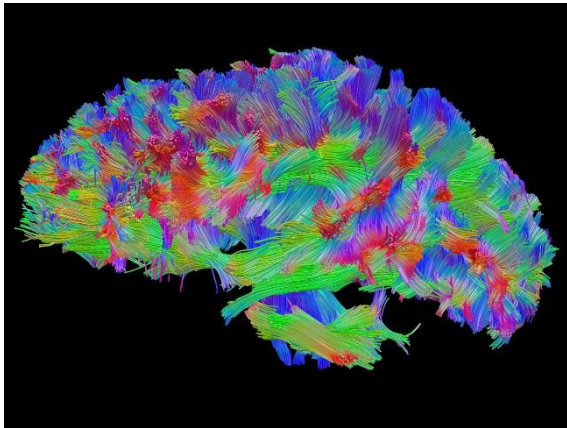


주간 뇌 연구 동향

2017-12-05



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “아기는 ‘눈맞춤’ 통해 성장한다” 출처: ScienceTimes

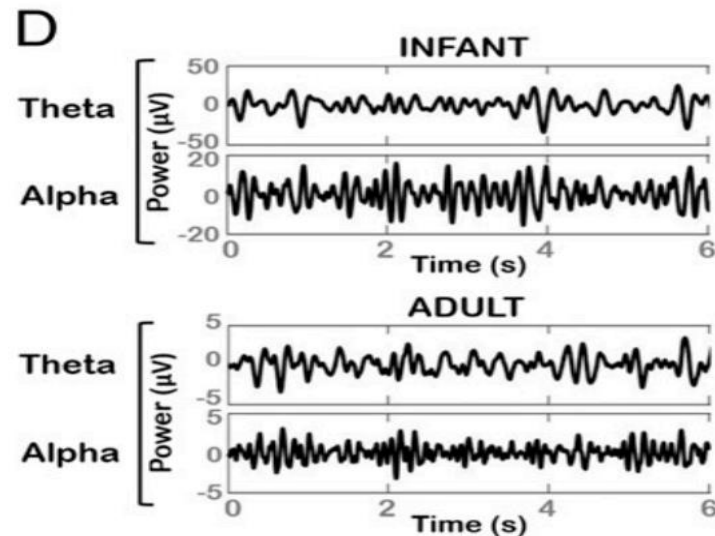
Proc Natl Acad Sci U S A. 2017 Nov 28. pii: 201702493. doi: 10.1073/pnas.1702493114. [Epub ahead of print]

Speaker gaze increases information coupling between infant and adult brains.

Leong V^{1,2}, Byrne E³, Clackson K⁴, Georgieva S⁴, Lam S⁴, Wass S⁵.

Article: <http://www.pnas.org/content/early/2017/11/27/1702493114.full.pdf>

- 아기가 태어나면서 시작하는 행위 중의 하나가 눈맞춤이다. 엄마를 비롯 다른 사람들과의 눈맞춤을 통해 대화를 나누고 이 세상과 유대감을 형성하기 시작한다. 이 눈맞춤이 어떻게 이루어지는지 그 여부에 따라 아기의 발육 과정에 큰 영향을 미칠 수도 있다.
- 29일 '텔레그래프' 지에 따르면 케임브리지 대학의 과학자들은 이 눈맞춤에 큰 관심을 갖고 뇌파 연구를 진행해왔다. 그리고 아기와 부모 등 다른 성인들과의 뇌파 교환을 통해 소통하고 학습하는 능력을 신장시켜나가는 것을 확인할 수 있었다.
- 엄마가 아이들과 마음을 소통했을 때 아기들의 엄마와 아기 사이에 심박수가 비슷해지고, 또한 감정 역시 같은 느낌을 갖게 된다는 사실은 이미 밝혀진 사실이다. 그러나 뇌파를 교환한다는 사실이 밝혀진 것은 이번이 처음이다.



엄마와 아기의 EEG를 이용한 뇌파 교환의 예

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “아기는 ‘눈맞춤’ 통해 성장한다” (계속)

- 이전 연구에서 학생들의 뇌파 교환 사실을 확인한 바 있다. 케임브리지 대 연구팀은 학생들이 어떤 특정 과제에 공통적인 관심을 갖게 됐을 때 그들 간의 뇌파가 동시에 발생하고, 뇌파로 인해 그들의 학습 효과가 증진된다는 사실을 밝혀냈다.
- 마찬가지로 두 사람의 성인이 이야기를 나누면서 같은 뇌파를 발산하게 되면 대화가 성공을 거두게 된다는 연구 논문도 발표한 바 있다. 이번 아기 눈맞춤 연구는 이전 연구에 근거해 아기 성장에 어느 정도 영향을 미치는지 구체적인 내용을 밝혀낸 첫 번째 사례다.
- 이 논문은 최근 ‘미국 국립과학원 회보(PNAS)’에 게재됐다. 논문 제목은 어른과 아이가 이야기를 하면서 눈맞춤 했을 때 뇌파로 인해 정보소통이 증가한다는 내용의 ‘Speaker gaze increases information coupling between infant and adult brains’이다.
- 논문 주저자인 케임브리지 대학의 빅토리아 레옹(Vitoria Leong) 교수는 “성인과 아기가 이야기를 나누면서 눈이 마주쳤을 때 서로 간의 소통 의사를 교환하게 된다.”고 말했다. “그리고 서로간의 의도를 교환하면서 뇌파가 오고간다는 사실을 확인했다.”고 밝혔다.
- “또한 성인과 아기들 간의 서로 일치하는 뇌파 교환이 활발하게 이루어졌을 때 아기들의 소통과 정서, 학습 능력 등을 증진할 수 있다는 사실이 밝혀져 향후 아기 발육성장 과정에 도움을 줄 수 있을 것”이라고 말했다.
- 뇌파(brain waves)란 뇌의 활동에 따라 일어나는 전류를 말한다. 이런 뇌파 교환을 위해 수백만 개의 신경세포(neurons)가 동원된다. 그리고 사람들 사이에 뇌 영역 간의 정보교환이 이루어지고 있는 것으로 확인되고 있다.
- 뇌파의 발생메커니즘에 대해서는 여러 가지 학설이 있다. 스파이크 집합전위설(集合電位說)이나 뇌피질 흥분기의 동기적(同期的) 변동설과 같은 가설이 있지만 정설은 없고, 대뇌피질의 신경세포에서 발생하는 시냅스 전위(電位)가 모여서 일어난다는 설이 가장 유력하다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

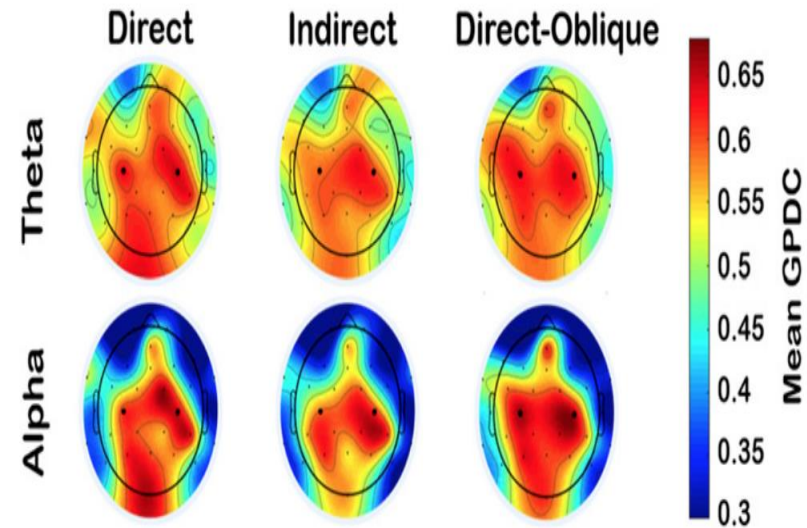
1. “아기는 ‘눈맞춤’ 통해 성장한다” (계속)

- 또 뇌파의 리듬이 생기는 것은 다수의 신경세포가 동기(同期)하여 활동하기 때문인데, 여기에는 시상(視床)의 비특수핵(非特殊核)이라는 부분과 대뇌피질 사이를 순환하는 회로가 중요한 역할을 한다는 주장이 유력하다.
- 케임브리지대 연구팀은 전극들이 부착된 모자를 활용해 36명의 아기에게서 발생하는 뇌파 패턴을 분석했다. 또 아기에게 자장가를 불러주고 있는 어른들에 뇌파 패턴을 분석한 다음 양측 뇌파 패턴이 어느 정도 일치하는지 등을 비교했다.
- 워스 박사는 “무엇인지는 모르지만 그것이 뇌파 패턴을 일치시키고 있는 것을 발견했다.”고 말했다. 박사는 또 “아기와 소통할 때 눈맞춤뿐만 아니라 목소리 역시 큰 역할을 하는 것으로 나타났다.”고 말했다.
- “눈맞춤과 함께 목소리가 아기와 성인 간에 뇌파의 일치를 보이는 사실을 확인했다.”며, “성인들이 아기를 상대할 때 이런 일이 일어난다는 사실을 염두에 두고 보다 더 다정하게 아기를 대할 필요가 있다.”고 말했다.
- 박사는 “그러나 그 뇌파가 심리학자들이 말하는 텔레파시(telepathy)인지는 확인할 수 없다.”고 말했다. 원격정신반응이라고도 번역하는 텔레파시란 멀리 떨어진 곳에 있는 사람끼리 일어나는 소통현상을 말한다.
- 친한 사람의 죽음을 멀리 떨어진 곳에서 알 수 있다거나, 서로 사랑을 느끼는 등의 초심리학적인 현상을 말한다. 초심리학에서는 투시, 텔레파시, 예지의 세 가지를 동질의 현상이라고 생각하며, 정리해서 ‘ESP’라고 한다.
- 텔레파시를 특별히 연구한 사람은 러시아 레닌그라드 대학교수였던 바실리에프(Leonidovich Vasil'ev)다. 그는 1700km 떨어진 레닌그라드와 흑해 해안 사이의 텔레파시 실험에 성공을 거두었다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. “아기는 ‘눈맞춤’ 통해 성장한다” (계속)

