

주간 뇌 연구 동향

2016-12-09



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 말초신경 손상 유전병 환자의 뇌신경망 지도 구축 출처: 연합뉴스

Ann Neurol. 2016 Nov 18. doi: 10.1002/ana.24824. [Epub ahead of print]

Cerebral white matter abnormalities in patients with Charcot-Marie-Tooth disease.

Lee M^{1,2}, Park CH^{1,2}, Chung HK¹, Kim HJ¹, Choi Y^{1,2}, Yoo JH³, Yoon YC⁴, Hong YB⁵, Chung KW⁶, Choi BO^{5,7}, Lee HW^{1,2}.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27863451>

이대·성대 의대 연구팀 "말초신경 이상과 뇌기능 연관 처음 밝혀"

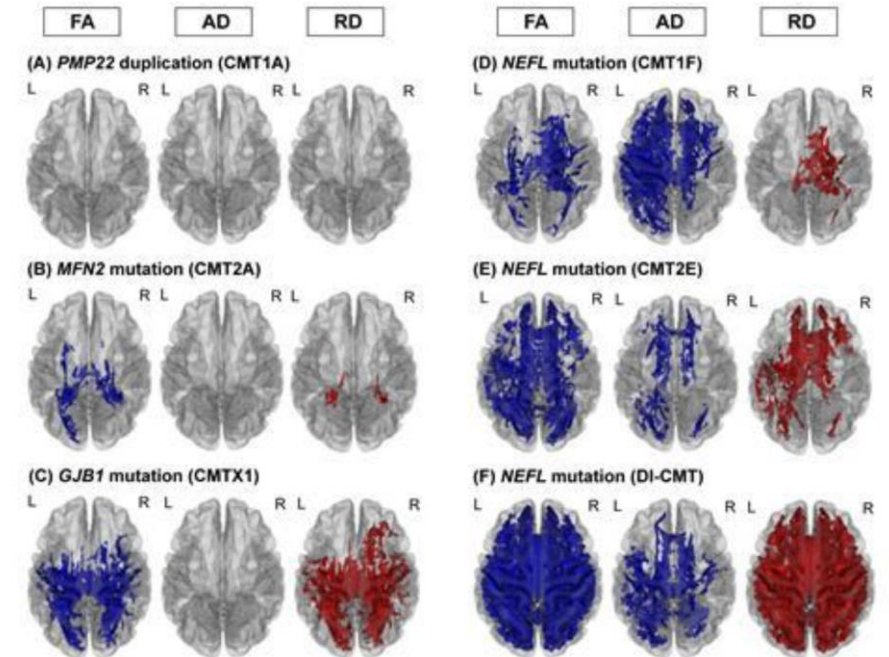
▶국내 연구진이 세계 최초로 말초신경이 손상되는 유전 질병인 '샤르코마리투스병'(CMT)의 뇌 신경망 지도를 만들었다

▶한국연구재단·한국보건산업진흥원은 이화여대 의대 이향운 교수와 성균관대 의대 최병욱 교수 공동연구팀이 샤르코마리투스병 환자들의 유전자 변이형별 뇌미세 구조를 영상으로 보여주는 뇌 신경망 지도를 구축했다고 11일 밝혔다

▶샤르코마리투스병은 말초 운동신경과 감각신경이 파괴되는 유전성 말초신경질환으로, 손발의 근육이 점점 약해져 심하면 걷지 못하게 되고 일상생활에도 심각한 지장을 가져오게 된다

▶인구 2천500명당 1명꼴로 발생해 희귀질환 중 발병 빈도가 가장 높으며, 우리나라에서는 이재현 CJ 회장이 앓는 병으로 알려졌다

▶연구팀은 샤르코마리투스병 일부 유전자변이형 환자의 뇌에서 백질(신경망)의 이상이 동반된다는 것을 처음으로 발견하고 뇌 신경망 지도를 만들었다



샤르코마리투스병 환자의 유전자 변이형별 DTI 영상

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 말초신경 손상 유전병 환자의 뇌신경망 지도 구축 (계속)

- 뇌 신경망 지도는 크게 회백질(뇌세포)과 백질로 이뤄진 뇌에서 뉴런의 우수 신경돌기로 이뤄진 백질 만을 보여주는 지도이다
- 연구팀은 샤르코마리투스병 환자 57명과 정상군 30명을 대상으로 '확산텐서영상'(DTI: diffusion tensor imaging)을 실시해 유전자 변이형 별로 뇌의 기능적 특성을 비교, 분석했다
- 샤르코마리투스병 1A형, 1E형, 2A형, 2F형, X1형 등으로 나눠 정상인과의 차이를 대뇌·소뇌에서 분석한 결과, 1A형을 제외한 모든 유전자 변이형에서 백질부 이상이 발견됐다
- 각 유전자 변이형 별로 임상적 증상이 심각할수록 백질의 변성 정도가 심한 것으로 나타났다
- 해당 실험 환자들은 일반적인 뇌 MRI 영상에서는 해부학적으로 이상이 없었지만, DTI를 통해 뇌의 균형 장애 등 기능적 이상이 발견됐다
- 최병욱 교수는 "뇌질환이 아닌 말초신경질환이 뇌 기능 이상과 관련이 있다는 것을 밝힌 연구는 이번이 처음"이라며 "예외적인 샤르코마리투스병 1A형과 나머지 80여 종류의 샤르코마리투스병 원인 유전자에 대해서는 추가 연구가 필요하다"고 말했다
- 이번 연구는 미래창조과학부·한국연구재단의 기초연구사업(개인연구), 보건복지부 보건의료기술연구개발사업의 지원을 받았다. 연구 성과는 신경학 분야 국제학술지 '애널스 오브 뉴롤로지'(Annals of Neurology) 지난달 18일자에 실렸다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. '장내미생물도 파킨슨병의 인과요인' -쥐실험 출처: 한겨레 과학웹진 사이언스온

Cell. 2016 Dec 1;167(6):1469-1480.e12. doi: 10.1016/j.cell.2016.11.018.

