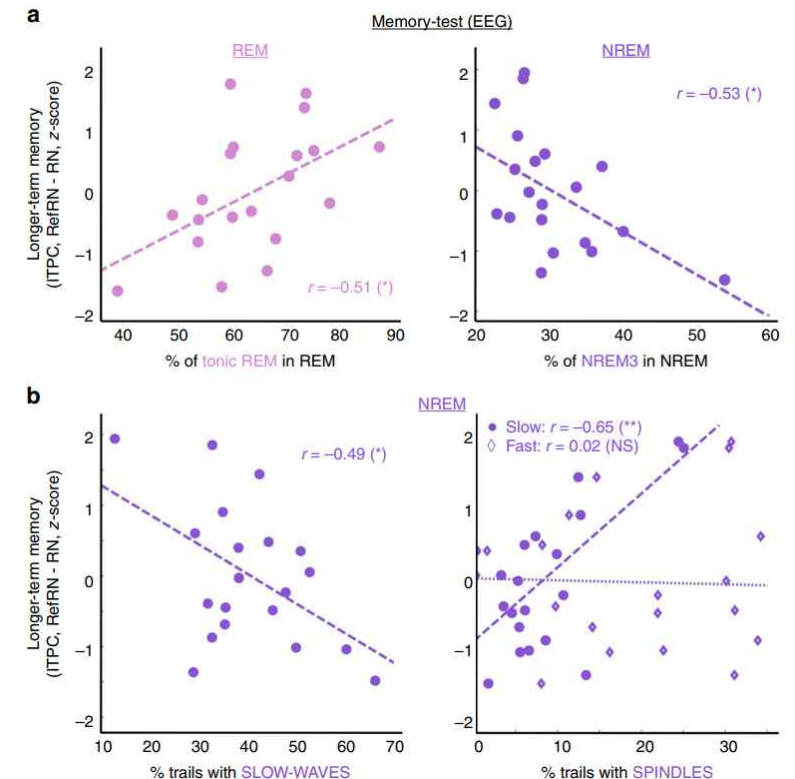
- 학계에선 잠자는 동안 기억이 형성되거나 사라질 수 있다고 생각해 왔다. 하지만 이에 대한 마땅한 근거는 내놓지 못하고 있었다. 최근 이런 주장을 뒷받침하는 연구가 나왔다.
- 프랑스 PSL연구대 토마스 안드릴런 박사팀은 수면단계 중 ‘렘(REM) 수면’과 ‘가벼운 비렘 수면(NREM)’ 때 기억이 만들어지며, ‘깊은 비렘 수면’ 때에는 기억이 사라진다는 것을 발견해 8일(현지시각) 학술지 ‘네이처 커뮤니케이션스’에 발표했다.
- 과거 연구를 통해 나왔던 잠과 기억에 대한 가설은 두 가지다. 깨어 있을 때 배운 정보가 잠자는 동안 재생되며 기억으로 새롭게 생성된다는 ‘적극적인 통합생성 가설’과 깨어있을 때 여러 활동으로 강화됐던 시냅스 연결이 자는 동안 원상태로 돌아가기 위해 약해지면서 기억이 사라지게 된다는 ‘시냅스 항상성 가설’이다.
- 연구팀이 내놓은 결론은 결국 이 두 가설을 한데 모은 것이다. 수면 중 단계에 따라 차이가 있을 뿐 기억의 형성과 파괴 메커니즘이 모두 발생한다는 내용이기 때문이다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “자는 동안에도 학습 가능?...새 기억은 렘 수면때 생성” (계속)

- 수면장애가 없어 8시간 이상 건강한 수면을 유지하는 20~31세 사이 총 20명의 참가자를 대상으로 실험이 진행됐다. 일반적으로 건강한 수면은 렘 수면과 비렘 수면이 번갈아 나타나는 데, 약 90~120분 주기로 3~5회 반복된다. 이런 수면 패턴이 정상적으로 진행된다면 수면 시간은 총 7~8시간이 된다.
- 연구팀은 참가자들에게 7~10일 간 잠자는 동안 3.5초 간 지속되는 소리, 0.2초씩 5번 반복되는 소리 등을 주파수를 달리해 들려준 뒤 뇌파를 측정했다. 참가자가 깨어났을 때 잠자는 동안 들었던 소리를 인지하는 지 시험했다.
- 그 결과 ‘렘 수면’과 ‘가벼운 비렘 수면’ 때 들은 소리를 잘 인식했고, ‘깊은 비렘 수면’ 때 들은 소리는 알아차리지 못하는 것을 확인했다. 아드릴런 박사는 “깨어났을 때 소리를 기억해 인지한다는 것은 우리가 수면 중에도 새로운 것을 학습할 수 있음을 증명한 것”이라고 설명했다.
- 그는 이어 “렘 수면과 가벼운 비렘 수면때는 새로운 정보에 대한 기억이 생성되고 깊은 비렘 수면 때는 기억 형성이 차단된다”며 “수면 단계에 따라 매우 선택적으로 기억을 처리하고 있다는 것도 확인했다”고 덧붙였다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. "최고 혈압 변동있는 사람 치매 위험 2배 높다" 출처 : 사이언스애틀랜틱, 헬스데이 뉴스

Circulation. 2017 Aug 8;136(6):516-525. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025667.

