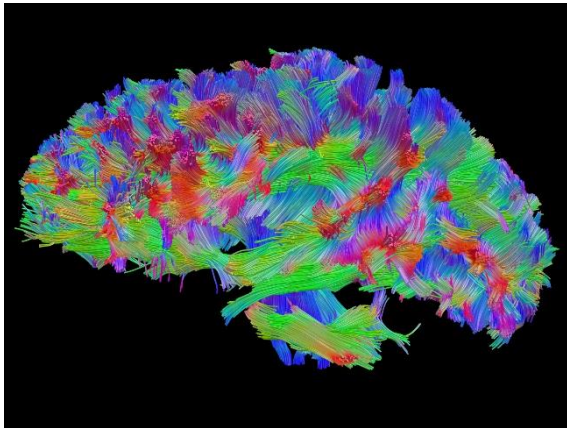


주간 뇌 연구 동향

2017-02-24



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 뇌세포는 부모 중 한쪽 유전자 선호 출처 : 사이언스타임즈

Diverse Non-genetic, Allele-Specific Expression Effects Shape Genetic Architecture at the Cellular Level in the Mammalian Brain

Wei-Chao Huang,^{2,9} Elliott Ferris,^{2,9} Tong Cheng,² Cornelia Stacher Hörndli,² Kelly Gleason,⁷ Carol Tamminga,⁷ Janice D. Wagner,⁸ Kenneth M. Boucher,^{4,5,6} Jan L. Christian,^{2,4} and Christopher Gregg^{1,2,3,10,*}

Neuron 93, 1–16, March 8, 2017 Published by Elsevier Inc.

* Article: [http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(17\)30057-0](http://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(17)30057-0)

- 똑같이 한 부모 아래 태어난 형제 자매라도 외모나 성격이 부모 중 한편을 더 많이 닮거나, 더 좋아하는 경향을 종종 볼 수 있다
- 일반적으로 엄마와 아빠에게서 반반씩 물려받은 유전자 사본은 똑같이 취급될 것이라고 오랫동안 생각해 왔다. 그러나 새 연구에 따르면 **뇌세포가 부모 유전자 사본 중 한쪽 사본을 우선적으로 활성화시키는 일이 드물지 않다는 사실이 최근 밝혀졌다**. 우리 몸의 세포가 DNA의 지시를 다루는 데서도 '불균형'이 나타난다는 것이다
- **미국 유타대 의대팀**이 신경학 학술지 '뉴런'(Neuron) 23일자 온라인판에 발표한 이 연구 결과는 고전 유전학의 기본 틀을 깨고, 유전자 변이가 뇌 질환을 일으킬 수 있는 새로운 길이 있다는 것을 보여준다

신체 여러 부위에서 유전자 차별성 나타나

- 이 연구에 따르면 갓 태어난 실험용 쥐의 뇌를 분석한 결과 적어도 뇌의 한 부분에서 그런 '불평등'이 규범화된 것처럼 보였다. 기분을 조절하는 화학물질인 세포토닌을 분비하는 등쪽 솔기 핵(dorsal raphe nucleus)의 유전자 중 약 85%가 모계와 부계의 복제 유전자를 차별해서 활성화시키는 것으로 나타났다. 그러나 태어난 지 10일 후에는 양상이 바뀌면서 두 사본 전체 유전자의 10%를 제외하고는 모두 동등하게 활성화됐다
- 뇌에서의 이 같은 기이한 현상을 넘어 간이나 근육을 포함한 다른 신체 부위에서도 불균형이 발생하며, 이런 현상은 인간에게서도 일어난다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 뇌세포는 부모 중 한쪽 유전자 선호 (계속)

➤논문의 시니어 저자인 크리스토퍼 그렉(Christopher Gregg) 신경생물학 및 해부학 조교수는 “우리는 일반적으로 인간이나 동물의 전체 모습에서 나타나는 특성을 보지만 세포 수준에서 유전은 생각보다 훨씬 복잡하다는 걸 알게 됐다”며, “이번 연구는 뇌 질환을 이해하는데 도움이 될 것”이라고 말했다

➤이번 연구에서 파악된 것과 같은 비정통적인 방법으로 규제되는 유전자들 가운데는 정신질환 위험요소들이 존재한다. 사람에서는 부모 중 한 쪽에게서 물려받은 자폐증 및 지적 장애와 관련된 DEAF1이라는 유전자가 뇌의 여러 부위에서 우선적으로 발현되는 것으로 나타났다

➤인간을 대신한 영장류에 대한 포괄적인 조사 결과 헌팅턴 병, 조현병(정신분열증), 주의력 결핍장애, 쌍극 장애와 관련된 유전자를 비롯한 다른 많은 유전자에서도 같은 현상이 일어났다

유전적 불균형은 질병에 대한 취약성 노출

➤그렉 교수는 이 같은 유전적 불균형이 우리 건강에 어떤 영향을 미치는지 정확하게 결정되지는 않았으나 예비적인 결과를 보면 질병에 대한 취약성을 형성할 수 있다고 말했다. 일반적으로 유전자 두 개를 갖는 것은 유전자 결함이 생길 경우에 대비해 보호 완충제 역할을 한다. 그런데 건강한 유전자를 잠재우고 돌연변이 유전자를 활성화시키면 이 과정이 잠깐일지라도 특정 세포에 문제를 일으킬 정도로 파괴적일 수 있다



많은 뇌세포는 각 유전자의 모계와 부계 두 복제본을 표현하는데 비해 다른 일부는 하나의 복제본만을 발현시킨다. 이 단일 복제본에서 유전적 돌연변이가 발생하면 세포에 질병 등 문제가 생길 수 있다. 미국 유타대의 이번 발견은 유전학에서 이전에 언급되지 않은 새로운 견해로서, 세포 수준에서 그 결과를 찾아볼 수 있다. 그림 : Christopher Gregg

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 뇌세포는 부모 중 한쪽 유전자 선호 (계속)

➤그렉 교수팀은 이 아이디어를 뒷받침하는 연구로, 유전자 변형 쥐의 일부 뇌세포가 건강한 유전자보다 돌연변이된 유전자를 우선적으로 활성화한다는 사실을 발견했다. 대학원생인 웨이-차오 황(Wei-Chao Huang)과 함께 논문 제1 공동저자로 등재된 컴퓨터 과학자 엘리엇 페리스(Elliott Ferris)는 “일반적으로 유전자의 두 복제물 사이에는 상관관계가 있다고 추정된다”고 말했다