Gut Microbiota Regulate Motor Deficits and Neuroinflammation in a Model of Parkinson's Disease.

Sampson TR¹, Debelius JW², Thron T³, Janssen S², Shastri GG³, Ilhan ZE⁴, Challis C³, Schretter CE³, Rocha S⁵, Gradinaru V³, Chesselet MF⁶, Keshavarzian A⁷, Shannon KM⁸, Krajmalnik-Brown R⁴, Wittung-Stafshede P⁵, Knight R⁹, Mazmanian SK¹⁰.

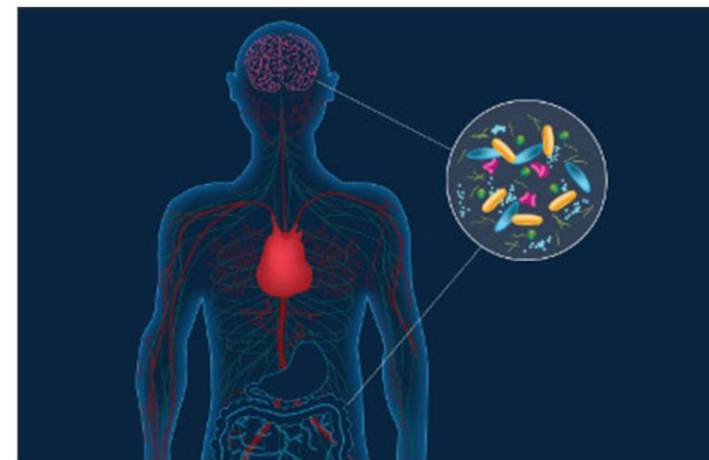
* Article: [http://www.cell.com/cell/abstract/S0092-8674\(16\)31590-2?returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867416315902%3Fshowall%3Dtrue](http://www.cell.com/cell/abstract/S0092-8674(16)31590-2?returnURL=http%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0092867416315902%3Fshowall%3Dtrue)

파킨슨병 무균 쥐에 환자 장내미생물 이식하자 증상 발현

'미생물종 구성' 차이 주목, 핵심역할 미생물종 찾기 숙제

➤우리 몸의 장내엔 수많은 미생물들이 살고 있다. 장내 미생물들은 장 내막에 몸을 박고서 붙박이로 살거나 장내에 머물며 산다. 이들은 숙주인 사람이 먹는 음식이나 인체에서 나오는 대사산물 또는 생체 물질 조각을 먹고서 갖가지 대사산물을 분비한다. 장내 미생물이 분비하는 대사산물은 인체의 면역, 대사, 신경계에 신호로 작용해 영향을 주는 것으로 최근 연구들에서 밝혀지고 있다. "특히 면역계뿐 아니라 호르몬 분비에도 영향을 주는 대사산물인 '짧은사슬 지방산'(SCFA)이 인체에 어떻게 영향을 주는지가 최근 주요 관심사"라고 김지현 연세대 교수는 말했다

➤그동안 장내 미생물이 뇌질환에도 관여한다는 보고들은 잇따랐지만 실제로 장내 미생물이 뇌질환에 어떻게 영향을 끼치는지는 자세히 알려지지 못했다. 이런 가운데 퇴행성 신경질환인 파킨슨병에 걸리기 쉬운 실험쥐를 대상으로 한 연구에서, 장내 미생물이 파킨슨병에 '인과적인 영향'을 끼치는 요인임을 보여주는 결과가 나왔다. 주인공은 미국 캘리포니아공대(칼텍)의 미생물학 연구진으로, 이들은 이런 쥐실험 결과를 생물학저널 <셀>에 최근 보고했다



장내 미생물이 뇌질환에도 영향을 줄 수 있음을 보여주는 그림. 출처/ CALTECH

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. '장내미생물도 파킨슨병의 인과요인' -쥐실험 (계속)