Day-to-Day Blood Pressure Variability and Risk of Dementia in a General Japanese Elderly Population: The Hisayama Study.

Oishi E¹, Ohara T², Sakata S¹, Fukuhara M¹, Hata J¹, Yoshida D¹, Shibata M¹, Ohtsubo T¹, Kitazono T¹, Kiyohara Y¹, Ninomiya T¹.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28784822>

- 혈압 변동이 심하면 치매나 알츠하이머 위험이 높다는 새로운 연구결과가 발표됐다.
- 일본 Graduate School of Medical Sciences at Kyushu University의 Tomoyuki Ohara 박사와 연구진은 "최고혈압이 하루동안 변화를 거듭하는 사람들은 혈압 변동이 없는 사람들보다 치매나 알츠하이머 발생 위험이 2배 이상 높았다."고 말했다.
- 또한 최고혈압 변동이 심한 사람들은 혈관성 치매(vascular dementia) 발생 위험이 3배 이상 높았다고 연구진은 말했다.
- 연구진은 치매가 없으며 60세 이상인 일본 남성과 여성 1,600 여명이상을 대상으로 연구를 실시했다. 한달간 집에서 이들의 혈압을 매일 아침 3번씩 체크하고 그 기록을 분석했다. 그리고 기억력과 사고능력 검사를 통해 치매 신호가 있는지도 검사했다.
- 또한 뇌졸중 이력이 있는지를 알아본 결과 이같이 나타났다고 밝혔다.
- 연구진은 "이번 연구결과는 하루동안의 혈압 변동 자체를 모든 원인으로 발생하는 치매, 혈관성 치매, 알츠하이머 발생의 뚜렷한 위험요소라는 것을 제시한다."고 말했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. "최고 혈압 변동있는 사람 치매 위험 2배 높다" (계속)

- 그러나 **혈압 변동이 심한 것이 치매와 알츠하이머 위험을 높인다는 것은 연관관계만 보일 뿐이지 이 둘의 인과관계가 증명된 것은 아니라고** 연구진은 말했다.
- 이번 연구결과에 대해 뉴욕시 Weill Cornell College of Medicine의 Feil Family Brain and Mind Research Institute 소속 Costantino Iadecola 박사는 " 집에서 혈압관리 하는 것으로 혈압 변동을 알 수 있고, 이를 바탕으로 치매 위험을 체크할 수 있다. 혈압이 뇌 혈관에 영향을 준다는 것은 분명하다. 혈압 변동이 있는 사람들은 이 혈압변동을 최소화하기 위한 치료를 받아 건강한 뇌 혈관을 유지해야한다."고 말했다.
- 이와 유사한 연구로 혈압의 기복이 심하면 인지기능 저하속도가 빠르다는 연구결과도 있는데, 이는 미국 럿거스 암 연구소(Rutgers Cancer Institute)의 친보(Bo Qin) 연구원이 중국 건강 영양연구에 참가한 55세 이상 약 1천명의 조사자료를 분석한 결과, 이같은 사실이 밝혀졌다고 했다.
- 그의 연구팀은 이들이 의사를 방문 할 때 (3~4번)마다 혈압을 재는 한편, 퀴즈, 단어 기억하기, 뒤로 숫자세기 등 일련의 인지기능 테스트를 시행하면서 혈압과 인지 기능사이의 연관성을 분석했다.
- 그 결과, 수축기 혈압 (최고혈압)이 병원 방문때 마다 크게 차이가 나는 사람은 정상범위로 유지하는 사람에 비해 인지기능과 언어성 기억(Verbal Memory)저하 속도가 빠른 것으로 나타났다고 친 연구원은 밝혔다. 55~65세의 경우는 확장기 혈압(최저혈압)의 기복이 심해도 인지기능이 빨리 저하 되는 것으로 밝혔다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. "남녀, 뇌 부위따라 활성 강도 큰 차이 " 출처 : 메디컬 뉴스 투데이