- 그러나 텔레파시가 멀리 떨어진 사람의 마음과 마음 사이에서 직접 소통을 통해 일으키는 현상인지, 아니면 멀리 떨어진 물건을 투시함으로써 일어나는 이차적 현상인지 등에 대해 과학적으로 확인된 바 없다.
- 그러나 아기들이 그들의 뇌파를 다른 사람들의 뇌파와 일치시킬 수 있다는 사실을 발견함으로써 아기와 엄마 간에 눈에 보이지 않는 소통이 일어나고 있음을 확인할 수 있었다. 최근 뇌파 연구 기술이 급속히 발전하고 있는 중이다.
- 특히 뇌 안에서 지각 활동을 측정할 수 있는 뇌 센서(brain sensor)를 통해 사람이 생각하는 대로 컴퓨터 등 전자장치와 소통할 수 있는 길이 열리고 있다. 향후 뇌파 연구 영역이 더 확대될 것으로 보인다.



두 전극 간의 상호 영향 정도를 보여주는 GPDC(General Partial Directed Coherence) 지수를 통해 아기들이 엄마와 눈을 맞추고 있을 때 뿐 아니라 (direct gaze) 떨어져 있을 때에도 서로 일치하는 뇌파 교환이 일어나고 있음을 보여줌.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “팔 절단 원숭이, 마음으로 인공팔 움직여”

출처: ScienceTimes

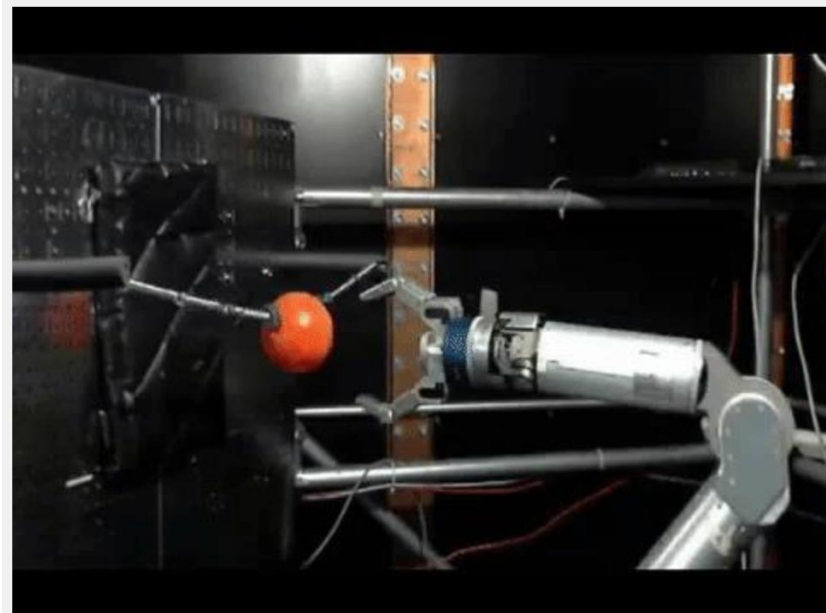
Nat Commun. 2017 Nov 27;8(1):1796. doi: 10.1038/s41467-017-01909-2.

Changes in cortical network connectivity with long-term brain-machine interface exposure after chronic amputation.

Balasubramanian K¹, Vaidya M^{2,3}, Southerland J⁴, Badreldin I⁵, Eleryan A⁶, Takahashi K⁷, Qian K⁸, Slutzky MW⁹, Fagg AH⁴, Oweiss K¹⁰, Hatsopoulos NG^{11,12}.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-14585-5>

- 사고로 팔을 잃은 원숭이들을 훈련하면 마음만으로 로봇팔을 움직여 사용할 수 있다는 실험결과가 국제학술지 '네이처 커뮤니케이션즈'(Nature Communications)에 나왔다.
- 미국 시카고대 의대 신경과학자들은 이 실험결과는 무엇보다 사지가 절단돼 없어진 지 오래됐어도 팔다리를 움직이는 것과 관련된 뇌 신경과의 연결망을 다시 살리거나 새로 만드는 일이 가능하다는 점에서 주목된다고 27일(현지시간) 밝혔다.
- 이 대학 니초 해초폴로스 교수팀은 사고로 팔을 잃은 지 4~10년 된 붉은털원숭이 3마리를 대상으로 로봇팔을 이용해 공을 잡도록 하는 훈련을 시켰다. 공을 잡는 데 성공하면 보상으로 주스를 주는 방식을 40일간 시켰다.
- 그에 앞서 팔을 뻗고 손으로 잡는 등의 운동에 참여하는 뇌 특정 부위 위에 전극을 심고, 절단된 팔 부위에 로봇팔을 연결하고 전기적으로 통하게 만들었다.

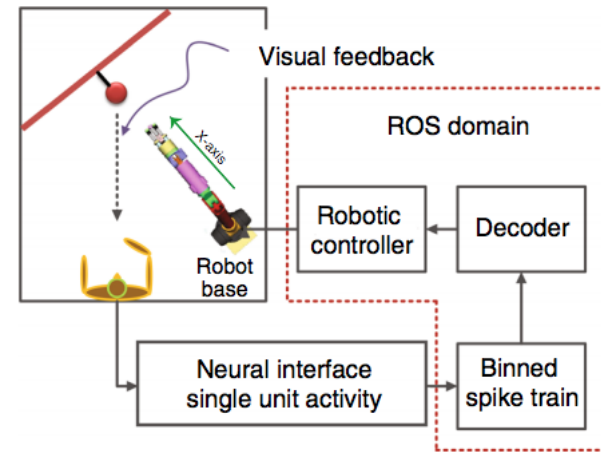


원숭이 뇌에 연결된 로봇팔이 공을 잡는 장면 © 시카고대

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. “팔 절단 원숭이, 마음으로 인공팔 움직여” (계속)

- 이를 통해 원숭이들은 공을 잡으려는 생각을 로봇팔에 전달할 수 있고, 연구팀은 원숭이 뇌 등의 변화를 관측할 수 있게 됐다.
- 앞서 미국 케이스 웨스턴 리저브 대학팀은 사지가 마비된 사람의 머리에 이러한 전극장치를 이식해 스스로 근육을 움직여 식사할 수 있게 한 연구결과를 지난 3월 발표한 바 있다. 이번 시카고대학팀은 사지가 오래전에 절단돼 없는 경우에도 인공(로봇) 팔을 부착하는 방식으로 재활할 수 있음을 보여준 점에서 다르다.
- 연구팀은 “더욱 고무적인 일은 뇌-기계(로봇팔) 상호작용으로 뇌를 변화시킬 수 있음을 확인했다는 점”이라고 강조했다.
- 로봇팔로 잡는 훈련이 진행되면서 관련 뇌 부위의 신경망 활동이 증가하고, 신경세포들 간의 연결이 처음보다 성기게 줄어들었다가 차츰 촘촘하게 늘었다.
- 이는 테니스나 피아노 등 새로운 것을 배울 때 뇌가 기존 신경망 연결 구조를 차츰 벗어버리고 새 구조로 덮어씌우는 것처럼 사지가 절단된 지 오래됐어도 관련 뇌 신경망 구조가 재편(reprogramming)될 수 있음을 뜻한다고 연구팀은 설명했다.
- 이런 뇌-기계 상호작용 시스템은 앞으로 인공 팔다리의 감각정보를 뇌로 전송해 촉각을 느낄 수 있게 해주고 그 피드백을 통해 운동능력을 더 향상할 수 있는 기술 개발의 가능성을 열어준다고 덧붙였다.