- 이 분야의 다른 연구자들은 이번 연구에 대해 “장내 미생물이 퇴행성 뇌질환에 기여할 뿐 아니라 인과적 요인일 가능성을 보여주는 첫 번째 결과”라는 평을 내놓았다
- 연구진은 파킨슨병 증상을 보일 수 있는 만든 유전자변형 실험쥐를 대상으로 연구했다. 근육퇴화, 운동장애 등 증상을 보이는 파킨슨병의 원인으로서는 뇌에 많은 단백질인 ‘알파-시누클레인’이 서로 뭉쳐 덩어리를 이루는 응집 현상이 꼽힌다. 이 연구에서는 이 단백질이 과다발현 되어 파킨슨병 증상을 나타낼 수 있게 한 실험쥐가 사용됐다. 알파-시누클레인 단백질이 지나치게 많아 쉽게 이 단백질 덩어리를 만들 수 있는 실험쥐는 곧바로 파킨슨병 증상을 보였을까?
- 연구진은 비교 연구를 위해서 파킨슨병 질환모델의 실험쥐를 장내 미생물이 거의 없는 ‘무균’ 상태로 길렀다. 그랬더니 무균 실험쥐에서 파킨슨병 증상인 뇌 염증과 운동장애 같은 증상은 일반적인 장내 미생물을 지닌 실험쥐에 비해 훨씬 줄어든 것으로 나타났다고 연구진은 보고했다. 즉, 파킨슨병의 원인 단백질이 과다발현된다 해도 장내 미생물이 거의 없는 무균 상태에선 이 단백질이 덩어리로 뭉치는 일이 적어졌고, 덕분에 무균 실험쥐에선 운동장애나 근육퇴화 같은 증상도 훨씬 줄었다는 것이다
- 파킨슨병 환자의 장내 미생물이 어떤 특정한 군집을 이루고 있다면, 그것은 파킨슨병으로 인한 결과일까, 파킨슨병을 일으키는 원인일까?
- 연구진은 다른 실험에서 무균 상태의 파킨슨병 질환모델 실험쥐에다 파킨슨병 환자의 장내 미생물과 건강한 기증자의 장내 미생물을 각각 이식해 그 결과의 차이를 살폈다. 이 실험에선, 파킨슨병 환자의 장내 미생물이 이식된 실험쥐에선 6-7주 뒤에 파킨슨병 증상인 운동장애가 나타났으나, 건강한 사람의 장내 미생물이 이식된 실험쥐에선 이런 증상이 나타나지 않았다고 보고했다. 이런 차이는 장내 미생물종들이 어떤 군집을 이루느냐의 차이가 파킨슨병과 인과적으로 연결되어 있음을 보여주는 결과로 풀이됐다. 파킨슨병 환자들은 근육퇴화나 운동장애 같은 증상이 본격적으로 나타나기 몇 년 전부터 변비와 같은 장질환을 겪는 것으로 알려져, 이런 장내 미생물 종의 구성과 파킨슨병의 연관성은 거론돼 왔으나 그런 인과적 관계가 쥐실험을 통해 처음으로 입증됐다는 것이다

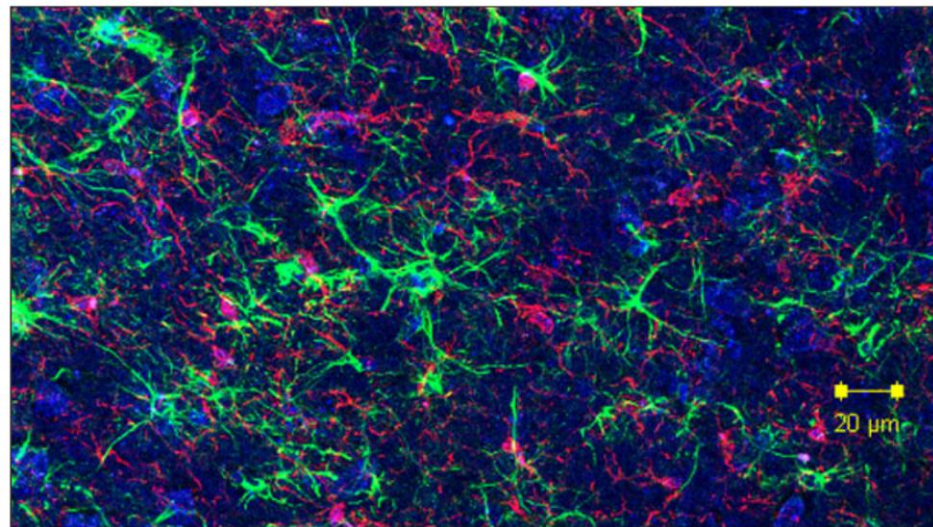
01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

2. '장내미생물도 파킨슨병의 인과요인' -쥐실험 (계속)

➤하지만 이번 연구가 풀지 못한 물음들은 여전히 많이 남아 있다. 먼저 파킨슨병 환자의 장내 미생물 특징이 파킨슨병과 직접 연관을 지닌다는 것을 알게 됐다고 해도, 그것이 개별 미생물 종 차원에서는 어떤 의미인지 파악하기 어렵다는 점이다. 연구진은 "파킨슨병을 촉발하는 것이 장내 미생물이 있느냐 없느냐의 문제가 아니라 장내 미생물 종들의 혼합비율이 어떠하느냐의 문제"라고 말했다. 이렇게 보면, 해로운 특정 미생물 종이 크게 증식해 문제를 일으키는 것인지, 또는 유익한 특정 미생물 종이 크게 줄어들어 일어난 문제인지는 파킨슨병 연구를 위해 후속 연구들에서 풀어야 하는 과제들이다