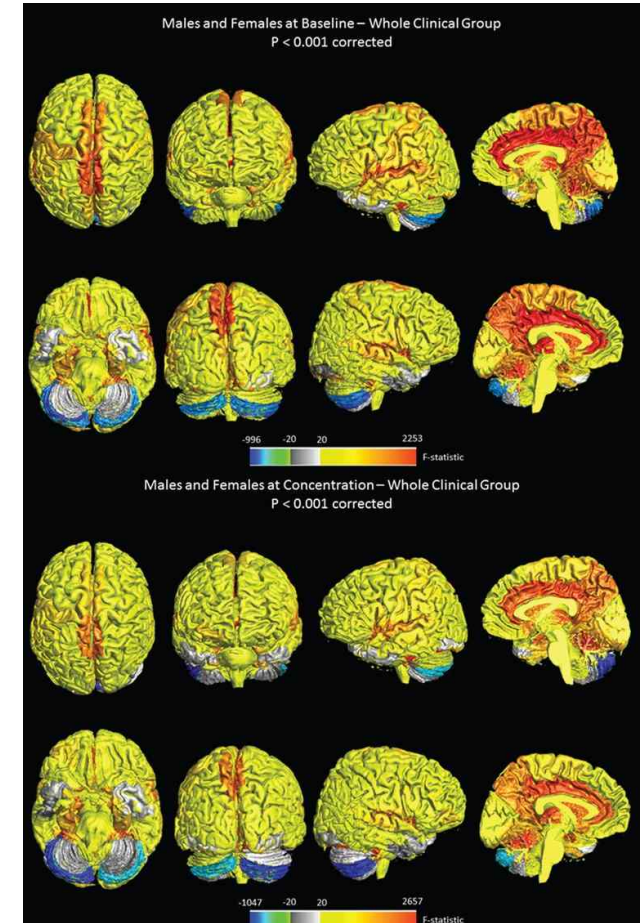
J Alzheimers Dis. 2017 Aug 4. doi: 10.3233/JAD-170432. [Epub ahead of print]

Gender-Based Cerebral Perfusion Differences in 46,034 Functional Neuroimaging Scans.

Amen DG¹, Trujillo M², Keator D³, Taylor DV¹, Willeumier K¹, Meysami S⁴, Raji CA⁵.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28777753>

- 뇌와 관련된 질환은 남녀 간 유병률이 너무나 차이가 나는 경우가 있다.
- 그 한 예로 알츠하이머 치매는 미국의 경우 여성의 유병률이 전체의 3분의 2를 차지하고 있다. 또 우울증 유병률도 여성이 남성보다 거의 2배나 높다.
- 반면 자폐증(자폐스펙트럼장애), 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD) 같은 정신발달장애는 남성에서 더 많이 나타난다. 특히 자폐증 유병률은 남성이 여성의 4.5배나 된다
- 이러한 차이는 특정 뇌 부위의 활성 강도가 남녀 간 크게 다르기 때문일 수 있다는 연구결과가 나왔다.
- 미국의 신경정신의학 전문 의료기관인 **에이멘 클리닉(Amen Clinics)**의 **대니얼 에이멘** 박사는 여성은 활성 강도가 상당히 높은 뇌 부위가 남성에 비해 훨씬 많으며 특히 충동 조절, 감정, 기분 등을 관장하는 뇌 부위가 활성 강도가 높다는 연구결과를 발표했다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. "남녀, 뇌 부위따라 활성 강도 큰 차이 " (계속)

- 그의 연구팀은 건강한 남녀 119명과 ADHD, 양극성 장애(조울증), 조현병 등 정신장애 진단을 받은 남녀 2만6천683명이 머리를 쉬고 있을 때와 집중하고 있을 때 찍은 뇌 SPECT (단일광자방출 컴퓨터단층촬영) 영상 자료를 이용, 128개 뇌 부위의 혈류와 활동 패턴을 비교 분석했다.
- 그 결과 여성은 65개 부위, 남성은 9개 부위에서 기본적으로 활성 강도가 높은 것으로 밝혀졌다.
- 집중 시에 활성 강도가 높아지는 부위도 여성이 48개 부위로 남성의 22개 부위보다 훨씬 많았다.
- **활성 강도가 두드러지게 높게 나타난 여성의 뇌 부위는 충동 조절, 의사 결정 등을 관장하는 전전두피질(prefrontal cortex)과 감정, 기분, 불안 등을 관장하는 변연계(limbic region)였다.**
- 이는 우울증 같은 기분 관련 정신장애가 여성에게 빈발하고 여성이 감정이입(empathy)과 자기제어(self-control)가 강한 이유를 설명해 주는 것일 수 있다고 에이벤 박사는 지적했다.
- 이에 비해 **남성은 시각정보 처리, 공조(coordination)와 관련된 뇌 부위가 여성보다 활성강도가 높은 것으로** 나타났다.
- 남녀 간 특정 뇌 부위의 활성강도 차이는 치매 같은 뇌 질환 위험의 남녀 차이를 이해하는 데 도움이 될 것이라고 에이멘 박사는 말했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. “작은 칩 피부에 붙여 손상 부위 치유” 출처: TheScienceTimes