➤이들은 이와 관련한 연구과정에서 예기치 않은 성과를 올렸다. 페리스는 “큰 데이터를 검색해내는 새로운 방법을 개발해 새로운 발견을 했다”고 밝혔다

유전학의 새로운 견해 시사

➤연구팀은 수천 개의 유전자를 조사해 각 모계 및 부계 복제 유전자에 대한 상대적 활성 수준을 정량화하고, 두 유전자의 발현이 많은 유전자들과 다르다는 사실을 발견했다. 이 같은 사실에 놀라, 통계적 방법을 개발해 그 타당성을 엄격히 테스트한 후 그같은 결과가 기술적인 조작이나 유전적 혼선 때문이 아니라는 결론을 내렸다

➤연구팀은 연구 결과에 따라 유전자의 하위 집단을 더욱 면밀하게 조사해 실험 쥐와 인간 두뇌의 세포 수준에서 유전자 복제 사이의 불균형을 직접 시각화했다

➤그렉 교수팀의 연구는 이전 연구를 기반으로 유전자가 편파성을 지닌다는 시나리오를 확장했다. 각인된 유전자와 X-링크된 유전자는 모계와 부계 유전자 사본을 차별적으로 활성화시키는 특정 유전자 범주다. 세포 배양 연구에서도 몇몇 유전자는 어떤 사본을 발현시키느냐에 따라 달라진다는 사실이 밝혀졌다

➤그럼에도 불구하고 이번 연구 결과는 하나의 복제 유전자를 침묵시키는 것이 동물의 생애 중 특정 시기에 혹은 별개의 장소에서 유전자 프로그램을 미세하게 조정하는 방법일 수 있음을 시사한다

➤그렉 교수는 “이번의 새로운 발견은 연령과 뇌 영역 및 조직 유형에 따라 뇌에서 모계와 부계 복제 유전자 발현을 형성하는 다양한 결과들을 보여준다”며, “이것은 조만간 태동할 것으로 보이는 유전학의 새로운 견해를 함축하고 있다”고 말했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. "인체의 GPS 뇌 해마는 위치·감각 따로 기억" 출처: 조선비즈

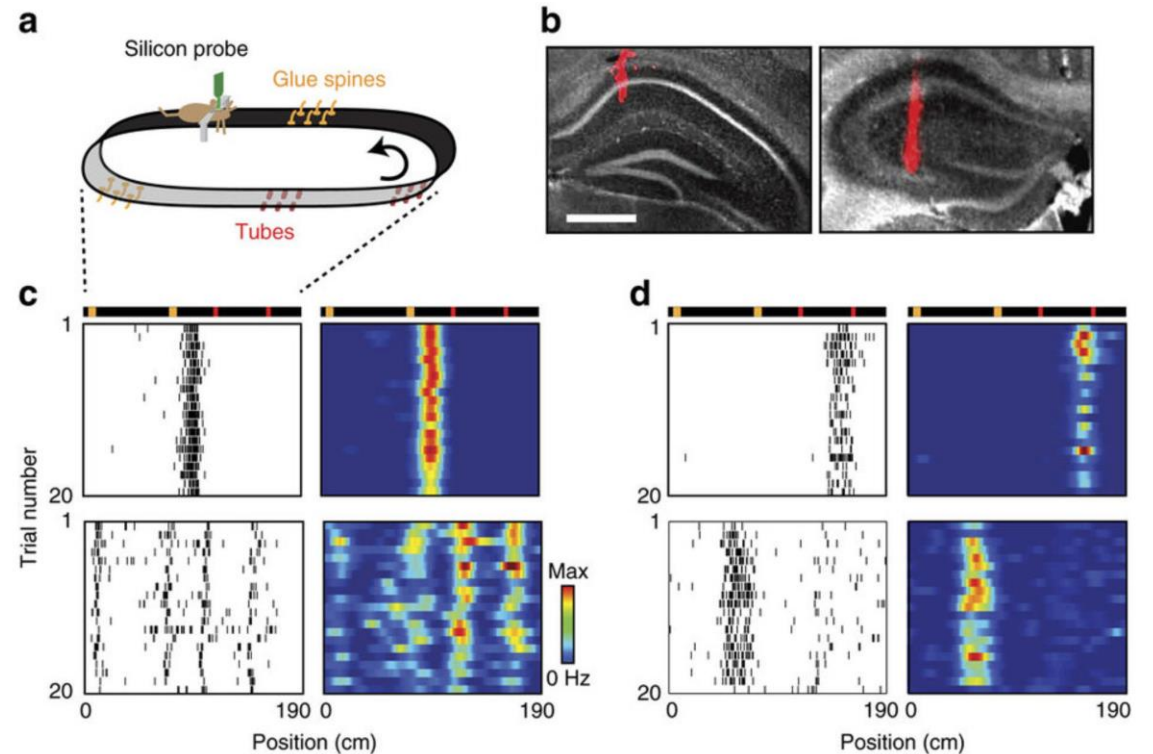
Nat Commun. 2017 Feb 20;8:14531. doi: 10.1038/ncomms14531.

Place cells are more strongly tied to landmarks in deep than in superficial CA1.

Geiller T^{1,2}, Fattahi M^{1,3}, Choi JS², Royer S^{1,3}.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Place+cells+are+more+strongly+tied+to+landmarks+in+deep+than+in+superficial+CA1>

- 연인과 처음으로 함께 갔던 여행지는 기억 속에 강렬하게 남는다. 기억 능력에 관여하는 뇌의 해마에 있는 세포가 특정 위치를 암호화해 저장하기 때문이다. 해마에서 장소를 기억하는 세포는 흔히 '장소 세포(place cell)'로 불린다
- "인체의 GPS 뇌 해마는 위치·감각 따로 기억" 한국과학기술연구원(KIST)의 뇌과학연구소 세바스천 로이어(Sebastien Royer·사진) 박사는 고려대 심리학과 최준식 교수 연구팀과 공동으로 공간과 사건 및 상황을 인지하고 기억하는 장소 세포의 새로운 메커니즘을 밝혀내고 국제 학술지 네이처 커뮤니케이션즈에 발표했다고 20일 밝혔다
- 해마에 있는 장소 세포는 장소를 인지하고 자기좌표를 파악해 길 찾기에 도움을 주는 신경세포다. 동물이나 인간이 특정 위치에 있는 경우에만 활성화하기 때문에 공간 좌표를 부호화하는 것으로 알려져 있다



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. "인체의 GPS 뇌 해마는 위치·감각 따로 기억" (계속)