➤또한 이번 결과가 쥐 실험에서 나왔다는 점도 주의해야 한다는 목소리가 있다. 인간 파킨슨병처럼 노화와 관련한 질병은 수십 년의 시간에 걸쳐 이뤄지는 질환인데 비해 쥐 실험에선 몇 개월가량의 짧은 시기를 다루기에, 쥐실험 결과를 수명이 아주 다른 사람의 경우에 적용하는 데에는 여전히 중간 단계의 많은 연구가 필요하다는 것이다. 그러나 이런 한계들이 남아 있지만 이번 연구는 서로 동떨어진 듯한 뇌와 미생물 간의 관계를 이해하는 데에 매우 흥미로운 실험 결과로 받아들여진다

➤연구진은 일반적인 장내 미생물의 대사물질인 짧은사슬 지방산(SCFA)을 무균 쥐가 먹게 했을 때에도 마찬가지로 파킨슨병 증상으로 뇌 염증과 운동장애가 나타났음을 확인했다. 이런 연구결과들은 파킨슨병과 관련해 △원인물질인 알파-시누클레인 단백질의 응집 △면역계 활성화 △장내 미생물의 대사산물이 서로 연관되어 있음을 보여주는 것이다



장내 미생물이 파킨슨병 증상의 특징인 신경염증을 유발할 수도 있다고 미국 캘리포니아공대 연구진이 밝혔다. 출처/ CALTECH

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

3. MIT 연구팀, 빛점멸로 치매원인물질 축소...치료길 열리나 출처 : e-헬스통신

Nature. 2016 Dec 7;540(7632):230-235. doi: 10.1038/nature20587.

Gamma frequency entrainment attenuates amyloid load and modifies microglia.

Iaccarino HF^{1,2}, Singer AC^{3,2,4}, Martorell AJ^{1,2}, Rudenko A^{1,2}, Gao F^{1,2}, Gillingham TZ^{1,2}, Mathys H^{1,2}, Seo J^{1,2}, Kritskiy O^{1,2}, Abdurrob F^{1,2}, Adaikkan C^{1,2}, Canter RG^{1,2}, Rueda R^{1,2}, Brown EN^{1,2,5,6}, Boyden ES^{3,2,4}, Tsai LH^{1,2,7}.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gamma+frequency+entrainment+attenuates+amyloid+load+and+modifies+microglia+>

뇌 '베타 아밀로이드 플라크' 60% 감소 확인

➤미국 과학자들이 쥐 실험에서 빛의 점멸로 뇌를 자극해 알츠하이머의 원인물질로 알려진 뇌 속의 베타 아밀로이드 단백질을 줄이는 데 성공했다. 이들의 연구결과는 장차 알츠하이머 치료법 개발로 이어질 가능성이 있다는 점에서 학계의 주목을 받고 있다

➤미국 매사추세츠 공대(MIT) 연구팀은 일정한 주기로 빛을 점멸시키는 방법으로 뇌에 자극을 준 결과 알츠하이머에 걸린 쥐의 뇌 속에 축적된 베타 아밀로이드 단백질의 양이 줄어드는 사실을 확인했다는 연구논문을 7일자 영국과학지 네이처에 발표했다고 NHK가 8일 전했다. 알츠하이머 환자의 뇌에는 '베타 아밀로이드'라는 단백질이 쌓인다. 이 단백질을 제거해 치매 치료법을 개발하기 위한 연구가 세계 각국에서 추진되고 있지만, 아직 근본적인 치료법은 나오지 않고 있다

➤MIT연구팀은 빛 자극으로 인지기능을 회복시키는 연구로 알츠하이머에 걸린 쥐에게 1초에 40번 주기로 점멸하는 빛을 쬔 실험을 했다. 실험 결과 이 주기로 점멸하는 빛을 1시간 동안 쬔 쥐는 다른 쥐에 비해 베타 아밀로이드 단백질의 양이 60% 가까이 줄어든 것으로 나타났다. 매일 1시간씩 1주일간 빛을 쬔 쥐는 뇌 속에 축적된 베타 아밀로이드 덩어리(플라크)도 60% 정도 감소한 것으로 확인됐다

➤연구팀은 빛의 자극으로 뇌속의 면역세포가 활성화돼 베타 아밀로이드 단백질을 분해한 것으로 보고 있다. 연구팀은 "이 방법은 몸에 상처를 전혀 내지 않는다"면서 "사람에게도 같은 효과가 있는지 확인해 되도록 빠른 시일 내에 임상실험이 가능하도록 연구를 추진하겠다"고 말했다. NHK는 이들의 연구결과는 치매 치료법 개발로 이어질 가능성이 있다는 점에서 주목된다고 덧붙였다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

4. 심장속 스트레스 단백질로 뇌손상 예측 출처 : 메디칼트리뷴

Radiology. 2016 Dec 7:160548. [Epub ahead of print]

N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide and Subclinical Brain Damage in the General Population.