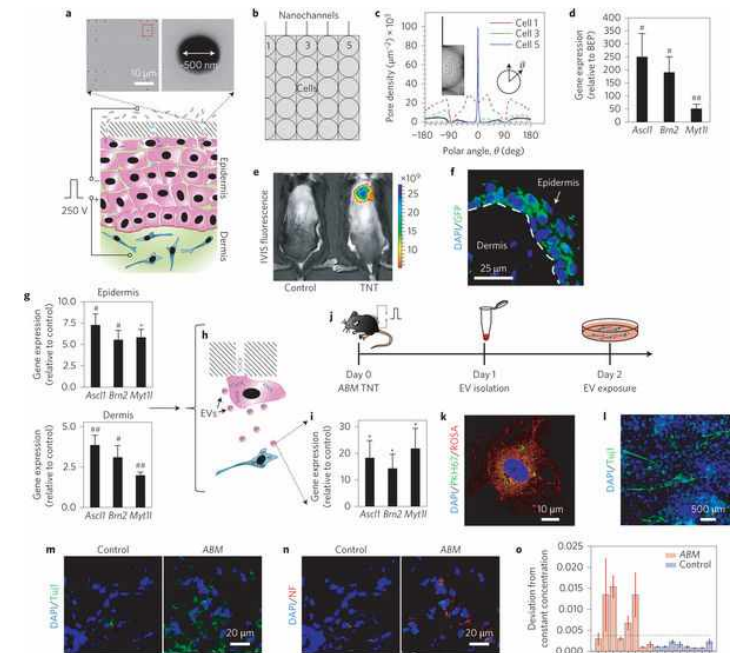
Nat Nanotechnol. 2017 Aug 7. doi: 10.1038/nnano.2017.134. [Epub ahead of print]

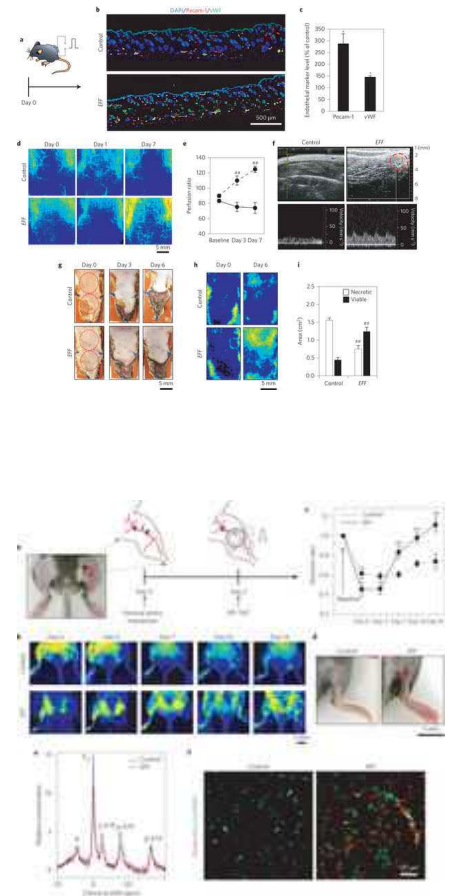
Topical tissue nano-transfection mediates non-viral stroma reprogramming and rescue.

Gallego-Perez D^{1,2,3,4}, Pal D^{1,4}, Ghatak S^{1,4}, Malkoc V^{3,5}, Hiquita-Castro N^{1,4}, Gnyawali S^{1,4}, Chang L^{2,3}, Liao WC³, Shi J^{3,6}, Sinha M^{1,4}, Singh K^{1,4}, Steen E¹, Sunycz A^{1,4,5}, Stewart R^{1,4}, Moore J^{1,4}, Ziebro T⁶, Northcutt RG⁶, Homsy M⁵, Bertani P⁷, Lu W⁷, Roy S^{1,4}, Khanna S^{1,4}, Rink C^{1,4}, Sundaresan VB⁶, Otero JJ^{4,8,9}, Lee LJ^{3,4,5}, Sen CK^{1,4}.

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28785092>

- “뇌졸중으로 뇌혈관이 손상됐다. 반창고만한 칩을 피부에 붙이고 누른 뒤 바로 떼어낸다. 몇 주 뒤 뇌혈관이 조직이 치유돼 정상적으로 기능한다.” 마치 공상과학 영화에서나 보는 것 같은 이런 획기적 기술이 개발됐다.
- 미국 **오하이오주립대** 연구팀은 반도체 같은 작은 칩을 피부에 붙인 뒤 누르고 바로 떼어내면 거의 모든 생체 기관의 조직 손상을 치유하거나 기능을 개선하는 기술의 동물실험에 성공했다고 7일(현지시간) 발표했다.
- 이는 트랜스펙션 (transfection)이라는 생명공학 기술을 나노 수준의 전자 기술 등과 결합한 것이다.
- 트랜스펙션은 DNA에 의한 형질전환(transformation)과 감염(infection) 두 단어의 합성어다. 동물 또는 식물의 살아있는 세포에 외래 유전자를 DNA나 RNA 형태로 주입해 세포의 성질이나 기능을 다른 것으로 재(再)프로그래밍하는 것이다.
- 연구팀은 ‘조직 나노 트랜스펙션 기술’(TNT)이라고 이름 붙인 기술을 이용해 유전자 암호를 세포에 주입할 수 있는 얇고 작은 칩 같은 장치를 만들었다.