뇌의 신경신호를 디코드해서 로봇 팔을 움직이게 하는 기술

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “바이오하이브리드 로봇, 자석 덕분에 인체의 구석구석을 여행”

출처: 브릭

Multifunctional biohybrid magnetite microrobots for imaging-guided therapy

Xiaohui Yan¹, Qi Zhou², Melissa Vincent³, Yan Deng⁴, Jiangfan Yu¹, Jianbin Xu⁵, Tiantian Xu¹, Tao Tang⁴, Liming Bian^{1,5}, Yi-Xiang J. Wang⁶, Kostas Kostarelos³ and Li Zhang^{1,*}

Article: <http://robotics.sciencemag.org/content/2/12/eaag1155>

- 지난 수십 년 동안, 공학자들은 약물을 전달하거나 인체 내로 들어가 수술을 할 수 있는 의료용 로봇을 만들려고 노력해 왔다. 이는 1966년의 공상과학영화 「바디캡슐」에 나오는, 뇌출혈로 쓰러진 사람을 살리기 위해 최고의 의사를 깨알보다 작게 줄여 환자의 몸 속에 넣는 장면에 버금가는 환상적인 일이라고 할 수 있다.
- 이제 과학자들은 (현미경으로나 볼 수 있는 식물로서, 건강보조식품으로 사용되는) 스피룰리나를 조작하여, 자기신호(magnetic signals)에 반응하여 인체를 여행하도록 하는 데 성공했다. 이 바이오하이브리드 로봇(biohybrid robot)은 연젠가 약물을 인체의 특정 부위에 전달함으로써, 부작용을 최소화할 수 있을 것으로 보인다. 게다가 금상첨화인 것은, 이 로봇과 자성을 띤 코트(magnetic coat)가 암세포를 처치할 수도 있을 것으로 보인다는 것이다.
- 현미경으로 들여다보면, 조류(alga)의 일종인 스피룰리나는 미세한 코일스프링(coiled spring)처럼 보인다. 연구자들은 미세한 막대기, 튜브, 공(球), 심지어 세포만 한 크기의 케이지로 봇(bot)을 만들려고 노력해 왔으며, 다양한 수준의 성공을 거둬 왔다. 그러나 여기에 충분한 동력을 공급하는 장치를 장착한다는 것은 매우 어려운 과제였는데, 그 이유는 대부분의 잠재적인 연료들이 인체에 독성이 있기 때문이었다.
- 또 하나의 문제점은 그런 미세로봇이 단백질과 기타 분자로 이루어진 인체의 미로를 헤쳐나가는 것이다. 왜냐하면, 그러기 위해서는 운동을 제어함과 동시에 로봇의 위치를 파악하는 것이 요구되기 때문이다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “바이오하이브리드 로봇, 자석 덕분에 인체의 구석구석을 여행” (계속)

- 중국 사톰 구에 위치한 홍콩 대학교의 리 장 박사(재료과학)는 고심 끝에, '자력(magnetism) + 살아있는 생물체'에 눈을 돌렸다. 체외에서 만들어진 자기장은 살아있는 조직에 해를 끼치지 않고 관통한 다음, 체내에 존재하는 자성체(magnetized object)를 움직이는 데 사용될 수 있다. 그런데 최대의 운동성을 확보하려면, 회전(twirling)을 통해 추진되는 나선체(helical body)가 가장 이상적이다.
- 그래서 생각해낸 것이 스피룰리나였다. "그렇게 편리한 구조체가 자연계에 존재하며, 매우 적절히 행동한다는 점을 발견한 것은 놀라운 일이다"라고 독일 막스플랑크 지능시스템연구소의 페어 피셔 박사(물리화학)는 논평했다.
- 장 박사가 이끄는 연구진은 여러 해 전, 스피룰리나에서 영감을 얻어 합성 마이크로봇을 만들었는데, 성능이 제법 괜찮았다. 그래서 이번에는 스피룰리나 자체를 사용하기로 결정했다. 그들은 체내의 로봇을 추적하는 방법이 필요했는데, 때마침 스피룰리나는 형광빛을 낸다는 장점이 있었다.
- 연구진은 그 형광을 탐지함으로써 체표(體表) 근처에서 이동하는 로봇의 경로를 추적한 다음, 흔히 사용되는 의료용 영상화기술 - 핵자기공명(NMR: nuclear magnetic resonance)을 이용하여 몸속 깊은 곳까지 추적할 수 있는지 궁금했다. NMR의 경우, 영상을 촬영하기 전에 환자에게 투입된 자기입자를 탐지함으로써 작동한다.
- 연구진은 단 한 번에 스피룰리나를 자화(磁化) 하는 방법을 개발했는데, 그것은 수백만 개의 스피룰리나에 산화철 나노입자를 코팅하는 것이었다. 결과는 성공적이었다. 로봇이 깊이 잠수할 경우에는 제어를 좀 더 잘할 수 있고, 얇게 잠수할 경우에는 형광을 좀 더 쉽게 탐지할 수 있었다.
- 이런 기법이 작동하지 않을 정도로 깊이 잠수하면, NMR을 이용하여 자기입자 코팅을 탐지함으로써 로봇의 경로를 추적할 수 있었다. 랫트를 이용한 실험에서, 연구진은 자기장을 이용해 통제되는 마이크로봇이 랫트의 위장 속에서 헤엄치는 것을 관찰할 수 있었다. 연구진은 이상의 연구결과를 정리하여 11월 22일자 《Science Robotics》에 기고했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. “바이오하이브리드 로봇, 자석 덕분에 인체의 구석구석을 여행” (계속)

- "이번 연구는 인체 내에서 활동하는 로봇들을 추적하기 위한 일보전진이었다. 스피롤리나는 생체적합성이 우수하고 가격이 저렴하다는 장점이 있다"라고 UCSD의 조지프 왕 박사(나노공학)는 말했다. 그는 다른 종류의 의료용 마이크로봇을 개발하고 있다.
- 왕 박사가 지적한 것처럼, 생체적합성(biocompatibility)은 매우 중요한 특징이다. 마이크로봇은 코팅의 두께에 따라 수 시간 내지 수일 내에 붕괴하지만, 생체적합성이 우수한 덕분에 대부분의 세포들을 손상시키지 않기 때문이다. 단, 한 가지 예외가 있는데, 그것은 바로 암세포다.
- 연구진이 배양접시에서 증식하고 있는 종양세포를 스피롤리나에 48시간 동안 노출시켰더니, 약 90%가 파괴되는 것으로 나타났다. "스피롤리나가 암을 살해하는 행동은 매우 흥미로우며, 전혀 뜻밖의 일이다"라고 피셔 박사는 말했다.
- 그러나 전세계의 대여섯 연구팀이 그런 마이크로봇을 개발하려면, 아직 갈 길이 멀다. 예컨대 장 박사가 이끄는 연구팀의 경우, 두 가지 의문을 해결해야 한다. 첫째는 그 마이크로봇이 화물(나선체 외부에 부착하거나 내부에 삽입한 약물)을 운반할 수 있는지를 증명하는 것이고, 둘째는 그런 전달방법이 알약이나 주사제보다 더 효과적인지를 증명하는 것이다. "의사들이 사용할 준비는 아직 되어있지 않지만, 앞으로 10년 후면 가능할 거라고 생각한다. 많은 사람들은 이 '환상적인 항해'가 실현되기를 원한다"라고 왕 박사는 말했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “온종일 꿈꾸는 ‘환각기계’ 등장” 출처: ScienceTimes

Sci Rep. 2017 Nov 22;7(1):15982. doi: 10.1038/s41598-017-16316-2.

A Deep-Dream Virtual Reality Platform for Studying Altered Perceptual Phenomenology.

Suzuki K^{1,2}, Roseboom W^{3,4}, Schwartzman Dj^{3,4}, Seth AK^{3,4}.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-16316-2.pdf>

- 컴퓨터가 꿈을 꿀 수 있을까? 정답은 ‘그렇다’ 이다. 구글 인공지능 프로그램 ‘딥드림’(Deep Dream)’은 구글 리서치 블로그에서 배포한 인공 신경망(artificial neural network)을 통해 시각화 코드로 예술가처럼 멋진 그림을 그린다.
- 결과물이 마치 꿈을 꾸는 듯 추상적인 이미지를 생성한다고 해서 ‘딥드림’이란 이름이 붙었다. 사람이 그림자를 보고 귀신으로, 바위를 보고 사람 얼굴 등으로 착각하는 것 같이 완전히 다른 대상을 두고 익숙한 대상으로 착각하는 것과 비슷하다.
- 최근 들어서는 ‘딥 드림’을 기반으로 온종일 환각 상태를 유지할 수 있는 기계가 제작되고 있다. 26일 ‘사이언스 얼러트’에 따르면 영국 서섹스대학 인지과학센터에서는 ‘딥 드림’과 VR(가상현실) 기술을 적용해 ‘환각 기계(Hallucination Machine)’를 만들었다.