Zonneveld HI¹, Ikram MA¹, Hofman A¹, Niessen WJ¹, van der Lugt A¹, Krestin GP¹, Franco OH¹, Vernooij MW¹.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27924720>

- 심장 속 스트레스 반응 단백질(NT-proBNP)로 무증상 뇌손상을 예측할 수 있다는 연구결과가 나왔다.
- 네덜란드 에라스무스대학 메이케 베르노이(Meike W. Vernooij) 교수는 평균 56.6세 남녀 2,397명을 대상으로 NT-proBNP와 뇌손상의 관련성을 조사해 Radiology에 발표했다.
- 연구대상자의 초기 NT-proBNP 혈청 농도는 치매와 뇌졸중, 심장질환과는 무관한 수치였다.
- 연구팀은 연구시작 전 대상자의 뇌를 1.5-T MRI로 촬영하고 추적조사를 실시했다. 그 결과 NT-proBNP 농도가 높아질수록 MRI 영상에서 뇌의 크기가 작았으며, 특히 회백질 크기와 밀접하게 관련했다.
- 베르노이 교수는 "NT-proBNP 농도가 뇌손상의 직접적인 원인이라 단정할 수는 없다"면서도 "뇌손상 등은 무증상으로 진행되는만큼 초기 질환 예측에 NT-proBNP 마커를 이용하면 도움이 될 것"이라고 강조했다.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

5. 반복행동 '자폐증' 3대 까지 유전 출처 : 메디칼트리뷴

Sci Rep. 2016 Nov 7;6:36250. doi: 10.1038/srep36250.

The transgenerational inheritance of autism-like phenotypes in mice exposed to valproic acid during pregnancy.

Choi CS¹, Gonzales EL¹, Kim KC¹, Yang SM¹, Kim JW¹, Mabunga DF¹, Cheong JH², Han SH¹, Bahn GH³, Shin CY¹.

* Article: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+transgenerational+inheritance+of+autism-like+phenotypes+in+mice+exposed+to+valproic+acid+during+pregnancy>

신체적 기형 제외 대두증·사회성결여·뉴런불균형 증상

- 신체적 기형을 제외한 자폐증상이 3대에 걸쳐 유전된다는 사실이 동물실험에서 밝혀졌다. 건국대 의학전문대학원 약리학교실 신찬영 교수는 환경인자에 노출된 자폐 동물을 이용해 세대간 전이가 이루어진다는 사실을 발견해 Scientific Reports에 발표했다. 똑같은 행동을 반복하는 증상이 특징인 자폐증은 신경발달성 장애로 전세계적으로 유병률이 매년 증가해 현재는 1.5%에 달한다. 특히 우리나라 유병률은 2.6%에 이른다고 보고되는 등 전세계적으로 가장 높은 유병률을 보이고 있다
- 이번 연구 대상은 뇌전증치료약물인 발프로산에 노출된 자폐동물. 연구팀은 이 동물을 이용해 신체적 기형을 관찰한 결과, 1세대에서는 나타나지만 2세대와 3세대에서는 유전되지 않은 것으로 나타났다. 하지만 자폐증에서 나타나는 대두증과 전두엽피질내 GSK3β(인산화 효소, 글리코겐 신타제 키나제 3β)의 인산화는 정상군에 비해 3세대까지 유전되는 것으로 확인됐다. 사회성 결여, 전두피질내 흥분성 억제성 뉴런 불균형 역시 3세대까지 유전됐다
- 현재 마땅한 자폐증치료제가 없는 가운데 이번 연구에서는 내인성 신경조절물질인 아그마틴(agmatine)이 사회성 결여와 과잉행동 억제 등 자폐 행동을 개선시킨다는 사실도 확인됐다. 따라서 환경성 자폐유발인자 관리 및 치료제 개발의 토대를 확립할 수 있을 것으로 기대된다
- 신 교수는 "이번 연구 결과는 환경인자로 인한 자폐증이 여러 세대에 걸쳐 유전돼 자폐증 유병률 지속적으로 증가하는 원인임을 증명한 것"이라고 설명했다
- 이번 연구는 보건복지부 질환극복기술개발 사업 및 교육부의 기초연구지원사업 등 정부 R&D 지원을 받았다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. '생각 읽는 모자' 사지마비 장애인 로봇손으로 식사·서명 출처 : e-헬스통신

Hybrid EEG/EOG-based brain/neural hand exoskeleton restores fully independent daily living activities after quadriplegia

S. R. Soekadar^{1,2,*}, M. Witkowski^{1,2}, C. Gómez³, E. Opisso³, J. Medina³, M. Cortese⁴, M. Cempini⁴, M. C. Carrozza⁴, L. G. Cohen⁵, N. Birbaumer^{2,6} and N. Vitiello^{4,7}

+ Author Affiliations

*Corresponding author. Email: surjo.soekadar@uni-tuebingen.de

Science Robotics 06 Dec 2016:
Vol. 1, Issue 1,
DOI: 10.1126/scirobotics.aag3296

* Article:

<http://robotics.sciencemag.org/content/1/1/eaag3296.full.pdf+html>

➤ 뇌의 전기신호와 눈동자의 움직임이 포착해 서명하거나 포크를 사용하는 등의 일상활동을 자연스럽게 수행하는 '로봇손'이 개발됐다. 기존의 로봇손과 달리 신체에 전극을 이식할 필요가 없고 특수장치가 장착된 모자를 쓰고 사용하는 방식이라 실용성이 크다는 평가가 나온다

➤ 독일 튀빙겐대학병원 수르조 소카다 박사 연구팀은 최근 사지마비 환자 6명을 대상으로 로봇손의 성능 테스트를 완료하고 연구결과를 과학저널 '사이언스 로보틱스'에 6일 게재했다