01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. “당뇨병이 뇌손상을 더 악화 ”

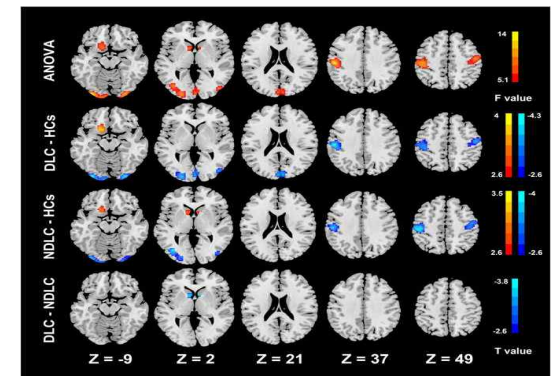
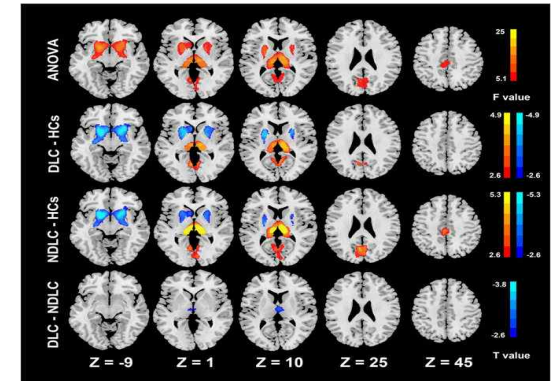
Sci Rep. 2017 Aug 10;7(1):7775. doi: 10.1038/s41598-017-08075-x.

Diabetes Mellitus is Associated with More Severe Brain Spontaneous Activity Impairment and Gray Matter Loss in Patients with Cirrhosis.

Wang YF¹, Kong X¹, Lu GM¹, Zhang LJ².

Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28798299>

- 최근 연구에 의하면 많은 간경화 환자가 당뇨병을 앓고있는 것으로 나타났으나 간경변 환자에서 뇌에 DM이 미치는 영향은 분명하지 않다.
- 이 연구에는 34 명의 경변증 환자 (DM이 17 명, DM이없는 환자 17 명)와 나이와 성별이 일치하는 건강한 대조군 17 명이 포함되었다.
- MRI 검사와 신경 심리적 검사가 시행되었다. 저주파 변동의 소수 진폭 (fALFF)과 복셀 기반 형태소 분석 알고리즘을 사용하여 fALFF 값과 회색질 체적을 얻었으며, 이를 임상 변수와 비교하고 상관시켰다.
- DM이 있거나 없는 간경화 환자에서 좌측 후 중심 이랑, 우측 전두엽 이랑, supramarginal gyrus, 양측 성 언어 이랑 및 후두엽에서 fALFF 값이 감소하였고, 좌측 안와 전두엽에서는 증가하였다.
- 회색 물질의 양은 양측의 시상 하부에서 증가하는 반면에 양측의 꼬리와 피의시에는 감소 하였다. DM 다발성 경화증 환자와 비교하여 DM 경변증 환자는 양측 시상 하부에서 양측 꼬리 표정에서 fALFF 값이 감소하고 회색질 부피가 감소한 것으로 나타났다. 간경화 환자의 혈당 수치는 양측 시상미에서 양측의 꼬리 표정과 회색질 양의 fALFF 값과 음의 상관 관계를 보였다. 결론적으로, DM은 간경화 환자에서 뇌 손상을 악화시킨다. 따라서 간경변 환자에서 DM의 관리에 더 많은 주의를 기울이는 것이 중요합니다.



ANOVA = analysis of variance,
DLC = diabetic liver cirrhosis,
NDLC = non-diabetic liver cirrhosis,
HCs = healthy controls

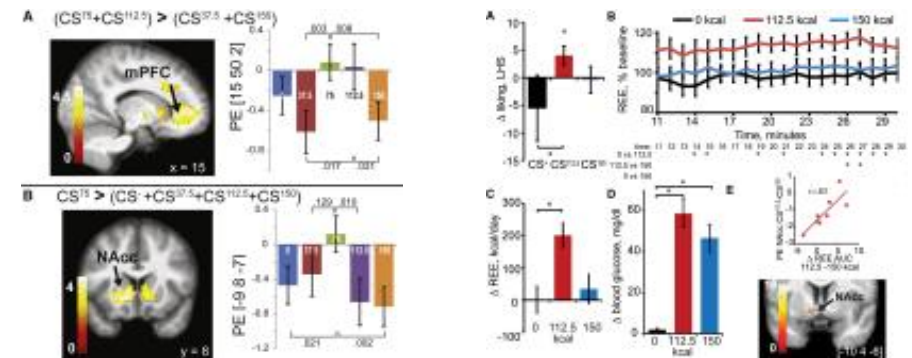
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. "다이어트 음료·식품, 뇌에 착각 유발" 출처: 연합뉴스