서섹스대학의 인지과학 연구소에서 ‘딥드림’과 VR을 이용해 제작한 환각 동영상. 사람 뇌와 비교해가면서 사람의 환각 메커니즘이 어떻게 작용하는지 분석하는데 활용되고 있다. ©Sussex University's Sackler Centre for Consciousness Science

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “온종일 꿈꾸는 ‘환각기계’등장” (계속)

- ‘환각’이란 눈이나 귀, 코나 피부 등에서 실제로 존재하지 않는 것을 느끼는 것을 말한다. 느끼는 위치에 따라 환시, 환청, 환후, 환미, 환촉, 체감 환각 등으로 분류하는데 사회적으로 기능 장애를 일으킬 수 조현병(정신분열증)이 대표적인 경우다.
- 사지를 절단한 후 상실된 사지 부분에 동통을 느끼는 환지통 역시 환각에 의한 정신장애로 분류한다. 이들 질환들은 모두 정신적 질병들이지만 일시적 쾌감을 위해 의도적으로 환각 상태에 이르는 경우도 자주 발생하고 있다.
- 약물을 사용하는 경우다. 특히 뇌 기능에 변화를 주는 마약은 심각할 정도의 환각과 망상을 일으킬 수 있다. 변연계의 도파민 회로에 도파민이 많아지면서 나타나는 현상으로 시청각 중추를 자극하기 때문인 것으로 밝혀지고 있다.
- 서섹스 대학에서 개발한 ‘환각 기계’는 기존의 마약과 같은 약물 없이도 사람처럼 환각이 가능하다. 공동 연구팀장인 정보학자 아닐 세스 (Anil Seth) 교수는 “이 기계를 활용하면 온종일 환각상태로 있는 것이 가능하다.”고 말했다.
- 서섹스 대학에서 이 환각 기계를 만든 것은 뇌 연구를 위해서다. 그동안 뇌 과학자들은 조현병 등의 증상이 발생하는 환각 메커니즘을 규명하기 위해 많은 노력을 기울여왔다. 그러나 실험 참가자를 구할 수가 없었다.
- 과학실험이란 명목으로 실험 참가자들에게 LSD, 마법의 버섯(환각 물질이 들어 있는 버섯)과 같은 마약을 주입할 수 없었기 때문. 마약을 주입하는 일 없이 환각 상태를 분석해낼 수 있는 기술이 필요했고 그렇게 탄생한 것이 ‘환각 기계’다.
- 환각 기계가 만들어내고 있는 동영상을 실제 약물 체험을 한 실험 참가자의 경험과 비교해가면서 사람의 뇌 활동을 추적하면 과학자들은 뇌 속에서 실제로 일어나고 있는 환각과 관련된 화학적 메커니즘을 규명할 수 있다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “온종일 꿈꾸는 ‘환각기계’등장” (계속)

- 서섹스대 연구팀은 ‘환각 기계’를 제작하면서 이미지 패턴과 특징들을 인식하는 과정에 큰 변화를 주었다. 알려져 있다시피 구글의 ‘딥드림’ 안에는 수많은 이미지들이 학습돼 있다. 학습된 이미지들은 새로운 이미지를 인식하거나 창작하는데 활용된다.
- 연구팀은 최신 ‘딥드림’ 시스템을 활용해 서섹스 대학 캠퍼스의 경관을 각각 다른 모습으로 여러 개 동영상으로 제작했다. 그리고 첫 번째 실험에서 멕시코산 버섯에서 추출한 마약 실로시빈(psilocybin)을 경험한 바 있는 실험 참가자들에게 그 동영상을 보여주었다.
- 그리고 이들 참가자들을 통해 자신의 환각 상태에서 본 영상들이 포함돼 있는 것을 확인했다. 실험에서 참가자들은 이런 동영상을 보았을 당시 그들의 감각이 어느 정도 통제가 가능했는지, 그들이 어느 정도 정확한 패턴과 색상을 인식할 수 있었는지 등에 질문을 받았고 그 경험을 답변했다.
- 두 번째 실험에는 22명의 실로시빈 경험이 있는 사람들이 참가했다. 이들에게 실험실에서 제시한 영상을 보았을 때 어느 정도 시각·청각 등의 왜곡이 있었는지를 물어보았다. 그리고 답변을 분석한 결과 1차 실험 때와 큰 차이가 없었다. 환각 기계가 제작한 동영상과 일치되는 부분이 많이 있다는 것을 확인할 수 있었다.
- 서섹스대학의 실험 결과는 서섹스 대학에서 제작한 ‘환각 기계’가 마약 경험이 있는 참가자들의 환각 경험을 재현할 수 있다는 것을 말해주고 있다. 또한 환각 경험을 재현함으로써 그동안 의문에 싸여 있던 뇌의 환각 메커니즘을 추적할 수 있다는 사실을 말해주고 있다.
- ‘환각 기계’가 개발되면서 향후 뇌 과학자들은 이 기계를 통해 정상적인 뇌와 환각 상태의 뇌 기능을 비교할 수 있을 것으로 보고 있다. 또한 그동안 의문에 싸여 있던 정신질환 발생 메커니즘을 규명해나갈 수 있을 것으로 보고 있다.
- 현재 이 환각 기계가 완성된 것은 아니다. 실험 결과 일부 참가자들의 경험이 연구팀이 제작한 동영상의 모습과 일치하지 않았고 일부 그룹의 경우는 같은 실로시빈을 경험했는데도 다른 사람들과 전혀 다른 경험을 이야기하고 있었다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. “온종일 꿈꾸는 ‘환각기계’등장” (계속)

- 연구팀은 그러나 후속 연구를 통해 이런 다른 경험을 한 참가자들의 체험 영상을 추가 제작하고 있는 중이다. 연구팀 관계자는 “추가 실험을 통해 약물 체험자들이 경험했던 상황을 실제 영상으로 모두 재현할 수 있게 될 것”이라고 말했다.
- 지금까지 도출된 연구 결과에 비추어 환각체험자들의 경험이 상황에 따라 여러 단계로 달라지고 있는 것으로 과학자들은 분석하고 있다. 이 단계에 따라 뇌의 움직임을 추적하고, 그 분석 결과를 통해 환각 상태에 대한 궁금증을 풀어나갈 수 있을 것으로 예상하고 있다.
- 과학자들은 ‘환각 기계’를 통해 전체적인 가상현실 세계에 대해 이해도를 높여나갈 수 있을 것으로 기대하고 있다. 뇌과학자인 다비드 슈마츠만(David Schwartzman) 교수는 “향후 인지과학은 물론 VR 연구에 큰 도움을 줄 수 있을 것”이라고 말했다.
- 관련 논문은 ‘네이처’ 자매지인 ‘사이언티픽 리포트(Scientific Reports)’ 지에 게재됐다. 논문 제목은 ‘A Deep-Dream Virtual Reality Platform for Studying Altered Perceptual Phenomenology’이다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. “자외선 피부뿐만 아니라 ‘뇌’기능에도 악영향”

출처: 조선일보, 중앙일보, 연합뉴스

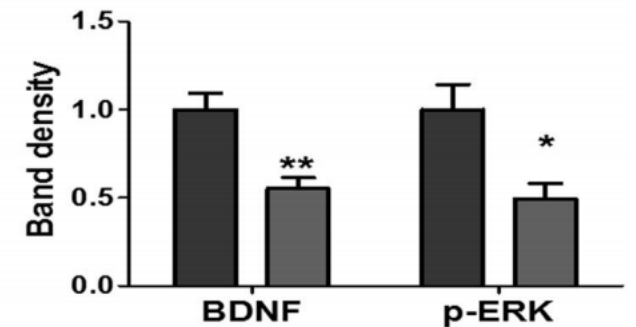
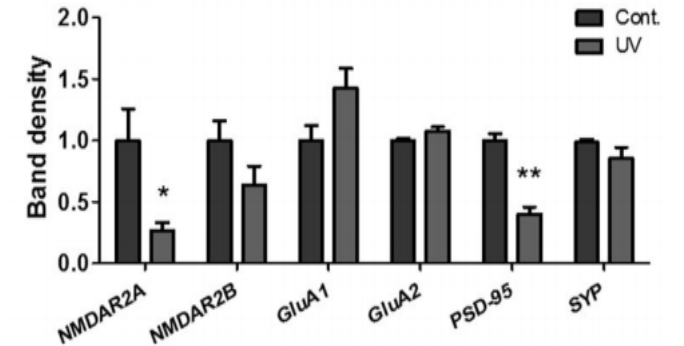
Sci Rep. 2017 Nov 14;7(1):15574. doi: 10.1038/s41598-017-15773-z.

UV irradiation to mouse skin decreases hippocampal neurogenesis and synaptic protein expression via HPA axis activation.

Han M^{1,2,3,4}, Ban JJ^{2,3,4}, Bae JS^{1,2,3,4}, Shin CY^{2,3}, Lee DH^{2,3,4}, Chung JH^{5,6,7,8}.

Article: https://www.nature.com/articles/s41598-017-15773-z?WT.feed_name=subjects_developmental-biology

- 서울대병원 피부과 정진호 교수 연구팀은 동물실험을 통해 자외선이 피부에서 스트레스 호르몬을 만들고, 이 호르몬이 뇌에 영향을 미쳐 인지기능을 담당하는 뇌 부위인 해마의 신경섬유 생성을 감소시킨다는 사실을 확인했다고 지난 달 29일 국제학술지 '사이언티픽 리포트'(Scientific Reports)에 발표했다.
- 자외선이 피부암을 유발하고 피부 노화를 악화시키는 사실은 이미 잘 알려져 있으나 기억력과 인지기능에 악영향을 미친다는 점을 밝혀낸 것은 이번 연구가 세계 최초이다.
- 연구팀이 생쥐 피부에 2주간 총 6회 자외선을 쬔 후 뇌의 해마에서 새로 만들어지는 신경섬유의 양과 신경을 연결하는 시냅스 단백질 변화를 관찰한 결과다. 해마는 우리 몸에서 기억력과 인지기능 등을 담당하는 부위로, 항상 새로운 신경섬유를 생성시킨다.