➤ 로봇손 사용자가 특수 센서가 장착된 모자를 쓰면, 뇌의 전기신호와 눈동자의 움직임이 측정돼 태블릿 PC로 전송된다. 사용자는 PC의 명령을 받은 장갑 형태의 기계를 이용해 원하는 대로 세밀한 동작을 수행할 수 있다. 척수장애를 앓아온 테스트 참가자들은 이 로봇팔을 이용해 감자 칩을 집어 올리거나 문서에 서명하는 등의 일상활동을 할 수 있었다. 이들이 로봇손의 작동법을 익히는 데는 채 10분도 들지 않았다

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

6. '생각 읽는 모자' 사지마비 장애인 로봇손으로 식사·서명 (계속)

- 연구진은 "참가자들은 다른 사람의 도움을 받지 않고는 일상적인 동작도 수행할 수 없었지만, 로봇손을 사용해보고 만족감을 표시했다"고 전했다. 연구팀은 참가자들은 로봇손이 실용적이며 신뢰할 만하다고 평가했으며 사용 중이나 사용 후에 별다른 불편함도 느끼지 않았다고 설명했다. 뇌의 전기신호를 읽어 기계 팔이나 손을 움직이는 방식은 그리 새로운 것은 아니다
- 지금까지 이런 기계들은 대부분 뇌나 척수에 전극을 이식해야 하거나, 뇌의 전기신호 전달이 용이하도록 사용자가 머리 부분에 젤을 잔뜩 발라야 하는 불편이 있었다. 복부 초음파 검사를 할 때 배 위에 젤을 발라야 하는 것과 같은 이치다
- 그러나 튀빙겐대 연구팀이 개발한 로봇손도 완벽한 것은 아니다. 사용자가 어깨와 팔을 어느 정도 움직일 수 있어야 하는 등 심각한 중증 사지마비 환자는 사용이 어렵다는 단점이 있다. 연구진은 손가락을 제대로 쓰지 못하는 환자들에게는 로봇손이 일상생활에 큰 도움이 될 것으로 보고 있다. 로봇손은 또한 뇌졸중 환자의 재활치료에도 유용할 것으로 보인다.
- 연구팀을 이끈 소카다 박사는 로봇손이 5000~1만 유로(한화 630만~1260만원)의 가격으로 2년 내 실용화될 수 있을 것으로 전망했다

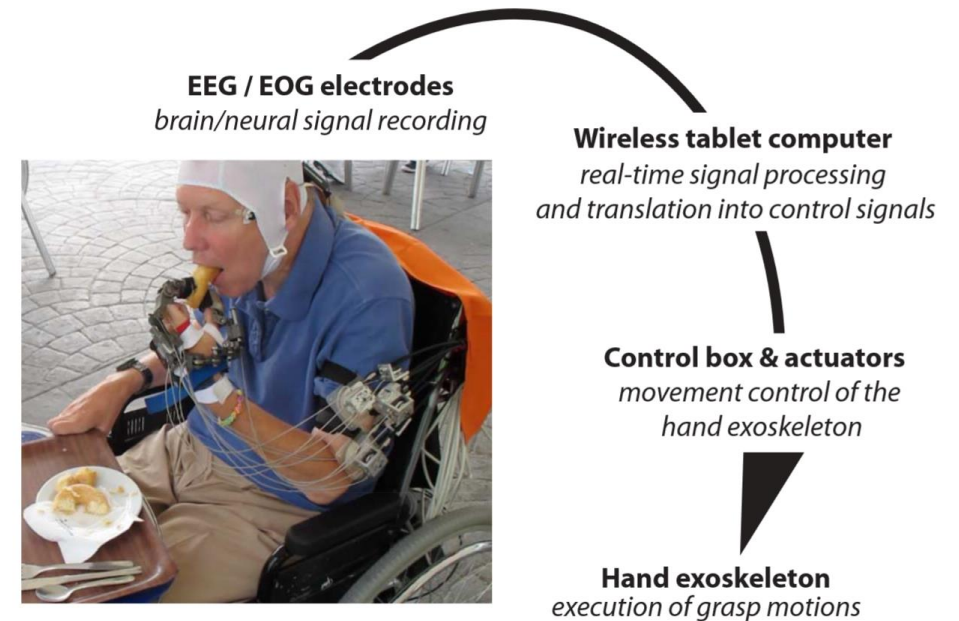


Fig. 1. Scheme of process pipeline to control the hand exoskeleton. EEG and EOG signals were transmitted to a wireless tablet computer performing real-time signal processing and translation into control signals sent to a control box and actuators moving the hand exoskeleton via a flexible cable sheath system.

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 한국 과학기술 R&D 투자 세계 1위지만, 성적은 “글썸요” 출처: 동아닷컴