- 기존 연구에서는 모든 장소 세포가 같은 방식으로 공간 정보를 기록하고 저장한다고 봤다. 반면, 연구팀은 이번 연구를 통해 장소 세포가 공간 정보와 비공간적 (감각적) 정보를 저장하는 두 종류로 분명히 구분되며, 이들이 해마의 해부학적 구조를 따라 상하로 질서정연하게 배열돼 있음을 발견했다
- 연구팀은 실험용 쥐의 해마에 정교한 반도체 기판으로 구성된 미세전극을 삽입했다. 그런 뒤 실험용 쥐가 거칠거나 부드러운 바닥, 튀어나온 돌기 등 다양한 촉각을 느낄 수 있도록 만들어진 트레드밀(러닝머신 장치)을 걷게 하고 뇌의 신경 활동과 장소 세포의 활동을 동시에 기록했다
- 실험 쥐의 장소 세포 활동을 분석한 결과 실험 쥐는 트레드밀 상의 특정 위치에서 장소 세포가 활성화됐다. 기존 연구에서 밝혀진 대로 반응한 것이다
- 그런데 연구팀은 트레드밀 상의 특정 위치와는 관계없이 특정 촉각에 장소 세포가 활성화하는 양상을 보인 실험 쥐를 관찰하는 데도 성공했다. 튀어나온 돌기 형상의 촉각에도 활성화하는 장소 세포가 있다는 사실을 알아낸 것이다. 특정 위치에 있는 돌기 형상을 제거하자 실험 쥐의 장소 세포가 활성화되지 않았고 기존 위치와 다른 위치에 동일한 돌기 형상을 두자 장소 세포가 활성화한다는 것을 알아내 위치뿐만 아니라 감각에도 반응하는 장소 세포의 존재를 확인한 것이다.
- 연구진은 이번 실험 결과에 따라 두 종류의 장소 세포들이 해마 내에서 서로 다른 층을 따라 배열돼 있다는 사실을 발견했다
- 로이어 박사는 "동물과 인간의 뇌에서 기억을 담당하는 해마가 장소와 관련된 추상적 정보를 어떻게 부호화하는지 이해하는 데 한발 다가섰다"며 "기억상실증이나 치매와 같은 기억 관련 질환에 걸린 환자들의 망가진 신경회로를 대체할 수 있는 단서를 제공하는 등 다양한 영역에 응용할 수 있을 것"이라고 밝혔다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. 고용량 비타민B, 조현병 증상 개선 출처 : 메디칼트리뷴

Psychol Med. 2017 Feb 16;1-13. doi: 10.1017/S0033291717000022. [Epub ahead of print]

The effects of vitamin and mineral supplementation on symptoms of schizophrenia: a systematic review and meta-analysis.

Firth J¹, Stubbs B², Sarris J³, Rosenbaum S⁴, Teasdale S⁵, Berk M⁶, Yung AR¹.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+effects+of+vitamin+and+mineral+supplementation+on+symptoms+of+schizophrenia%3A+a+systematic+review+and+meta-analysis>

➤비타민B가 조현병과 관련한 여러 증상을 개선시킨다는 연구 분석결과가 나왔다

➤영국 맨체스터대학 조셉 퍼스(Joseph Firth) 교수는 "항정신병약물과 비타민B를 병용하면 조현병 증상을 개선은 물론 영양결핍 해소, 산화스트레스 감소효과를 볼 수 있다"고 Psychological Medicine에 발표했다

➤조현병 관련 연구 18건(총 832명)을 메타분석한 결과, 고용량의 비타민B 보충제(B6, B8, B12 포함)를 복용한 환자는 조현병증상이 크게 줄어들었다. 또한 조현병으로 진단받은 기간이 짧을수록 비타민B 효과가 더 높았다. 하지만 저용량 비타민B나식이성미네랄 등은 효과가 없었다

➤퍼스 교수는 "비타민B가 조현병 환자의 증상개선을 위한 신약개발에 도움이 될 것"이라고 말했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 국내 연구진, 어둠속 명암 인식하는 '망막' 원리 밝혀 출처 : 대덕넷, 미래창조과학부 보도자료

Elife. 2017 Jan 31;6. pii: e21303. doi: 10.7554/eLife.21303.

The LIM protein complex establishes a retinal circuitry of visual adaptation by regulating Pax6 α -enhancer activity.

Kim Y¹, Lim S¹, Ha T¹, Song YH¹, Sohn YI¹, Park DJ², Paik SS³, Kim-Kaneyama JR⁴, Song MR⁵, Leung A⁶, Levine EM⁶, Kim IB³, Goo YS², Lee SH¹, Kang KH⁷, Kim JW¹.

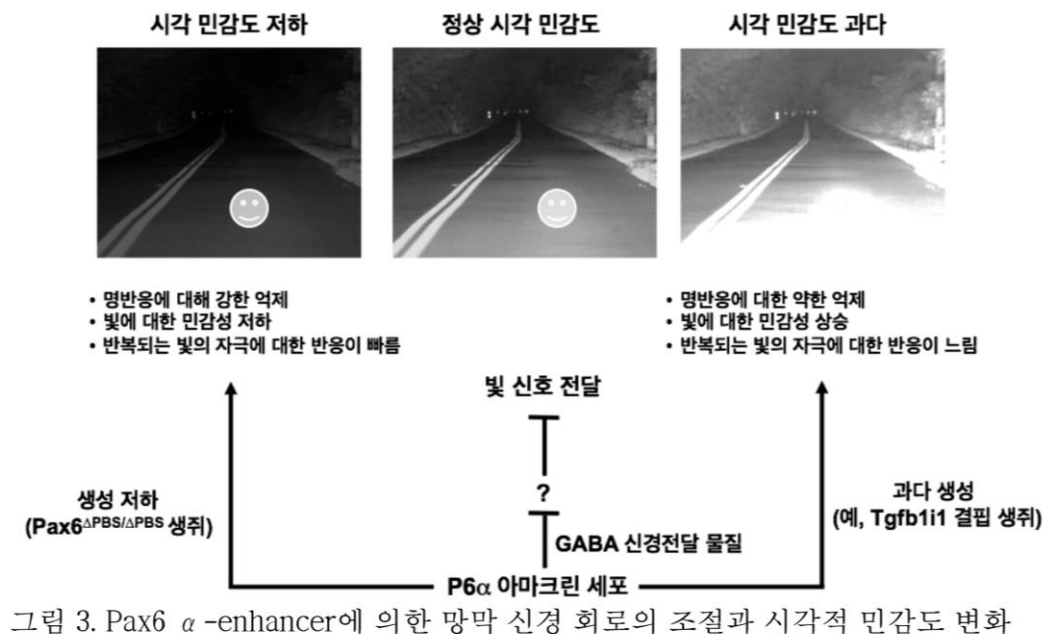
* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+LIM+protein+complex+establishes+a+retinal+circuitry+of+visual+adaptation+by+regulating+Pax6+%CE%B1-enhancer+activity>