자외선에 노출된 쥐의 시냅스 단백질(NMDAR2A와 PSD-95)과 뇌유래 신경영양인자(BDNF)의 발현 양이 유의적으로 줄었다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. “자외선 피부뿐만 아니라 ‘뇌’기능에도 악영향” (계속)

- 연구팀에 따르면 자외선을 피부에 쬔 생쥐는 정상 생쥐와 비교했을 때 신경섬유 양과 시냅스 단백질(NMDAR2A, PSD-95) 발현이 유의하게 감소했다. 신경을 형성하는 중요 인자인 뇌유래신경영양인자(BDNF)도 감소했다.
- 자외선은 파장 길이에 따라 크게 A(320~400nm)·B(280~320nm)·C(100~280nm) 세 종류로 나뉜다. 파장이 짧을수록 에너지가 크다. 연구팀은 이번 실험에 자외선 B를 사용했다.
- 논문의 제1 저자인 한미라 연구원은 “자외선 C는 오존층에서 대부분 차단돼 피부에 큰 영향을 미치지 않는다. 사람이 쬔 자외선과 동일한 종류로 실험을 설계했고, 자외선 강도도 피부가 빨강게 달아오를 정도(200mJ/cm²)로 했다”고 말했다.
- 또 자외선을 쬔 생쥐의 혈액에는 피부에서 생성된 코티솔의 양이 급격히 증가한 것으로 나타났다. 스트레스 호르몬인 코티솔이 혈액을 타고 뇌에 작용해 해마의 인지기능을 저하시킨 것으로 연구팀은 해석했다.
- 즉, 스트레스를 받으면 기억력과 인지기능이 나빠지는 것과 마찬가지로 자외선을 받으면 기억력이 떨어지고 머리가 나빠질 수 있다는 결과라고 연구팀은 의미를 부여했다.
- 정 교수는 “자외선이 기억력과 인지기능을 감소시키는 많은 원인 중 하나일 수 있다는 것”이라며 “외출할 때에는 항상 선크림 등을 발라 자외선에 의한 뇌 기능 손상을 최소화해야 할 것으로 보인다”고 말했다.
- 더불어 정 교수는 “기억력과 인지기능이 감소하는 많은 원인 중에서 평생 무심코 받은 자외선이 중요한 원인일 수 있다”고 말했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. “똑똑한 사람들의 뇌는 평범한 사람과 다른 방식으로 작동”

Sci Rep. 2017 Nov 22;7(1):16088. doi: 10.1038/s41598-017-15795-7.

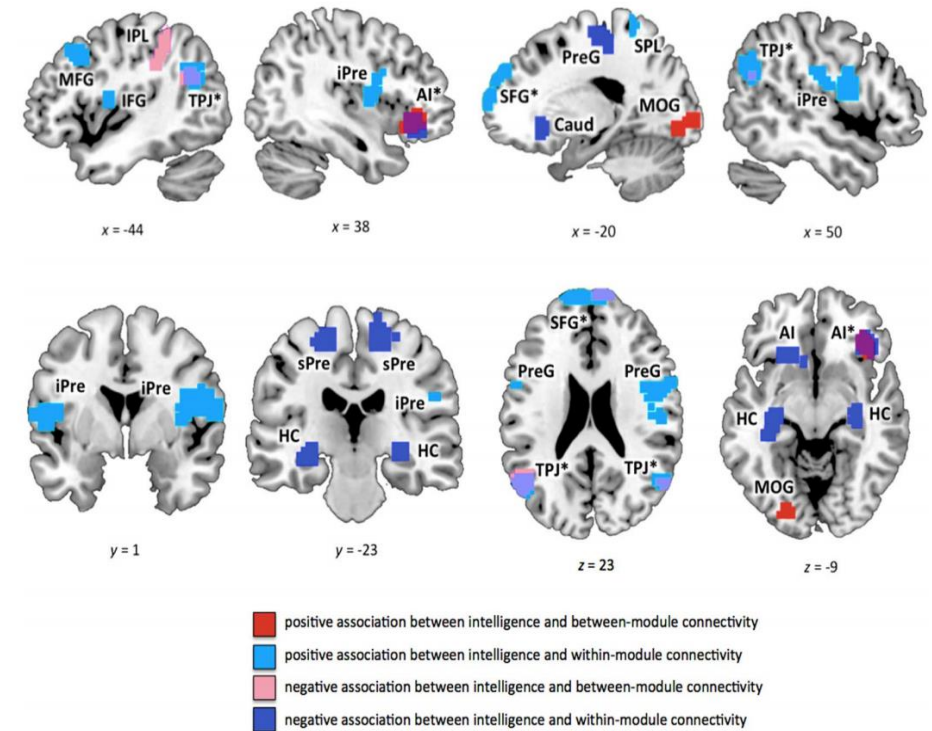
Intelligence is associated with the modular structure of intrinsic brain networks.

Hilger K^{1,2}, Ekman M³, Fiebach CJ^{4,5,3}, Basten U⁴.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-15795-7>

- 독일 프랑크푸르트대학과 네덜란드 랏바우트대학 공동연구팀은 똑똑한 사람들의 뇌는 보통 사람과는 다른 방식으로 작동한다는 연구결과를 '사이언티픽 리포트'(Scientific Reports)에 발표했다.
- 프랑크푸르트대학 울리케 바스텐 박사 등 뇌과학자 4명으로 구성된 연구팀은 그동안 지능지수(IQ)와 뇌 활동 간 상관관계를 밝히는 연구결과들을 여럿 발표했다.
- 예컨대 IQ가 평균보다 높은 사람들일수록 과제를 풀 때 뇌 전두엽과 두정엽 부위 활동이 더 강해진다는 것, 전뇌섬엽 및 전대상피질과 다른 뇌 부위 간의 신경세포망 연결성이 더 활발해진다는 것 등이다.
- 이번엔 18~60세 남녀 309명의 IQ 검사를 하고 기능성 자기공명영상(fMRI) 장치로 뇌를 촬영해 변화를 관찰했다.

출처: 동아사이언스, 연합뉴스



과제 수행시 뇌의 각 부위의 변화를 보여주는 그림. 붉은색은 지능과 특정 모듈(특정 기능을 하는 회로구조)들 간의 연결성에 증가하는 부위, 하늘색은 지능과 특정 모듈 내에서의 연결성이 증가하는 부위, 분홍색은 특정 모듈들 간의, 파란색은 특정 모듈 내에서의 연결성이 감소하는 부위다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. “똑똑한 사람들의 뇌는 평범한 사람과 다른 방식으로 작동” (계속)

- 최근 과학자들은 뇌의 활동 패턴을 네트워크 모형의 하나인 그래프 이론(graph theory)으로 분석하는데 성공했다. 그 결과 뇌 네트워크는 몇 개의 덩어리, 즉 모듈(module)로 나눌 수 있고 각 모듈은 또 여러 노드(node), 즉 기능 단위로 이뤄져 있다. 즉 노드 사이의 연결 강도는 해당 영역의 뉴런들 사이의 시냅스 총합으로 볼 수 있다. 따라서 노드 사이의 연결 강도를 분석하면 뇌의 전체적인 활동 패턴을 추측할 수 있다.
- 이번 연구 결과 과제 수행 시 IQ가 높은 사람들의 뇌에서 신경망 연결성이 활성화되는 특정 부위들을 더 구체적으로 파악해냈다. 아울러 다른 특정 부위의 연결성은 동시에 비활성화(또는 연결성 감소)하는 것을 발견했다. 머리가 좋은 사람들은 네트워크가 전반적으로 활발할 거라는 막연한 생각과는 다른 결과이지만 작동 메커니즘을 파악한 것이다.
- 연구팀은 이는 지능이 높은 사람의 뇌는 과제의 목표와 관련된 핵심 중요 정보를 받아들이는 데 집중하고, 부수적이거나 방해가 되는 정보는 차단하는 능력이 더 낫다는 것을 시사한다고 밝혔다.
- 연구팀은 그러나 이런 차이가 왜 나타나는지는 규명하지 못했으며 추가 연구를 해야 한다고 밝혔다.
- 연구팀에 따르면, 일단 타고난 생물학적 특성 때문에 뇌가 자연적으로 똑똑한 방식으로 과제를 처리하는 뇌 연결망을 발전시킬 가능성이 있다. 그러나 인지기능을 많이 사용해야 하는 과제를 위해 뇌를 자주 사용한 것이 연결망 발달에 영향을 미쳤을 수도 있다. 즉, 선천적인지 반복과 훈련을 통한 습득인지 알 수 없다는 것이다.
- 다만 현재까지의 연구결과들을 종합하면 두 요소가 다 작용하고 상호 영향을 줄 가능성이 크다고 연구팀은 밝혔다.
- 이번 연구결과는 일종의 두뇌 훈련을 통해 지능을 높일 수도 있을지 모른다는 가능성과 알츠하이머 등 뇌신경퇴행성 질환 부문 연구에도 도움이 될 수도 있는 것으로 평가되고 있다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. “알츠하이머병, 예측”기능지표” 발견” 출처: 사이언스앰디뉴스

Sci Rep. 2017 Oct 31;7(1):14690. doi: 10.1038/s41598-017-15001-8.

Impact of Amyloid Burden on Regional Functional Synchronization in the Cognitively Normal Older Adults.

Kang DW¹, Choi WH², Jung WS², Um YH³, Lee CU¹, Lim HK⁴.