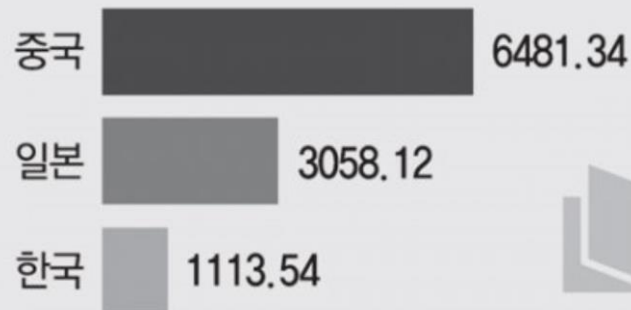
3년째 최고... 총금액 약 66조 원 6위

국제 학술지 논문 게재 횟수-기여도... 中-日과 큰 격차... 인도, 3위 맹추격

- 한국의 과학기술 연구개발비 투자 비율이 또다시 세계에서 가장 높은 것으로 나타났다. 반면 연구 개발(R&D)의 질적 수준은 이에 미치지 못하는 것으로 나타나 대응책 마련이 요구된다
- 미래창조과학부는 2015년 한국의 국내총생산(GDP) 대비 R&D 투자 비율이 4.23%로, 세계에서 가장 높았다고 8일 밝혔다. 미래부는 매년 지난해 국내 R&D 활동을 조사해 발표하고 있다. 이번 조사결과에 따르면 한국의 GDP 대비 R&D 투자 비율은 2013년 4.15%, 2014년 4.29%로 3년 연속 세계 1위를 차지했다. 2015년 R&D에 투자한 총금액은 전년에 비해 2조2252억 원 증가한 65조9594억 원으로 세계 6위다. 한국은 R&D 투자 비용을 공격적으로 늘리고 있는 셈이다
- 그러나 늘어난 투자에 비해 성과는 제자리걸음이란 지적이 제기되고 있다. 이는 논문 수에서도 드러난다. 세계적인 연구성과가 주로 발표돼 '과학계 3대 저널'로 불리는 NSC(네이처, 사이언스, 셀)에 2015년 9월부터 1년간 국내 연구기관(대학 포함)이 논문을 게재한 횟수는 총 38회. 반면에 중국은 172회, 일본 113회로 큰 격차를 보였다
- 이장재 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 선임연구위원은 “NSC 수준의 학술지에는 국제적 수준의 창의적 논문이 실리기 때문에 국가의 과학기술 수준을 비교하는 지표로 적절하다”고 말했다

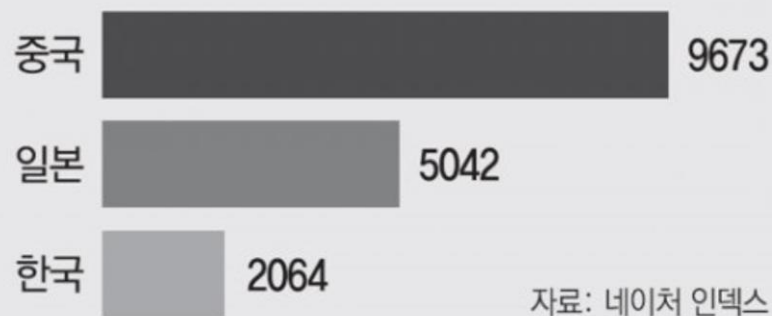
주요 학술지에 대한 각국의 기여도

2015년 기준. 단위: 점



주요 학술지에 논문을 게재한 국가별 기관 수

2015년 기준. 단위: 개



자료: 네이처 인덱스

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 한국 과학기술 R&D 투자 세계 1위지만, 성적은 “글썸요” (계속)

- NSC 이외의 저널을 비교해도 국내 연구성과는 효율이 낮았다. 영국 '네이처출판그룹(NPG)'에 따르면 2015년 68개 세계 최고 수준 학술지에 대한 한국 연구진의 기여도는 전년과 같은 세계 9위로 나타났다. 논문 기여도를 평가하는 수치인 WFC(Weighed Fractional Count)를 살펴보면 2015년 한 해 중국의 기여도는 6481.34점으로 아시아 1위, 일본이 3058.12점으로 2위인 것에 비해 한국은 1113.54점으로 3위에 그쳤다. 전 세계 순위에서는 중국이 미국(1만7226.51점)에 이어 2위, 일본은 5위, 한국은 9위다
- 김태윤 한양대 과학기술정책학과 교수는 국내 R&D 투자 효율이 떨어지는 원인으로 “우리나라는 기존 투자 형태를 계속 이어나가려는 경향이 있어 최신 학문을 빠르게 연구하기 어렵다”며 “연구과제 선정 과정에서 뚜렷한 목표와 전략이 있는지도 의문”이라고 지적했다
- 최근 국내 과학계에선 아시아 3위 유지도 위태롭다는 지적이 나온다. 네이처가 집계한 2016년 9월 기준 1년간 FC(논문 공저자의 소속기관 수 및 저자의 기여도를 나타낸 지표)를 살펴보면 중국 6486.56점, 일본 2837.40점, 한국 1016.78점 순이다. 인도는 1015.53점으로 한국과 점수 차가 1.25점밖에 나지 않았다. 이 연구 위원은 “인도는 수학을 비롯한 기초과학 분야에서 이미 한국의 수준을 넘어섰다”고 말했다
- 국내 연구기관의 경쟁력도 중국, 일본과 비교해 낮은 편이다. 네이처가 선정한 세계 500개 우수 연구기관 중 10위권 이내 아시아 기관은 중국(중국과학원)과 일본(도쿄대)뿐이다. 한국은 서울대가 68위로 가장 높았다
- 김진훈 미래부 과학기술전략본부 사무관은 “한국의 GDP 대비 R&D 투자 비율은 1위이지만, 기업 투자 비중이 74.5%로 높다”며 “기초과학 분야 절대 투자금액에서는 중국과 일본에 미치지 않기 때문에 순위가 낮은 것 같다”고 설명했다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. 2020년 송도국제도시에 '뇌 연구 단지' 건설 출처: KBS 뉴스