Article: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096098221730876X>

- 칼로리를 줄이기 위해 설탕 대신 칼로리가 없는 인공감미료가 들어간 다이어트 음료나 식품은 뇌에 착각을 일으켜 체내 대사활동을 줄이게 만든다는 연구결과가 나왔다.
- 미국 예일대학 의대 정신의학 전문의 대나 스몰 박사는 **음식의 단맛과 칼로리가 일치하지 않으면 뇌는 에너지 연소를 중단시킨다는 연구결과**를 발표했다고 영국의 일간 텔레그래프 인터넷판이 10일 보도했다.
- 단맛은 에너지의 신호이고 단맛이 클수록 칼로리도 많다는 것이 자연의 섭리다. 따라서 인간의 뇌는 단맛과 칼로리가 일치한다고 생각하도록 진화해왔다.
- 그런데 단맛과 칼로리가 일치하지 않으면 뇌는 혼란을 일으켜 연소할 칼로리가 줄어든 것으로 생각하고 대사활동을 차단한다고 스몰 박사는 밝혔다.
- 칼로리가 많으면 뇌의 반응과 대사활동이 증가한다는 생각은 잘못이며 뇌에는 칼로리가 등식의 절반에 불과하고 나머지 절반은 단맛의 감지라고 그는 말했다.
- 다시 말해 단맛과 에너지가 일치하지 않을 땐 에너지 대사가 줄면서 뇌에 약하거나 부정확한 신호가 보내지는 것이라고 그는 설명했다.
- 우리 몸은 자연에서 얻을 수 있는 에너지를 효율적으로 사용하게끔 진화했는데 현대의 먹거리 환경은 우리 몸이 과거에는 전혀 경험하지 못한 것이라고 그는 지적했다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

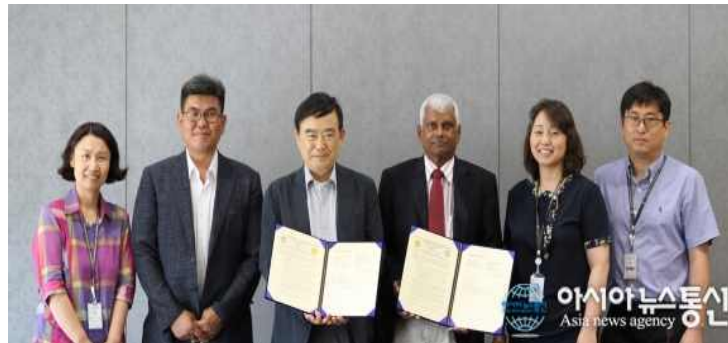
7. “다이어트 음료·식품, 뇌에 착각 유발 ” (계속)

- 이를 증명하기 위해 스몰 박사 연구팀은 15명을 대상으로 다이어트 음료를 마셨을 때와 일반 음료를 마셨을 때 뇌를 촬영해 차이를 비교했다.
- 이와 함께 체내에서 어느 정도의 에너지 연소가 이루어지는지를 관찰했다.
- 그 결과 마신 음료의 단맛과 칼로리가 일치하지 않을 땐 대사활동이 발동되지 않은 것으로 나타났다.
- 또 뇌의 보상회로에도 칼로리가 연소됐다는 신호가 들어오지 않았다.
- 이 연구결과에 대해 영국 카디프대학의 도미니치 듀어 심리학 교수는 단맛과 칼로리의 불일치가 칼로리 대사를 방해해 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여주는 것이라고 논평했다.
- 정작 문제는 단맛과 칼로리가 일치하지 않는 가운데 섭취한 칼로리가 어떤 '운명'을 맞게 되느냐인데 섭취 당시엔 소화가 제대로 이루어지지 않고 나중에 처리되거나 아니면 저장돼서 결국엔 체중 증가로 이어지지 않겠느냐고 그는 덧붙였다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “한국뇌연구원, 스리랑카 SJP대학과 MOU 체결” 출처 : 아시아뉴스

- 한국뇌연구원(원장 김경진)은 스리랑카 SJP대학과 7일 신경퇴행성 질환 및 신경과학 분야 연구협력 양해각서(MOU)를 체결했다.
- 한국뇌연구원과 SJP대학은 이번 MOU를 통해 학술 및 연구 정보·자료 교류, 강연·세미나·워크숍 등 학술행사 공동 개최, 뇌은행 연구 협력, 연구인력 및 정보 교류 등을 추진하기로 했다.
- SJP대학은 지난 1959년 설립된 스리랑카의 명문대학으로 '교육을 통해 번영하는 삶'이라는 비전을 갖고 있다.
- 김경진 한국뇌연구원 원장과 라닐 드 실바 SJP대학 의대 교수는 이날 MOU를 체결한 뒤 오는 2019년 9월 대구에서 열릴 예정인 'IBRO 2019 세계뇌신경과학총회'의 성공을 위한 협력방안도 논의했다. 실바 교수는 스리랑카 신경과학회 회장이며, 국제뇌과학기구(IBRO) 위원이다.
- 세계뇌신경과학총회는 뇌·신경과학 분야에서 가장 큰 국제 학술 행사로 4년마다 열려 '뇌·신경과학 올림픽'으로도 불린다. 이번 총회에는 세계 뇌·신경과학자 4000여명이 참석해 뇌과학의 현재와 미래를 논의한다.
- 김경진 원장은 "뇌과학 분야에서 국가간 자료 공유와 공동연구의 중요성이 점점 커지고 있다"며 "적극적인 국제 협력을 통해 뇌과학 분야에서 한국의 위상을 높여나갈 것"이라고 밝혔다.