Article: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-15001-8>

- 인지기능이 정상인 노인에게서 알츠하이머 치매의 발병 가능성을 예측할 수 있는 새로운 분석지표가 국내 의료진에 의해 발견됐다.
- 임현국 가톨릭대 여의도성모병원 정신건강의학과 교수(치매인지장애센터장)·강동우 서울성모병원 정신건강의학과 교수연구팀은 인지기능이 정상 범주에 속하지만 알츠하이머병의 주 원인인 ‘베타 아밀로이드 단백질’이 뇌에 침착되어 있는 경우, 뇌의 ‘기능적 동기화’에 변화가 동반된다는 사실을 발견했다.
- 뇌의 기능적 동기화란 특정 뇌 영역의 기능적 유사성을 측정하는 지표로서, 특정 뇌 영역의 신경 활성도를 반영한다고 알려져 있다. 아울러 아밀로이드 베타 단백질 축적으로 인한 기억력 장애는 대부분 뇌의 기능적 동기화 장애를 통해 발현 된다는 사실도 발견했다.

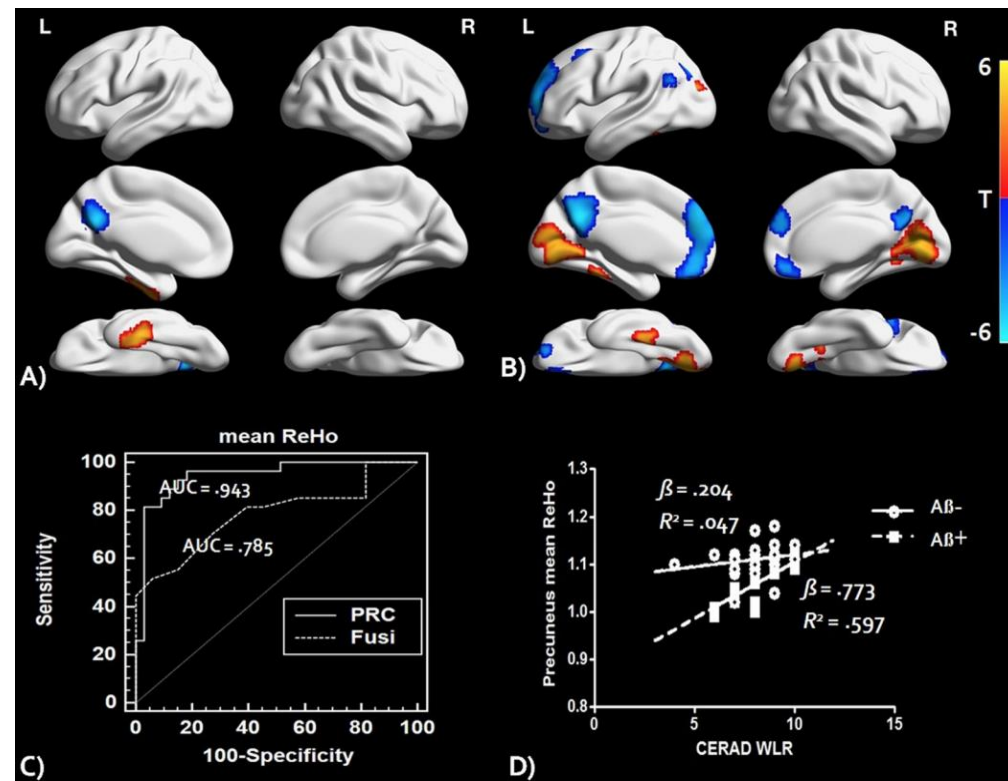


그림 A) 베타 아밀로이드가 축적된 정상인과 좌측 베타 아밀로이드가 축적되지 않은 정상인의 기능 동기화의 비교 그림. 왼쪽의 뺨기 앞 소엽(precuneus, 푸른색)의 기능적 동기화가 베타아밀로이드가 축적된 사람은 저하되어 있다.

그림 B) 베타 아밀로이드가 축적된 정상인에서 베타 아밀로이드 단백질이 축적될수록 기능적 동기화는 뺨기 앞소엽, 복측 대상회 (anterior cingulate) 부분의 기능적 동기화가 저하되며, (푸른색). 반대로 이의 기능적 이상을 보상하기 위해 내측 측두엽의 기능적 동기화가 증가하고 있다.

그림 C) 기능적 동기화 측정을 이용한 인지 장애 예측의 모식도 약 90% 이상의 인지 장애 예측력을 보이고 있다.

그림 D) 베타 아밀로이드의 대뇌 축적으로 인한 인지 장애 발생 메커니즘의 모식도로, 베타 아밀로이드로 인한 인지 장애는 대부분 기능적 동기화 이상 후에 발생하게 된다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. “알츠하이머병, 예측”기능지표” 발견” (계속)

- 베타 아밀로이드 단백질은 알츠하이머 치매의 주된 원인 물질로서, 인지기능 저하가 나타나기 10~15년 전부터 침착 된다. 그 결과 서로 떨어진 뇌 영역 사이의 기능적 연결성이 변화된다는 보고는 있었지만 특정 뇌 영역 내에서의 기능적 동기화에 생기는 변화에 대해서는 알려진 바가 없었다.
- 임 교수팀은 2010~2016까지 6년간 가톨릭중앙의료원 산하 병원의 치매 뇌 영상 데이터베이스(Catholic Dementia Brain Imaging Database)에 저장된 영상 분석을 통해 이 같은 사실을 확인했다.
- 인지 기능이 정상인 노인 61명을 대상으로 플로르 베타벤 아밀로이드 PET와 기능 MRI (functional MRI)를 촬영했다. 베타 이밀로이드가 축적된 정상인(A그룹), 축적되지 않는 정상인(B그룹)으로 분류, 베타 아밀로이드 단백질 대뇌 침착 여부와 뇌 기능 신경망의 기능적 동기화를 측정하고 분석했다. 그 결과 A그룹은 B그룹에 비해 ▲뇌 뺨기 앞 소엽에서 기능적 동기화가 저하되고 ▲저하된 기능을 보상하기 위한 내측 측두엽의 기능적 동기화가 증가되었으며, ▲ 인지장애 발생 예측율이 90% 이상 나타났다.
- 이번 연구는 아밀로이드 베타 단백질이 축적될수록 뺨기 앞 소엽 내의 기능적 동기화가 저하되고, 치매의 진행에 따른 기능적 뇌손상을 보완하는 뇌 영역 내의 기능적 동기화가 증가한다는 사실을 최초로 확인한 연구로서, 특히 인지 기능에 문제가 없지만 뇌 내에서 아밀로이드 베타 단백질이 축적되고, 이로 인한 뇌손상 과정은 진행하고 있는 전임상 치매 환자를 대상으로 연구를 진행했다는데 그 의미가 있다.
- 이는 인지기능 변화가 나타나기 전이라도 전임상 치매 단계에서 뇌기능의 평가를 함으로써 향후 치매의 발병 가능성을 예측하고, 가능한 예방 요인들을 조기부터 강화하여 치매를 예방하고 차단할 수 있는 가능성을 연 것이다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. “알츠하이머병, 예측”기능지표” 발견” (계속)

- 최근 알츠하이머 치매의 진행 과정을 막을 수 있는 치료제의 개발이 잇달아 실패하였고, 치매가 발병된 이후에는 원인 물질인 베타 아밀로이드 단백질을 제거하여도 병리 과정의 진행에는 영향을 미치지 못한다. 때문에 알츠하이머 치매는 조기 진단과 더불어 발병을 예방 및 지연시키도록 예방인자를 조기부터 관리하는 것이 가장 중요하다.
- 임 교수는 “생활하는데 불편함을 느끼지 못하는 정상 노인이더라도, 본인도 모르는 사이에 치매의 병리과정이 진행되고 있을 수 있다.”며 “이번 연구를 통해 개발된 기능 MRI를 이용하여 다각도로 뇌기능의 변화를 평가하고, 베타 아밀로이드 단백질의 축적 여부를 확인할 수 있는 양전자 단층촬영을 이용한다면 발병 전에 치매 병리과정 진행여부를 확인할 수 있고, 해당 환자에게 최적화된 방식으로 예방인자를 실시간으로 관리함으로써 발병을 최대한 늦추거나 사전에 차단할 수 있을 것으로 기대한다.”고 말했다.
- 이번 연구 결과는 세계적인 신경과학학술지인 Scientific Reports 2017년 10월호에 게재됐다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. “사람 만나는 것 좋아하지 않는 사람 ‘창의적’일 수 있다”

출처: 메디컬투데이

How BIS/BAS and psycho-behavioral variables distinguish between social withdrawal subtypes during emerging adulthood

Julie C. Bowker ^a ✉, Miriam T. Stotsky ^b ✉, Rebecca G. Etkin ^b ✉

Article: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191886917304920>

- 사람들을 만나는 것을 피하고 꺼려하는 이른 바 사회적 위축(social withdrawal)이 모두 나쁜 것은 아닌 것으로 나타났다.
- 사람들이 혼자 있고자 할 때는 세 가지 이유가 있는데 둘 째는 다른 사람과 어울리는 것을 싫어해서이며 마지막 세 째는 혼자 보내는 것을 좋아해서이다.
- 27일 버팔로대학 연구팀이 'Personality and Individual Differences'지에 밝힌 평균 연령 19.31세의 295명을 대상으로 한 새로운 연구결과 이 같은 세 가지 사회적 위축을 유발하는 원인중 마지막 혼자 시간을 보내길 좋아하는 사람의 경우 창의력이 뛰어난 것으로 나타났다.
- 반면 부끄러움을 잘 타거나 다른 사람과 어울리는 것을 꺼리는 것은 창의력에 좋지 않은 것으로 나타났다.
- 연구팀은 "수줍음을 잘 타거나 다른 사람과 어울리는 것을 싫어하는 사람들은 부정적 인식과 공포로 인해 주의가 산만해져 혼자 있는 시간을 행복하고 생산적으로 사용할 수 없는 반면 혼자 있는 시간을 즐기는 사람들은 혼자 있는 시간을 좋아해 생산적으로 시간을 보내 보다 창의적이 될 수 있다"라고 밝혔다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “제3차 뇌연구촉진법 기본계획&4차 산업혁명 대응 뇌연구 추진방향 공청회”