* 미래부 보도자료 # 5439: <http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contents.do?mId=NzM=>

김진우 교수팀, 시각 명암 조절 망막 신경세포·작용 원리 규명

야간근로자 시각증진 기여할 수 있어

- 미래창조과학부(장관 최양희)는 김진우 KAIST 교수팀이 시각의 명암을 조절하는 망막 신경세포와 그 작용 원리를 발견했다고 20일 밝혔다.
- 야간이나 어두운 곳에서 일하는 근로자 또는 눈부심이 심한 사람들의 시각을 증진할 수 있는 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다
- 인간을 비롯한 동물은 어두운 곳에서 희미한 빛을 감지하고, 갑자기 강한 빛에 노출되었을 때 적응하는 능력이 있다. 이러한 명암조절 능력은 안구 안의 신경조직인 망막이 담당한다
- 그동안 망막의 광수용세포가 빛을 감지하고 적응하는 기전에 대해서는 알려져 있었으나, 광수용 세포가 감지한 빛 정보를 뇌로 전달하는 다른 망막신경세포들의 빛 신호 처리 과정에 대해서는 알려지지 않았다



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 국내 연구진, 어둠속 명암 인식하는 '망막' 원리 밝혀 (계속)

- 연구팀은 이번 연구에서 망막 내부에서 빛 신호를 처리하는 '알파 아마크린 세포'를 발견하고 그 생성 원리와 기능을 규명했다. 연구 결과 Lhx3와 Tgfb1i1라는 망막에 존재하는 단백질들이 Pax6 알파-조절부위의 활성을 막으면 '알파 아마크린 세포' 생성이 억제되며, '알파 아마크린 세포'의 수가 감소한 생쥐는 빛을 정상보다 훨씬 약한 정도로 인식한다는 것도 밝혀냈다
- 연구팀은 어두운 곳에서 일하는 근로자의 시각 증진을 위한 기초자료로 사용될 수 있도록 알파 아마크린 세포의 자세한 특징과 연계 망막 신경 네트워크 후속 연구를 진행할 계획이다
- 김진우 교수는 "본 연구는 광수용세포 수준에서 이해가 되던 망막의 명암 구별 능력이 망막의 하부 특정 신경 세포의 작은 변화에 의해서도 조절되는 것을 증명하는데 큰 의의가 있다"고 말했다
- 연구성과는 생명과학 분야 학술지 eLife에 2월 14일자에 게재됐다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. "매일 9시간 넘게 자는 노인, 치매 위험 2배" 출처 : e-헬스통신

Neurology. 2017 Feb 22. pii: 10.1212/WNL.0000000000003732. doi: 10.1212/WNL.0000000000003732. [Epub ahead of print]

Prolonged sleep duration as a marker of early neurodegeneration predicting incident dementia.

Westwood AJ¹, Beiser A¹, Jain N¹, Himali JJ¹, DeCarli C¹, Auerbach SH¹, Pase MP², Seshadri S².

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Prolonged+sleep+duration+as+a+marker+of+early+neurodegeneration+predicting+incident+dementia>

- 매일 9시간 넘게 자는 노인은 치매 위험이 2배 높다는 연구결과가 나왔다
- 미국 보스턴대학 의대 신경과 전문의 수다 세스하드리 박사 연구팀이 프래밍검 심장연구(FHS: Framingham Heart Study)에 참가하고 있는 남녀 2천457명(평균연령 72세)을 대상으로 수면시간을 조사하면서 10년을 지켜본 결과 이 같은 사실이 밝혀졌다고 메디컬 뉴스 투데이가 23일 보도했다
- 조사 기간에 이 중 234명이 치매 진단을 받았다. 수면시간이 지속적으로 하루 9시간 이상인 노인은 수면시간이 그 이하인 노인에 비해 10년 동안의 치매 발생률이 2배 높게 나타났다고 세스하드리 박사는 밝혔다
- 이 중에서 특히 고등학교를 다니지 못한 노인은 치매 발생률이 무려 6배나 높았다. 이는 학력이 치매를 억제하는 데 어떤 역할을 한다는 사실을 보여주는 것이라고 세스하드리 박사는 설명했다
- 하루 9시간 이상 자는 노인은 또 9시간 이하 자는 노인에 비해 뇌의 전체적인 용적(brain volume)이 작았다. 수면시간이 지나치게 긴 것은 치매에 수반하는 뇌 신경세포 변화의 원인이라기보다는 증상일 것으로 세스하드리 박사는 추측했다
- 따라서 수면시간을 줄인다고 해서 치매 위험이 낮아질 것 같지는 않다고 그는 덧붙였다. 그러나 잠이 지나치게 많은 노인은 기억력과 사고 능력에 문제가 있는지 살펴보는 것이 치매를 일찍 발견하는 데 도움이 될 것이라고 그는 강조했다
- 이 연구결과는 미국 신경학회 학술지 '신경학'(Neurology) 최신호에 실렸다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. 과도한 당분이 치매 일으키는 구체적 원인 규명돼 출처 : e-헬스통신

Sci Rep. 2017 Feb 23;7:42874. doi: 10.1038/srep42874.

Macrophage Migration Inhibitory Factor is subjected to glucose modification and oxidation in Alzheimer's Disease.

Kassar O¹, Pereira Morais M¹, Xu S¹, Adam EL¹, Chamberlain RC¹, Jenkins B¹, James T², Francis PT³, Ward S⁴, Williams RJ¹, van den Elsen J¹.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Macrophage+Migration+Inhibitory+Factor+is+subjected+to+glucose+modification+and+oxidation+in+Alzheimer%E2%80%99s+Disease>