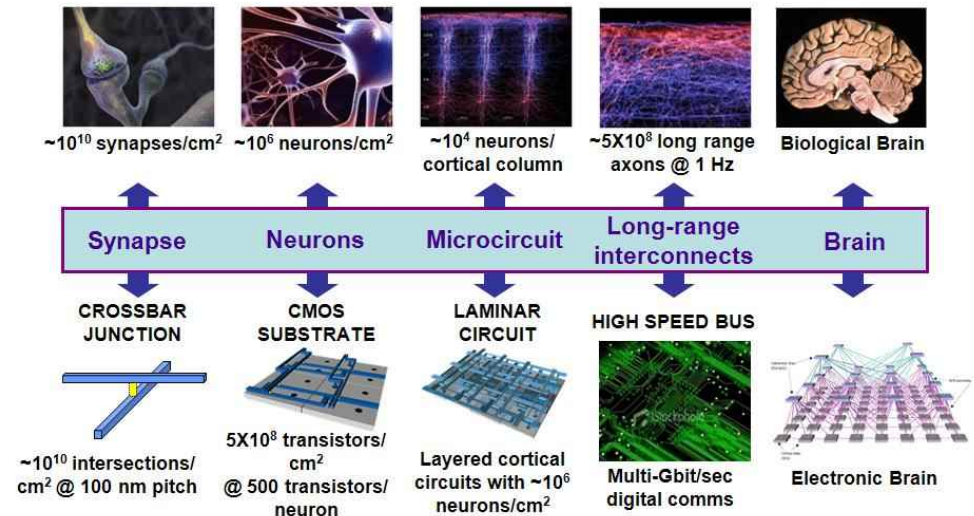
02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “사람 뇌 닮은 반도체칩 ‘뉴로모픽’ 출처 : TheScienceTimes

- 공전의 히트를 기록한 SF영화 ‘인셉션(Inception)’에는 다른 사람의 꿈에 침투하여 그 사람의 기억을 조작하고, 생각마저 바꾸도록 만드는 기상천외한 기술이 등장한다. 바로 ‘메모리 임플란트(Memory Implant)’라는 기술이다.
- 주인공은 이 기술을 가지고, 다른 사람의 두뇌에 자신의 생각을 주입하거나 추출해내는 임무를 수행한다. 현재의 기술 수준으로는 요원한 일이라 생각하겠지만, 의외로 전문가들은 멀지 않은 미래에 실현된 기술 중 하나로 메모리 임플란트 기술을 꼽고 있다.
- 오히려 전문가들은 기술을 개발하는 것 자체 보다 이를 처리하는 과정에서 나타나는 문제가 메모리 임플란트 기술의 실현을 어렵게 만들 것이라고 지적하고 있다. 아무리 첨단 기술이 발전한다 해도 반도체칩을 기반으로 하는 현재의 컴퓨팅 구조로는 메모리 임플란트처럼 엄청난 정보를 처리해야 하는 기술을 실현하기에는 한계가 따른다는 것이다.
- 현재의 컴퓨팅 구조로는 미래의 전력 공급 불가능
- 지난해 이세돌 9단을 이기며 전 세계의 주목을 받았던 인공지능(AI) 알파고를 떠올려 보면 현재의 컴퓨팅 구조가 가진 근본적 문제를 파악할 수 있다. 300여대의 기업용 서버를 결합하여 만든 알파고는 1000개가 넘는 중앙처리장치와 200개에 가까운 그래픽처리장치, 그리고 100만개가 넘는 메모리반도체로 이루어져 있다.



<메모리 임플란트 기술을 선보인 영화 ‘인셉션’의 한 장면 >



<뉴로모픽 개념도>

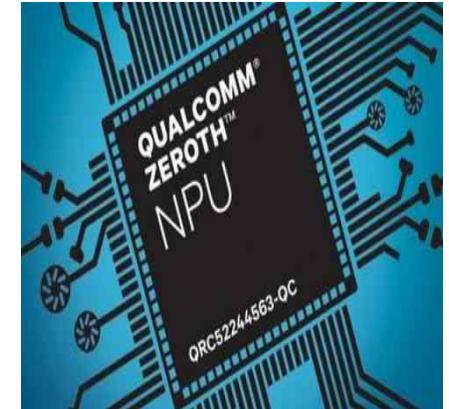
02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “사람 뇌 닮은 반도체칩 ‘뉴로모픽’ (계속)