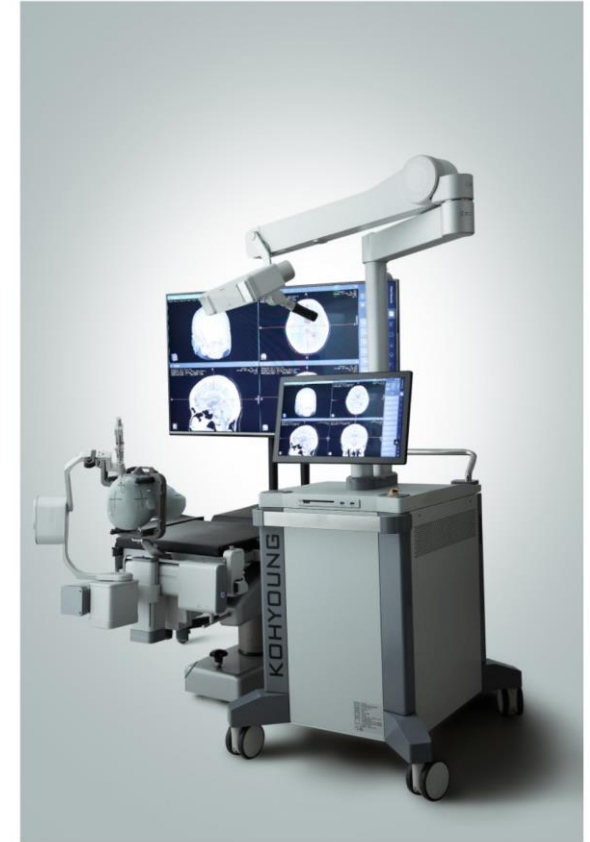
- 가천대 길병원이 인천 연수구 송도국제도시에 인간의 뇌를 연구하는 단지인 '브레인 밸리'를 만든다
- 길병원은 인류 고령화로 치매와 뇌중풍(뇌졸중) 뇌종양 조현병 등 갖가지 뇌질환이 급증하고 있어 브레인 밸리 건설에 나섰다
- 미국과 일본 유럽 등 선진국들은 국가적 차원에서 뇌질환 연구 프로젝트를 추진하고 있다
- 2020년까지 지하 2층, 지상 7층, 총면적 2만1305m²규모로 지어질 브레인 밸리에는 초고해상도 뇌전용 자기공명영상(MRI) 장비도 선보일 예정이다. 국내 대학병원에서 사용하고 있는 7T(Tesla) MRI에 비해 100배 이상 선명한 뇌 영상을 얻을 수 있는 11.74T MRI 개발이 목표다
- 브레인 밸리 건설에는 정부가 지원하는 연구비와 부담금을 포함해 모두 250억 원이 투입된다



02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

3. 고영, 국내 첫 '뇌수술용 의료로봇' 제조허가 획득 수술 도구 위치·자세 자동 안내, 출처: 포거스뉴스

- 3차원 자동화 검사장비 세계 1위 기업인 고영테크놀러지(이하 고영)가 국내 최초로 식품의약품안전처로부터 뇌수술용 의료로봇에 대한 제조허가를 획득했다.
- 11일 고영에 따르면, 이 뇌수술용 의료로봇은 수술침대에 부착 가능하게 소형화된 로봇 플랫폼과 3D 인체 스캔 센서, 수술 네비게이션 SW(소프트웨어)로 구성돼 있다
- 수술 전 촬영한 컴퓨터단층촬영(CT)과 자기공명영상(MRI)을 기반으로 고영의 3D 센서기술과 로봇시스템을 이용해 실시간으로 환부와 수술도구 위치를 추적한다. 이를 통해 수술 도구의 위치와 자세를 자동으로 안내해 주는 시스템이다
- 고영은 2011년부터 산업통상자원부 국책과제에 국내 유명 대학병원과 공동으로 참여하며 의료로봇 기술개발을 시작했다. 이후 3차원 측정검사 분야에서 축적한 메카트로닉스와 측정기술을 접목해 혁신적인 뇌수술용 로봇 개발에 성공했다
- 고영 관계자는 "세계 최초의 침대 부착형 고정밀 수술로봇을 통해 수술 성공 확률을 높이고, 어려운 신경외과 수술 보급화에 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다"고 밝혔다
- 전 세계적으로 수술 로봇으로 유명한 미국 인튜이티브서지컬의 다빈치는 복강경 수술로봇이다. 반면 고영이 개발한 뇌수술용 로봇의 수술 부위는 배가 아닌 뇌 또는 신경외과 부위이다. 때문에 다빈치와는 경쟁시장이 다르다
- 고영은 현재 미국 하버드 의과대학과도 공동 연구를 진행 중이다. 미국과 글로벌 의료시장에 진출하기 위해 FDA(미국 식품의약국)의 승인도 준비하고 있다. 이를 위해 미국 보스턴 현지에 사무소를 운영하고 있다
- 한편, 글로벌 리서치회사인 BCC 리서치에 따르면 내년 글로벌 의료로봇 시장규모는 40억달러(약 4조6000억원)로 예상된다



고영이 개발한 뇌수술용 의료로봇.
<사진제공=고영>



감사합니다