- **피 속 당분 농도가 비정상적으로 높은 고혈당**은 당뇨와 비만 환자의 특징 중 하나로 잘 알려져 있으나 가장 흔한 치매인 **알츠하이머**와도 **관계가 있다는** 건 일반인에게 덜 알려져 있다
- 당분을 과도하게 섭취하면 우리 몸에서 인슐린 저항성이 생길 수 있고 이로 인해 뇌세포에 아밀로이드나 타우 등 유해 단백질이 쌓여 굳어지고 결국 알츠하이머가 될 수 있다는 것은 밝혀져 있다
- 또 포도당과 그 분해된 산물이 소위 당화반응을 일으켜 세포 속 단백질을 손상할 수 있다는 연구결과도 나와 있다
- 그러나 과도한 당분이 어떻게 해서 알츠하이머 발병 위험을 크게 하는지는 구체적으로 밝혀지지 않았으나 **영국 바스대학과 킹스칼리지대학 공동연구팀**이 이를 규명해냈다
- **과도한 혈당이 지속되면 일정 시점에 가서는 초기 알츠하이머에 대항하는 면역반응 관여 효소를 손상하기 때문**이라는 것이다
- 연구팀은 당화반응을 탐지하는 기술을 이용해 알츠하이머 환자와 비(非)환자의 뇌조직을 조사했다
- 그 결과 초기 알츠하이머 환자의 뇌속에서 일어난 당화반응이 이른바 '대식세포 이동 저해 인자'(MIF)라는 효소를 손상시키는 것을 발견했다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. 과도한 당분이 치매 일으키는 구체적 원인 규명돼 (계속)

- 통상적으로 MIF는 면역 반응과 인슐린 조절에 관여하는 효소로 알려져 있는데 알츠하이머병을 일으키는 뇌 속 이상 단백질 형성에 대항하는 뇌신경교질세포에도 관여하는 것으로 나타났다
- 또 알츠하이머가 진전됨에 따라 이 효소의 당화반응도 증가하는 것이 관찰됐다
- 연구팀은 당화반응에 의한 MIF 효소 활동 억제나 저하가 알츠하이머 발병의 '티핑포인트'(tipping point)가 될 수 있다고 밝혔다
- 티핑포인트는 작은 변화들이 일정 기간 쌓이다가 작은 변화 하나만 더 일어나도 갑자기 큰 영향을 유발할 결과를 초래하는 단계를 말한다
- 알츠하이머에 걸릴 위험을 높이는 여러 요소들이 쌓이고 과도한 당분으로 인한 당화반응이 축적, MIF효소의 기능이 떨어지거나 멈추는 시점이 되면 유해단백질이 형성돼 치매가 진행된다는 것이다
- 연구팀은 "이런 과정을 알게 된 것은 알츠하이머 진행 과정에 대한 연구의 중요한 지평을 넓히는 것이며 알츠하이머 치료 및 예방법 발견에 도움을 줄 것"이라고 설명했다
- 혈당은 설탕이나 포도당을 바로 섭취해서만이 아니라 당분이 함유된 가공식품, 밥이나 빵 등 탄수화물 함유 식품이 체내에서 분해돼 높아진다
- 한편, 혈당이 너무 높아도 알츠하이머 위험이 커지지만 인슐린 저항성으로 뇌 속 당분이 너무 떨어져도 뇌가 부족한 혈당을 보충하기 위해 인산화타우 단백질을 축적시키고 이에 따라 신경세포로 영양소가 전달되지 않아 뇌세포가 괴사해 알츠하이머가 심해진다는 연구결과도 있다
- 현재 전 세계 알츠하이머 환자는 약 5000만명이며, 2050년까지 1억2500만명으로 늘어나면서 의료비와 사회적 비용도 엄청나게 증가할 것으로 예상된다
- 이번 연구결과는 학술지 '사이언티픽 '사이언티픽 리포트' 최근판에 실렸다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

7. '코엔자임Q10' 뇌내 증가 가시화 성공 기억·행동 관여 뇌 부위 중심으로 증가 확인, 출처 : 의학신문

日 연구팀, 알츠하이머·파킨슨병 개선제 개발 기대

- 건강보조제로 널리 사용되는 '코엔자임Q10'이 뇌 속에서 증가하는 모습을 가시화하는 데 성공했다
- 일본 후쿠이현립대 연구팀은 '환원형 코엔자임Q10'을 섭취한 쥐의 뇌를 가시화하는 데 성공하고, 기억이나 행동에 관한 뇌 부위를 중심으로 이 물질이 증가한 것으로 확인했다고 발표했다. 연구팀은 "알츠하이머나 파킨슨병 개선제 개발에 도움을 줄 것으로 기대하고 있다"라고 설명했다
- 연구팀은 물질의 무게를 재는 질량분석을 활용해 코엔자임Q10이 뇌의 어느 부위에 있는지 화상으로 나타냈다. 이 물질을 14일간 투여한 쥐의 뇌는 투여하지 않은 쥐에 비해 이 물질이 약 8배에 달했으며, 소뇌, 뇌량 등 기억이나 행동에 관여하는 부위에서 많았다
- 환원형 코엔자임Q10은 에너지를 만드는 데 필요한 물질. 뇌의 활성화에도 효과가 있는 것으로 알려져 있지만 나이가 들면서 체내에서 서서히 만들어지지 않게 된다. 건강보조제를 섭취한 후 뇌 속 어디에서 증가하는지는 밝혀지지 않았었다
- 연구팀은 "나이가 많은 쥐를 이용해 검증하고 앞으로 알츠하이머나 파킨슨병 개선제로 개발되기를 바란다"라고 덧붙였다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. 자기공명영상장치 이용 진단 가능 질병 증가 출처 : e-헬스통신

- 자기공명영상장치(MRI) 활용도에 대한 연구가 증가하고 있다
- 20일 업계에 따르면 MRI를 통해 뇌 속 철분과 지질의 분포를 영상으로 보여줘 퇴행성 뇌질환을 조기진단하거나 생후 24개월 이하 영아에서 자폐스펙트럼장애(ASD) 발생을 예측할 수 있으며 암세포 등 병든 세포만 환히 밝혀주는 신개념 조영제도 개발되는 등 MRI의 용도가 늘어나고 있다
- 먼저 기초과학연구원(IBS) 나노의학 연구단 천진우 단장팀은 최근 질병을 선택적으로 찾아내 강한 MRI 신호를 보내는 신개념 조영제 '나노 MRI 램프'를 개발했다
- 나노 MRI 램프의 작동 원리는 자기 공명 튜너(Magnetic Resonance Tuning, 이하 'MRET') 현상을 이용하는데 연구진은 두 자성물질의 근접도에 따라 MRI 신호 강도가 달라지는 MRET 현상을 처음으로 발견하고 규명해 질병 진단에도 적용할 수 있다고 설명했다. MRET 기반으로 작동하는 나노 MRI 램프는 자성나노입자, 상자성 물질(paramagnetic material)1), 생체인자 인식 물질 3가지로 구성돼 있다
- 나노 MRI 램프는 자성나노입자와 상자성 물질 간 거리에 따라 MRI 신호를 켜거나(On) 끌 수(Off) 있다
- 생체인자 인식물질은 나머지 두 자성물질을 연결, 생체인자 인식 물질이 단백질같은 질병인자와 결합하면 연결된 자성물질 간 거리가 멀어지며 MRI 신호가 켜진다
- MRET 현상은 상자성 물질 안에 있는 전자스핀의 움직임(전자스핀요동)이 자성나노입자의 간섭을 받아 발생하는데 상자성 물질이 자성나노입자에 가까이 붙어 있을 때는 전자스핀요동이 느려지며 MRI 신호가 약해지는 반면 둘 사이가 7 나노미터 보다 멀어지면 전자스핀요동이 빨라지며 MRI 신호가 켜진다
- 나노 MRI 램프는 병든 조직을 주변 조직에 비해 최대 10배 밝게 보이는 고감도 영상을 구현한다
- 현재 상용화된 MRI 조영제는 MRI 신호가 켜진 상태로 몸 안으로 주입되어 주변 조직과 병든 조직 간 명확한 구분이 어려웠던 반면 나노 MRI 램프는 특정 질병과 연관된 생체인자에만 반응한다
- 특히 나노 MRI 램프는 자기장의 원리를 활용하기 때문에 생체인자 인식 물질만 바꿔주면 생체 내에 존재하는 다양한 염기서열의 유전자, 단백질, 화학분자, 금속, 산도 (pH) 등을 MRI로 영상화 할 수 있으며 생검(biopsy)과 같은 침습적 조직검사 없이도 암 관련 질병 인자를 영상으로 확인할 수 있다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