- 바둑에서 나올 수 있는 수많은 경우의 수를 계산하거나 다음 수를 계산하기 위해 이 같은 엄청난 규모의 부품들이 필요한 것이다. 이에 대해 전문가들은 기껏 바둑 한 판을 두는데 이렇게나 많은 시스템이 필요하다면 꿈 속 기억을 처리하고 변경하는 작업에는 상상조차 하기 힘든 부품들이 소요될 것이라고 지적한다.
- 이 뿐만이 아니다. 부품의 숫자도 문제지만, 이들이 정상적으로 작동될 수 있도록 공급하는 전력 문제도 현 컴퓨팅 구조에서는 한계에 봉착할 수밖에 없다. 현재와 같은 시스템에서 반도체 수만 계속 증가한다면 오는 2040년에는 필요한 전력을 확보하기 위해 약 1억 개의 화력발전소가 마련되어야 한다는 예측도 나오고 있다.
- 정보를 처리하는 과정에서 막대한 전력이 소모되는 이유는 현재의 컴퓨팅 시스템이 가진 구조 때문이다. 반도체는 크게 연산을 하는 CPU와 정보를 저장하는 메모리로 나뉘는데, CPU와 메모리 간에 데이터를 처리하고 저장하는 과정에서 병목 현상이 발생하며 많은 전기를 소모하게 되는 것이다.
- 반면에 사람의 뇌는 수많은 데이터를 처리하더라도 사용하는 전력은 거의 발생하지 않는 수준이다. 예를 들어 비슷한 수준의 정보를 처리하는 데 있어, 슈퍼컴퓨터는 메가와트(MW)급 전력을 사용하지만, 사람은 기껏해야 20와트(W) 정도의 에너지만을 소모하는 것으로 밝혀졌다.
- 이처럼 사람의 뇌가 별다른 전력을 사용하지 않고도 막대한 정보를 처리할 수 있는 이유는 뉴런과 시냅스를 잇는 방대한 연결 구조가 병렬로 이루어진 덕분이다. 특히 시냅스의 경우는 일을 하거나 하지 않을 때 수시로 이어졌다 끊어지면서, 에너지 소모량을 최소화하는데 결정적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다.
- 이 같은 이유로 인해 산업계는 오래 전부터 소요 전력이 적은 반도체 개발에 매진해 왔는데, 최근 들어 인간의 뇌를 닮은 반도체인 ‘뉴로모픽 (neuromorphic)칩’이 개발되면서 전력을 최소화할 수 있는 컴퓨팅의 실현 가능성이 점차 높아지고 있다.
- 뉴로모픽칩은 인간의 뇌를 모방한 반도체칩
- 인간의 뇌를 모방한 뉴로모픽칩은 뇌의 작동 방식을 최대한 실리콘에 구현하여 만든 작은 칩을 말한다. 칩 안에는 여러 개의 ‘코어 (Core)’들이 존재하는데, 이 코어에는 트랜지스터를 포함한 몇 가지 전자 소자들과 메모리 등이 탑재되어 있다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

- 코어의 일부 소자는 뇌의 신경세포인 뉴런의 역할을 담당하며, 메모리칩은 뉴런과 뉴런 사이를 이어주는 시냅스 기능을 담당한다. 이렇게 인공 뉴런 역할을 하는 코어를 사람의 뇌처럼 병렬로 구성하기 때문에 이전 프로세서에 비해 훨씬 적은 전력만으로도 더 많은 양의 데이터를 처리할 수 있다.
- 뉴로모픽 기술을 사용하면 데이터 처리 과정을 한 번에 통합할 수 있기 때문에 효율적이고, 에너지 소비량도 줄어들게 된다. 또한 이와 동시에 인간의 뇌처럼 학습하고 연산하는 능력까지 증가하게 된다.
- 연산 능력이 증가하게 되는 이유는 뉴로모픽 칩 스스로가 학습능력을 갖고 있기 때문이다. 완전하지는 않지만 이용자의 행동과 습관 그리고 주위 환경까지 인지하여 작동하는 똑똑한 컴퓨팅 시스템으로 변화할 수 있다는 것이 전문가들의 의견이다.
- 따라서 뉴로모픽칩이 내장된 컴퓨터는 이전의 반도체칩 기반 컴퓨터들처럼 미리 프로그램 된 방식으로만 작동하지는 않는다. 주변 상황을 감지하여 스스로 학습하는 방식으로 처리 능력을 발전시킬 것으로 예측되고 있다.
- 현재 뉴로모픽칩 분야에서 두드러진 성과를 보이고 있는 회사로는 IBM과 퀄컴, 그리고 인텔 등이 있다. 2012년 인텔은 뉴로모픽칩 설계와 관련된 정보를 공개한 바 있고, 다음해에는 퀄컴은 뉴로모픽칩의 일종인 제로스 프로세서를 발표했다. 이어서 그 다음해인 2014년에는 IBM이 딥러닝을 할 수 있는 트루노스(TrueNorth) 칩을 공개해 주목을 받았다.
- 이처럼 굴지의 글로벌 기업들이 뉴로모픽칩 개발에 열을 올리고 있는 이유는 그 수요가 무궁무진할 것으로 전망되고 있기 때문이다. 빅데이터와 인공지능, 그리고 머신러닝 등의 신기술이 본격적으로 발전하기 시작하면서 수많은 데이터를 한꺼번에 처리해야 하는 수요가 커지고 있고, 특히 목소리 인식과 이미지 인식 분야에 있어서 뉴로모픽칩은 커다란 역할을 할 것으로 기대를 모으고 있다.
- 실제로 시장조사업체의 조사에 따르면 뉴로모픽칩 시장은 2016년의 660만 달러 규모에서 2022년에는 2억 7290만 달러 시장으로 연평균 86% 성장할 것으로 관측되고 있다



퀄컴사가 개발한 뉴로모픽칩 '제로스'
© Qualcomm



IBM 트루노스(TrueNorth) 칩



감사합니다