출처: 뉴시스, 전자신문

- ▶ 정부가 인간 뇌 연구 확대, 사회문제 해결 강화, 미래·창의 연구 확산을 골자로 한 '제3차 뇌연구 촉진 기본계획'을 마련한다. 과학기술정보통신부는 27일 서울 프라자호텔에서 '제3차 뇌연구촉진 기본계획'에 대한 현장 의견을 수렴하기 위해 공청회를 열고, 추진계획에 대한 전략과 중점과제를 발표했다.
- ▶ 왕규창 제3차 뇌연구촉진 기본계획 기획위원회 총괄위원장은 "현재 국내 뇌연구 시점에서 가장 중요한 것은 뇌연구의 산업화와 실용화"라며 "산업화와 실용화가 일어나면 민간 투자가 활발해지고, 인력이 생산되며, 연구 생태계가 자연스럽게 만들어지게 될 것"이라고 강조했다.
- ▶ 정부는 1998년 뇌연구촉진법이 제정된 후 10년 단위로 관련 부처와 뇌연구 촉진계획을 종합·조정해 뇌연구촉진 기본계획을 수립하고 있다. 1998~2007년은 제1차 기본계획이 수립된 '뇌연구 태동기'로 기초연구기반 조성 and 주체별 기술역량 강화가 목표였으며, 2008~2017년은 제2차 기본계획이 수립된 '기반 확충기'로 다학제 융합 및 핵심 기초 역량 강화, 산·학·연 협력기반 구축이 방점을 뒀다.



02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “제3차 뇌연구촉진법 기본계획&4차 산업혁명 대응 뇌연구 추진방향 공청회” (계속)

- 이러한 1~2차 기본계획에 따라 정부 투자금액은 2012년 667억원에서 지난해 1367억원으로 증가했다. 그럼에도 생명공학 예산 중 뇌연구 분야 예산 비중이 4.4%에 지나지 않는다. 선진국이 15%를 차지하는 것에 비해 적은 수준이다.
- 또 지난 2차 기본계획을 돌아보면 우수논문 창출 목표를 세계 7위로 뒀지만, 세계 10위에 그쳤다. 또 연구개발 인력수를 9300명까지 늘리겠다는 계획을 잡았지만 지난해 기준 인력은 3323명에 지나지 않았다. 다만 특허기술 경쟁력을 지난해 기준 세계 6위를 기록해 목표였던 세계 7위를 달성했다.
- 이러한 2단계 기본계획 목표와 성과를 돌아봤을 때 정부의 투자는 존재했으나 민간 투자가 전무했으며 우수한 논문은 나왔더라도 선도 기술을 개발하는 데 미진했다는 결론에 도달했다. 또 지난 20년간 투자가 있었음에도 국내 뇌산업이 부재했다는 진단이 내려졌다.
- 이에 국내 뇌연구 시점에서 중요한 것은 '산업화'와 '실용화'를 통한 연구 생태계를 마련해 선순환 구조를 만들어야 한다는 게 이날 공청회에서 모아진 의견이다. 무엇보다 인력과 인프라 마련이 시급하다. 국내에서는 포스닥(박사후 연구원) 지원체계가 충분하지 않아 뇌연구 관련 전문인력이 해외유출이 이뤄지고 있는 상황이다.
- 문제일 DGIST 뇌·인지과학전공 교수는 "신진 핵심 연구인력과 전문 기술인력 육성이 시급하다"면서 "뇌 연구분야 기초 원천기술 개발, 응용 원천기술 개발을 책임질 창의적인 신진 연구인력과 뇌 연구분야에서 제4차산업혁명 시대 기반 기술을 제공할 전문기술인력 양성이 필요하다"고 강조했다.
- 3차 기본계획에는 △인간을 대상으로 하는 뇌연구 확대 △사회문제 해결을 위한 뇌연구 강화 △미래를 대비하는 창의적 뇌연구 확산을 3대 중점 추진방향으로 설정할 방침이다. 이런 비전을 추진하기 위해서는 창의적 연구 역량강화, 실용화를 위한 기반구축, 연구개발 시스템의 고도화가 전략으로 채택됐다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. “제3차 뇌연구촉진법 기본계획&4차 산업혁명 대응 뇌연구 추진방향 공청회” (계속)

- 무엇보다 뇌연구 특화 학부 과정을 설립하고, 대학간 뇌과학 커리큘럼을 공유하는 등 창의적 연구인력, 전문인력, 문화·예술·인문학 융합인력 양 양성에 힘을 쏟을 계획이다. 또 출연연 연계를 통한 벤처 창업을 구축하는 뇌산업 지원센터(가칭)을 시범적으로 운영할 예정이다.
- 인간 뇌조직을 확보하고 연구 촉진을 위해 뇌은행 또는 가상 뇌병원을 구축한다. 이러한 내용을 담은 계획안은 50여 명 민간 전문가로 이뤄진 기획위원회가 작성했으며 포럼과 공청회로 의견을 수렴 중이다. 뇌연구실무추진위원회, 생명공학종합정책심의회에 상정해 내년 1분기 내 확정될 계획이다.
- 과기정통부는 관계자는 "뇌과학은 고령사회 진입에 따라 그 중요성이 더욱 강조되고 있으며, 미래성장동력 에너지로 앞으로도 지원을 확대해 나갈 계획"이라며 "이번 제3차 뇌연구 촉진 기본계획 수립을 통해 새로운 미래사회에 대비하겠다"고 말했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. “미국, 비침습 뇌자극기 우울증에 승인” 출처: 의학신문

- 미국에서 넥스팀의 비침습적인 뇌 자극기인 네비게이티드 브레인 쉐러피(NBT) 시스템이 주요 우울장애(MDD) 치료에 FDA의 승인을 받았다.
- 이는 네비게이티드 경두개 자기 자극(nTMS)을 통해 우울증 치료에 중요한 역할을 하는 특정 뇌 부위에 정확하고 재생 가능한 자극을 준다.
- 넥스팀에 따르면 MDD는 선진국에서 인구의 2~5%가 겪으며 환자의 20~40%는 기존의 약물 및 정신치료 등으로 효과를 보지 못하는 가운데 반복적 TMS 치료는 약물 불응 환자 치료에 효과적인 것으로 나타났다.
- 이밖에도 NBT 시스템은 뇌졸중 재활 치료에도 내년 미국 승인 신청을 목표로 현재 3상 임상시험이 진행 중이며 유럽에선 이미 뇌졸중과 만성 신경성 통증 치료에 허가를 받았다.
- 한편, 넥스팀은 nTMS 기술에 기반한 네비게이티드 뇌 자극 시스템(NBS)을 수술 전 뇌의 언어 및 운동피질 비침습적 매핑에 진단적 목적으로 미국과 유럽에서 판매하고 있기도 하다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. “부산, 수면 뇌과학 연구센터 구축한다” 출처: 의학신문

- 부산시가 수면 관련산업 육성에 나선다. 부산시는 30일 대한수면학회와 슬리포노믹스산업 육성 발전을 위한 업무협약을 체결한다고 밝혔다.
- 슬리포노믹스(Sleeponomics)는 수면(Sleep)과 경제(Economics)의 합성어로 의료(뇌과학)와 융복합제품(숙면제품), 관광(힐링), 고령친화산업을 하나로 연결하는 신산업이다.
- 여기에는 수면 감시·유도 기능의 전자제품 이외 수면 환경을 형성하는 인테리어·침구류·패션제품, 불면 치유기능의 약리제품, 천연물질·식품 등도 포함된다.
- 지난해 국내 수면관련 시장규모는 1조7천억 원으로 추정되고 있다. 미국과 일본 등 선진국 수면시장 규모는 20조원에 달한다. 특히 일본은 최근 10여년의 경기 불황에도 수면환경용품은 지속적인 성장세를 보여 왔다.
- 중국 또한 2010년부터 연평균 24%의 증가율을 나타내 2014년에는 시장 규모가 2250억 위안을 기록했다.
- 부산시는 2019년부터 2023년까지 5년 동안 2650억 원(국비 1876억 원, 시비 274억 원, 민자 500억 원)의 예산을 투입해 수면 뇌과학 연구 및 수면제품 인증·신뢰성 센터를 구축한다.
- 또 수면관련 의료기기 및 유도물질 등을 연구하고 수면감시, 수면유도, 불면치료 등 융복합 제품도 개발할 계획이다.
- 부산시 관계자는 "수면관련 산업은 성장 잠재력이 매우 높은 미래 신산업"이라며 "이번 대한수면학회와의 협약 체결을 계기로 사업을 활성화해 지속 발전시켜 나가겠다"고 말했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