8. 자기공명영상장치 이용 진단 가능 질병 증가 (계속)

- 서울대 공과대학 전기전자공학부 이종호 교수 연구팀은 MRI를 이용해 뇌 속 철분과 지질의 분포를 영상으로 보여주는 기술을 개발했다
- 뇌 속 철분과 지질 분포를 알아내면 알츠하이머병이나 파킨슨병 등 퇴행성 뇌 질환을 조기에 진단하거나 병의 진행 상황을 확인하는 데 도움이 되지만 기존 기술로는 MRI를 통해 철분과 지질을 구분할 수 없었다
- 이 교수 연구팀은 철분의 경우 외부에서 자기장을 가했을 때 자기장과 같은 방향으로 자화(磁化)하는 상자성 물질이고 지질은 반대 방향으로 자화하는 반자성 물질이라는 점에 주목했다. 이런 특성을 토대로 연구팀은 MRI로 뇌를 촬영했을 때 뇌 속 철분과 지질이 각기 다른 영향을 받는다는 점을 알아냈고 더 나아가 기존에 촬영된 MRI 영상을 분석해 두 성분의 분포를 영상화하는 기술을 개발했다
- 미국 채플힐 노스캐롤라이나대, 워싱턴대, 캐나다 맥길대 등이 참여한 국제 공동연구진은 MRI로 24개월 이하 영아들의 뇌를 관찰한 결과 자폐스펙트럼장애 증상을 보이는 영아에서만 나타나는 현상이 있음을 확인했다
- 연구진은 자폐스펙트럼장애의 가족력 있는 '고위험군' 영아 106명과 가족력이 없는 '저위험군' 영아 42명을 대상으로 연구를 진행했다. 생후 6~24개월 동안 이들의 뇌를 MRI로 찍고 분석했더니 실제 자폐스펙트럼장애로 진단받은 영아들의 경우 출생 후 6~12개월에 유독 뇌 피질의 표면이 급격하게 팽창하는 것으로 나타났다. 이때 증가한 뇌 표면은 다음 해에도 뇌의 성장률을 증가시킨다
- 연구진은 딥러닝(deep learning) 기법을 이용해 MRI 영상을 바탕으로 자폐스펙트럼장애 발생을 예측하는 알고리즘을 개발했다. 딥러닝은 수많은 데이터 가운데 패턴을 찾아내 인지하고 추론·판단할 수 있는 인공지능 기술로, 프로바둑기사 이세돌 9단과 '세기의 대국'을 뒀던 알파고(AlphaGo)가 이를 이용해 바둑을 익힌 것으로 유명하다. 연구진이 개발한 진단 알고리즘의 정확도는 약 81%였다
- 업계 관계자는 "이처럼 각종 연구를 통한 MRI의 활용도가 증가한 만큼 이 의료기기를 찾는 병원들은 늘어날 것"이라며 "추후 MRI를 제조하는 업체들의 매출에도 영향을 줄 것"이라고 말했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 정부, 신약·의료기기·바이오 창업 등 420억 지원 출처 : 의학신문

미래부, 바이오 6대 분야 제1차 신규과제 모집 공고

➤정부가 미래 유망파이프라인 확보, 신개념 의료기기 개발, 바이오 창업 활성화 등 글로벌 바이오 강국으로의 도약을 위해 올해 신규예산 1344억 원 중 420억 원을 우선 지원할 예정이다

➤ 21일 미래창조과학부(이하 미래부)에 따르면 바이오 원천기술개발사업(바이오의료기술개발사업, 포스트게놈다부처유전체사업, 뇌과학원천기술개발사업)의 2017년 제1차 신규과제 공모를 오는 28일부터 실시한다

➤ 이번 공모는 지난 1월 수립한 사업별 시행계획에 따라 바이오 6대 분야(신약, 의료기기, 미래형 의료선도, 바이오 창업, 유전체, 뇌과학) 핵심 원천기술 확보를 통한 바이오분야의 국가 주력산업화를 위해 추진할 예정이다

➤ 바이오분야 신규과제 공모는 연구자 과제신청 시기 등을 고려해 연 5회(2월, 3월, 5월, 7월, 9월)에 걸쳐 진행할 예정으로, 이번 1차 신규과제 공모를 통해 6대 주요 투자분야, 29개 세부분야, 105개 과제를 지원할 계획이다

➤ 6대 주요 투자분야는 △신약(171억원, 39과제) △의료기기(22억원, 8과제) △미래형 의료선도(109억원, 26과제) △바이오 창업(40억원, 16과제) △유전체(25억원, 4과제) △뇌과학(53억원, 12과제)이다

➤ 이번 공모는 오는 28일 오후부터 3월 29일까지 30일간 진행되며, 평가와 선정절차를 거쳐 오는 4월부터 본격 연구개발을 착수한다

➤ 이와 함께 신규과제에 대한 연구자 이해도 제고 및 연구현장 의견 반영을 위해 RFP(Research for Proposal) 사전 공고 및 권역별 사업설명회(△광주: 21일 전남대, △대구: 22일 계명대, △대전: 23일, 연구재단, △서울: 24일, 중앙대)를 연다

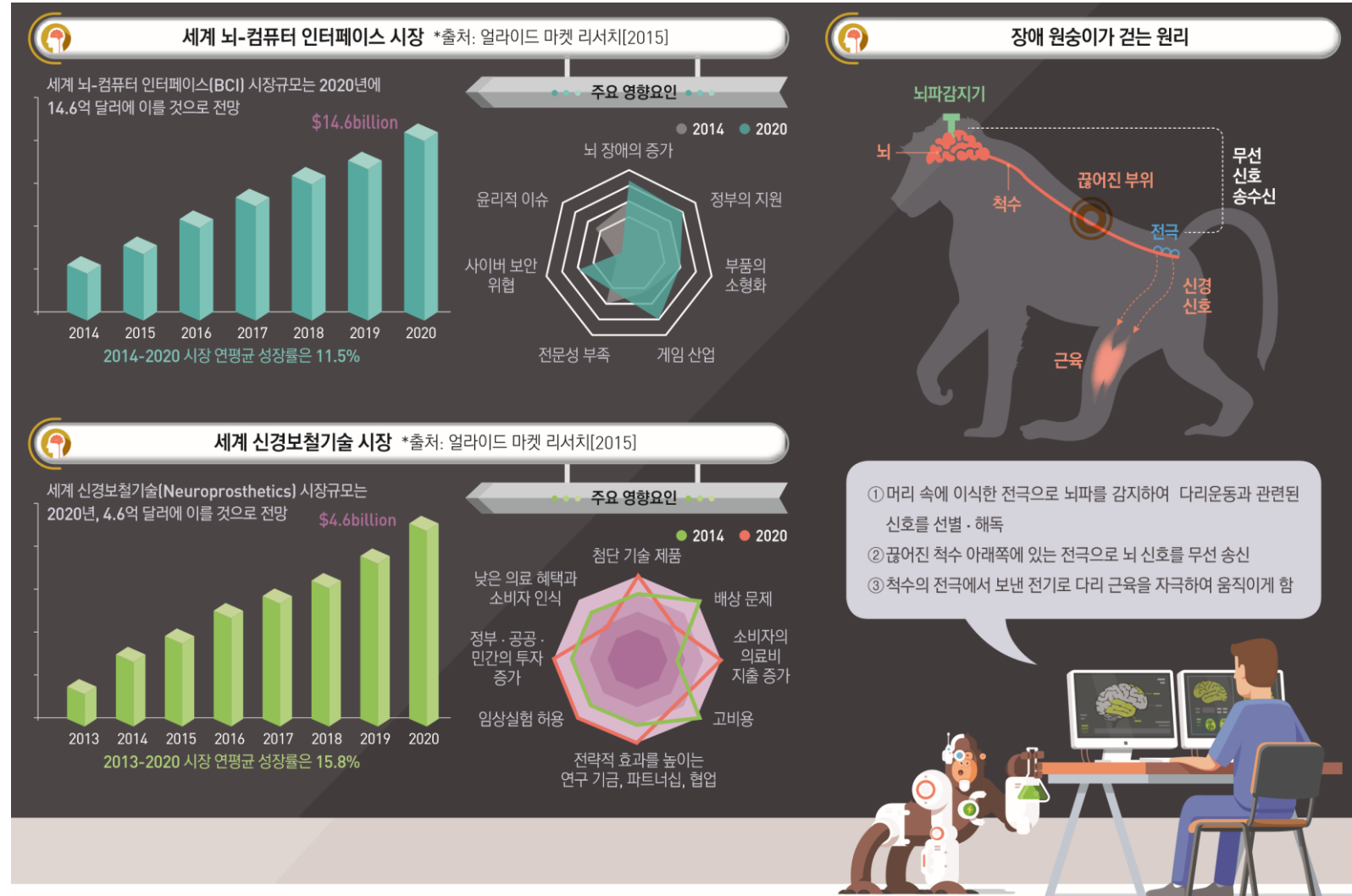
➤ 미래부 정병선 기초원천연구정책관은 "이번 신규과제는 바이오분야를 국가 전략 산업화하고 글로벌 시장을 주도해 나가는 데 혁신의 씨앗이 될 것"이라며, "RFP 사전공고 및 권역별 사업설명회를 통해 연구현장 의견을 적극 반영할 예정으로, 바이오 강국을 위해 혁신의 주체들이 함께 지혜를 모으고 협력을 강화할 수 있는 계기가 되길 기대한다"고 밝혔다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 뇌 임플란트 시대, 그 가능성의 한계는? 출처 : 과학기술정책연구원

* 출처: <http://www.stepi.re.kr/app/publish/view.jsp?mode=new&cmsCd=CM0010&div=&categCd=A0505&ntNo=31&sdt=&edt=&src=&srcTemp=&opt=N&currPg=1>

- 소우주라 불릴 정도로 복잡한 뇌의 정체가 과거 20년에 걸쳐 빠른 속도로 밝혀지고 있다. 뇌의 작동원리를 규명하여 인간의 뇌를 인공적으로 재현하려는 시도 중 대표적인 것이 바로 '뇌 임플란트 (Brain Implant)' 기술이다. 뇌 임플란트 기술은 뇌에 미세전극을 이식하여 뇌 속에서 발생하는 생체 전기신호를 컴퓨터로 해석하는 기술로서, 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI, Brain-Computer Interface) 기술의 한 종류이다. 지난해 네덜란드 의대 연구팀은 눈동자 이외의 전신이 마비된 루게릭병 환자에게 뇌 임플란트 수술을 시행하여 자신의 생각을 태블릿 PC에 글자로 입력하게 하는 데 성공했다. 이 뿐만이 아니다. 지난해 11월에는 스위스, 미국, 프랑스 공동연구진이 뇌 임플란트를 통해 척수가 손상된 장애 원숭이를 걷게 만드는 데 성공하였다



02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 뇌 임플란트 시대, 그 가능성의 한계는? (계속)