4. “DGIST-막스플랑크 고위인지기능 파트너연구센터 출범” 출처: 대덕넷

- DGIST가 독일 막스플랑크 연구소와 협력해 인간의 고위인지기능에 대한 두뇌 해부학적·기능적 데이터 구축과 인지신경과학과의 융합 연구에 나선다.
- 고위인지기능(higher level cognitive functions)은 추상적인 생각이나 의사결정, 기획 등 복잡한 목적지향적 행동과 특정 상황에서 행동의 적절성을 판단하는 정신기능을 의미한다. 구체적으로는 두뇌에서의 언어 처리를 다루는 신경언어학(Neurolinguistics)과 이를 비언어 영역으로 확장한 인지신경과학(Cognitive Neuroscience) 연구 등이 진행된다.
- DGIST-막스플랑크 고위인지기능 파트너연구센터는 독일 막스플랑크연구소의 지원으로 막스플랑크 인간인지·뇌과학연구소와 연구협력체계를 구축해 공동연구를 수행한다. 파트너연구센터는 인지심리학이나 신경과학의 다양한 방법론을 활용해 인간의 고위인지기능에 대한 두뇌 신경기제를 연구하게 된다. 이와 함께 인지과정 처리에 걸리는 반응시간과 정확도 측정, 뇌영상화 방법을 통한 두뇌의 기능적·구조적 네트워크 연구, 신경심리학적 관찰을 통한 환자 인지장애 연구 등도 추진한다.
- 연구센터는 미국 조지타운 대학, 일본 토호쿠 대학, 헝가리 에트베스 로렌드 대학 등과 학제 간 융합연구를 수행하면서 세계적 연구기관들과의 협력 관계를 구축할 예정이다.
- 전현애 DGIST-막스플랑크 고위인지기능 파트너연구센터장은 "고위인지기능 연구를 통해 뇌과학과 인지과학을 아우르는 연구 결과를 양산하겠다"며 "DGIST 뇌·인지과학전공 내 다양한 분야의 연구와도 접점을 찾아 인지신경과학 분야에서 국제적 경쟁력을 갖춘 센터로 자리매김하겠다"고 밝혔다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

5. “이스트스프링자산운용-KAIST, 인공지능 활용 투자상품 만든다” 출처: 전자신문

- 이스트스프링자산운용(대표 박천웅)은 28일 서울 여의도에서 KAIST 전기전자공학부 김대식 교수 연구실과 딥러닝 알고리즘 투자 관련 공동연구 업무 협약식을 가졌다. 이스트스프링자산운용은 그동안 대체투자 능력을 강화하기 위한 투자를 지속적으로 해다. 공동연구를 이끌 김대식 KAIST 교수는 국내 대표 인공지능(AI) 과학자 중 한 사람이다.
- 향후 2년간 진행될 공동 연구 프로젝트는 미래 시장 시나리오를 예측하고 주요요인을 발전시키기 위한 구조화된 금융 데이터 분석부터 출발한다. 이외에도 뉴스 흐름에 대한 투자자들의 반응을 분석하기 위한 텍스트 기반 감정인식 모델 개발에도 도전한다.
- 이스트스프링자산운용은 인간과 기계의 협업을 통한 투자전략을 개발할 예정이다. 펀드매니저의 경험과 직관에 AI를 통한 정교한 시장예측모델을 접목한다.
- 펀드운용은 2013년 10월 출시된 이스트스프링 액티브 퀀트 증권투자신탁(주식)을 운용해온 이스트스프링자산운용 대체투자팀의 김성훈 상무가 말한다.
- 김대식 교수는 “다양한 인공지능 알고리즘이 투자분야에 적극적으로 활용되는 것은 세계적 흐름”이라며 “국내 대표 운용사인 이스트스프링자산운용과 공동연구를 통해 국내 AI의 활용범위를 더욱 확대하는데 기여하겠다”고 밝혔다.
- 박천웅 이스트스프링자산운용 사장은 “이스트스프링자산운용은 기존의 전통자산뿐만 아니라 지속적으로 혁신적이고 계량적 방법을 도입해 좀 더 다양한 대체투자상품을 고객들에게 제공할 계획”이라며 “이번 프로젝트를 통해 투자자들에게 지속적으로 안정적인 추가수익을 제공하기 위해 모든 노력을 기울이겠다”고 포부를 전했다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

6. “줄기세포 유래 엑소좀으로 뇌질환 치료제 개발”

출처: 바이오스펙테이터

- 신약개발 바이오벤처 엠디문이 줄기세포 유래 인공엑소좀을 활용한 알츠하이머성 치매, 파킨슨병 등 뇌질환 치료제 개발에 도전한다. 엠디문은 23일 인하대학교 의과대학 저산소 표적 질환 연구센터(HDRC)와 줄기세포 유래 엑소좀 기반의 혁신적인 뇌질환 치료제 공동 개발을 위한 업무협약을 체결했다.
- 엑소좀은 세포가 분비하는 나노사이즈의 소포체(vesicle)로 최근 단백질과 유전정보 등의 정보를 세포간에 전달하고, 세포 주변 미세환경에 영향을 미치는 중요한 역할을 한다는 사실이 알려지면서 진단, 신약개발 영역에서 주목받고 있다.
- 엠디문은 세포를 압출하는 방식으로 제작한 인공 엑소좀을 대량으로 제조할 수 있는 원천기술을 보유하고 있다. 이를 기반으로 특정 약물을 탑재해 인체 내의 원하는 조직에만 선택적으로 약물을 전달함으로써 부작용은 획기적으로 줄이고 치료 효능은 극대화하는 바이오드론 플랫폼 특허기술을 개발했다.
- 엠디문은 이러한 연구 성과와 경험을 바탕으로 퇴행성 뇌질환 및 암 전문 연구 기관인 인하의대 저산소표적질환연구센터와 공동으로 줄기세포 유래 엑소좀 기반의 바이오드론 기술을 활용한 뇌질환 치료제 개발 전략을 수립했다. 알츠하이머성 치매는 전체 치매 환자의 약 50~80%를 차지할 정도로 가장 흔한 치매 질환으로 이번 협약을 통해 엠디문은 알츠하이머성 치매 치료제 개발을 우선적으로 진행할 계획이다.
- 배신규 엠디문 대표는 "최근 줄기세포 유래 엑소좀으로 뇌질환을 타깃하는 연구들이 속속 나오고 있다"면서 "줄기세포 유래 인공엑소좀 자체를 통해 치료효과를 검증하는 것을 우선으로 하고 이후에는 인공엑소좀에 약물을 탑재하는 연구를 하려 한다"고 설명했다.
- 배 대표는 이어 "획기적인 치료제를 개발하여 난치 질환 환자들에게 꿈과 희망을 주는 것이 엠디문의 존재 목적이다. 줄기세포 엑소좀 기반의 바이오드론 기술을 활용하여 환자들이 손꼽아 기다리는 치매 치료제를 반드시 개발하겠다"고 포부를 밝혔다.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

7. “영국, 축구 헤딩이 뇌건강에 미치는 영향” 출처: BBC 코리아, 전자신문

- 축구는 손과 팔 일부를 제외한 온몸을 사용할 수 있는 스포츠로 특히나 머리를 사용하는 헤딩이 많이 사용된다. 하나 연구에 의하면 헤딩은 선수의 목뼈 디스크 및 뇌 손상의 위험을 증가시킨다.
- 잉글랜드 축구 대표팀의 전설, 앨런 시어러는 지난 10월 BBC 다큐멘터리를 통해 헤딩이 장기적으로 은퇴 축구 선수들의 치매와 뇌 손상에 미친 영향을 회고했다.
- 앨런 시어러는 웨스트브롬 출신 제프 아스틀의 사례를 언급했다. 제프는 은퇴 후 치매에 걸렸고 59세의 나이로 사망했다. 부검의는 그의 죽음을 '산업재해'라고 말하며 헤딩을 반복한 것이 그의 죽음에 아주 큰 영향을 끼쳤다고 말했다.
- 한 편 보스턴 대학의 연구 결과 전체 전 미식축구 선수 검사자의 87%인 202명의 뇌에서 만성외상내병 (CTE)의 흔적이 발견된 것이다.
- 미국 축구협회는 2015년부터 10세 이하의 유소년과 유소년 리그에서 헤딩을 금지하는 자체 규정을 만들어 선수보호에 나서고 있다.
- 다큐멘터리가 방영된 후, 한 자선단체가 1만 유로 (한화 14억 6천만 원 가량)를 축구선수의 뇌 손상 연구에 기부하기로 했다. 드레이크 재단 (Drake Foundation)은 2014년 세워져 체육인의 뇌진탕 문제를 해결하기 위해 노력해왔다. 재단은 이번에 치매를 앓고 사망한 전 축구선수들의 뇌를 부검하는 작업을 도왔는데, 부검 결과 6명 중 4명의 뇌에서 뇌 손상의 흔적이 발견됐다.
- 연구를 진행한 유니버시티 칼리지 런던 (UCL) 연구진은, 확실하지는 않지만, 이 흔적이 은퇴 복서들에게서 보이는 흔적과 비슷하다고 말했다.
- 샬럿 코위 축구협회 보건 담당장은 앨런에게 그들이 "적합한 전문가들을 고용해 뇌 손상과 헤딩의 연관 관계를 알아내고, 헤딩이 아닌 다른 신체접촉이 원인이 아닐 가능성 역시 조사하겠다"고 말했다.



감사합니다