- 물론 원숭이에 비해 인간의 뇌 신호를 해독하는 것은 훨씬 복잡한 문제이지만 이 연구를 통해 마비질환 환자들을 획기적으로 치료할 수 있는 가능성이 확인되었다. 이러한 뇌 임플란트 기술은 인간의 신경활동을 돕기 위해 체내에 삽입·부착하는 보철물 기술(Neuroprosthetics)과도 밀접한 관련을 가지고 있다. 얼라이드 마켓 리서치(2015)에 따르면 **세계 BCI 시장, 신경보철물 시장 규모는 계속 해서 증가하여 2020년에는 각각 14.6억, 4.6억 달러에 이를 것으로 전망** 하고 있다
- 뇌 임플란트 연구는 현재 환자들을 대상으로만 연구가 가능하다. 이와 같은 규제에서 보여지듯이 지금까지의 뇌 관련 연구 및 기술개발의 주된 목적은 질환을 치료하고 장애를 극복하는 데에 있었다. 하지만 이러한 기술이 정상인에게 적용되면 인간 능력의 한계를 초월하는 트랜스휴먼이 눈앞에 나타나게 된다. 더 빠르게 달리고, 더 무거운 짐을 들 수 있으며, 내 생각과 기억을 기계에 저장할 수 있을 뿐 아니라 공유하고, 조절할 수 있게 된다. 우리는 이러한 것들이 가능해졌을 때 어디까지 뇌의 영역이 확장될 것인지, 정체성의 혼란이 나타날 가능성은 없을지에 대해 고민할 필요가 있다. 나는 과연 내 생각만으로 어디까지 할 수 있게 될까, 아니면 그것보다 하고 싶은 것은 무엇일까

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. 아이폰과 애플워치가 뇌전증 원인 밝히는 의료기기? 출처 : 동아사이언스

➤손 안의 작은 컴퓨터인 스마트폰으로 정말로 많은 일을 할 수 있다. 사진을 찍고, 게임을 하고, 문서 작성도 할 수 있다. 스마트폰과 다른 전자 기기와 연결하면 훨씬 풍부하게 사용할 수 있다. 가상현실(VR) 기기와 연결해서 현실에서 겪을 수 없는 활동을 체험할 수 있다. 스마트 체중계를 이용해 다이어트 정보를 체계적으로 관리할 수도 있다. 요즘 많이들 사용하는 손목형 스마트 기기는 단순히 시계 역할만 하지 않는다. 걸음 수를 세거나(만보기) 심장 박동을 재기도 하고(심박측정), 잘 때 착용면 수면의 질도 판단해준다

➤그동안은 이처럼 스마트폰과 일부 착용식 전자기기(웨어러블 기기)로 개인의 활동 정보 등을 주로 수집해서 보여줬다. 그런데 조간만 최근 스마트기기의 정보를 활용해 질병을 체크해주는 시대가 열릴 것으로 보인다

➤미국 존홉킨스대 조지 크라우스 박사팀은 스마트폰과 보조 기기를 사용해 스트레스와 수면부족이 뇌전증의 원인이라는 연구를 미국신경학회 연례 학술대회에서 발표했다

➤뇌전증은 '간질'이라고 알려진 질병으로, 뇌의 신경세포가 갑작스레 과하게 흥분해 발작이 일어나는 증상이다. 과거에 뇌손상이 있거나 관련 병이 있을 경우 일어날 수도 있지만 대부분은 명확한 원인이 없으며, 최근 자기공명영상(MRI) 기술이 발달하면서 조금씩 이 질병에 대한 정보가 밝혀지고 있다

➤연구팀은 자체개발한 앱 '에피워치'를 활용해 10개월 간 598명의 뇌전증 환자에게서 자료를 수집했다. 실험 참가자들은 아이폰과 애플워치에 에피워치 앱을 설치하고 생활했다. 뇌전증 발작이 시작될 것 같으면 앱을 실행시킨다. 앱은 실행된 순간부터 10분 가량 참가자의 심장 박동과 움직임을 기록하고, 발작이 멈춘 뒤 앱에서 묻는 질문에 답했다

➤앱에 모인 자료와 응답을 토대로 분석하자 발작의 가장 큰 원인은 스트레스며, 다음으로는 수면 부족인 것으로 나타났다

➤크라우스 박사는 "일상생활에서 걸보기에는 언제 발작 일어날지 예상이 불가능하다"며 "스마트 워치 같은 웨어러블 기기를 이용해 발작이 일어나기 전에 예측하도록 하는 것이 연구의 최종 목표"라고 말했다



02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

4. 순천향 부천병원 '재충전식 뇌심부자극술' 성공 출처 : 의학신문

국내 두번째, 보행 장애 파킨슨환자 수술 후 일주일 만에 호전

➤순천향대 부천병원 신경외과 정문영 교수팀이 국내 두번째로 '재충전식 뇌심부자극술'을 성공했다고 22일 밝혔다

➤뇌심부자극술은 뇌에 전극을 삽입하고 전기 자극을 줘 비정상적으로 활동하는 뇌신경세포의 기능을 조절하는 수술이다

➤순천향대 부천병원은 최근 파킨슨병으로 보행 장애를 겪던 러시아 환자 '마카노브 유리(남, 만 69세)'에게 국내 최초로 '재충전식 뇌심부자극술'을 시행해 성공했다.

➤환자는 수술 뒤 일주일 만에 뛰어다닐 정도로 놀라운 호전 상태를 보여 지난 18일 퇴원했다

➤그동안 국내에서 시행됐던 뇌심부자극술은 재충전이 불가능한 형태의 기기를 이용했기 때문에 배터리 교체로 인해 3~5년 마다 반복적으로 수술을 받아야 하는 불편함이 있었다

➤이번에 순천향대 부천병원이 사용한 재충전식 뇌심부자극기는 배터리 수명이 10년 이상 지속되어 배터리 교체로 인한 잦은 수술을 피할 수 있다는 장점이 있다

➤이번 수술 성공은 학술적으로도 큰 의미가 있다. 보행 장애가 주된 증상인 파킨슨병 환자는 일반적으로 뇌의 '시상하핵'에 시행하는 뇌심부자극술의 효과가 낮은 것으로 알려졌다

➤정문영 교수팀은 따라서 시상하핵이 아닌 '담창구'에 뇌심부자극기를 삽입하는 '담창구자극술'을 시행했다

➤'담창구자극술'은 '시상하핵 뇌심부자극술'에 비해 사용하는 전기 자극의 강도가 높아 기존 뇌심부자극기는 배터리 수명이 짧아지는 단점이 있었으나, 이번 수술은 재충전식 뇌심부자극기를 사용함으로써 배터리 문제를 해결했다

➤정문영 교수는 "파킨슨병 환자에게 국내 최초로 시행한 재충전식 뇌심부자극술은 오랫동안 뇌심부자극기를 몸에 지니고 살아가야 할 젊은 환자들의 병원 의존성을 크게 낮추는 장점이 있다"며 "발이 땅에서 떨어지지 않아 걸음을 제대로 옮기지 못하는 '동결보행' 증상이 수술 후에는 환자가 뛰어다닐 정도로 호전이 뚜렷해 학술적으로도 연구 가치가 크다"고 밝혔다



감사합니다