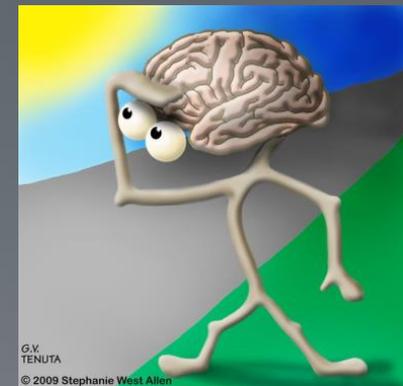

주간 뇌연구 동향

2015-2-27



한국뇌연구원
연구기획팀

01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

1. 세로토닌 합성 및 기능을 조절하는 비타민 D와 오메가-3 지방산

Vitamin D and the omega-3 fatty acids control serotonin synthesis and action, part 2: relevance for ADHD, bipolar, schizophrenia, and impulsive behavior

Rhonda P. Patrick¹ and Bruce N. Ames¹

The FASEB Journal

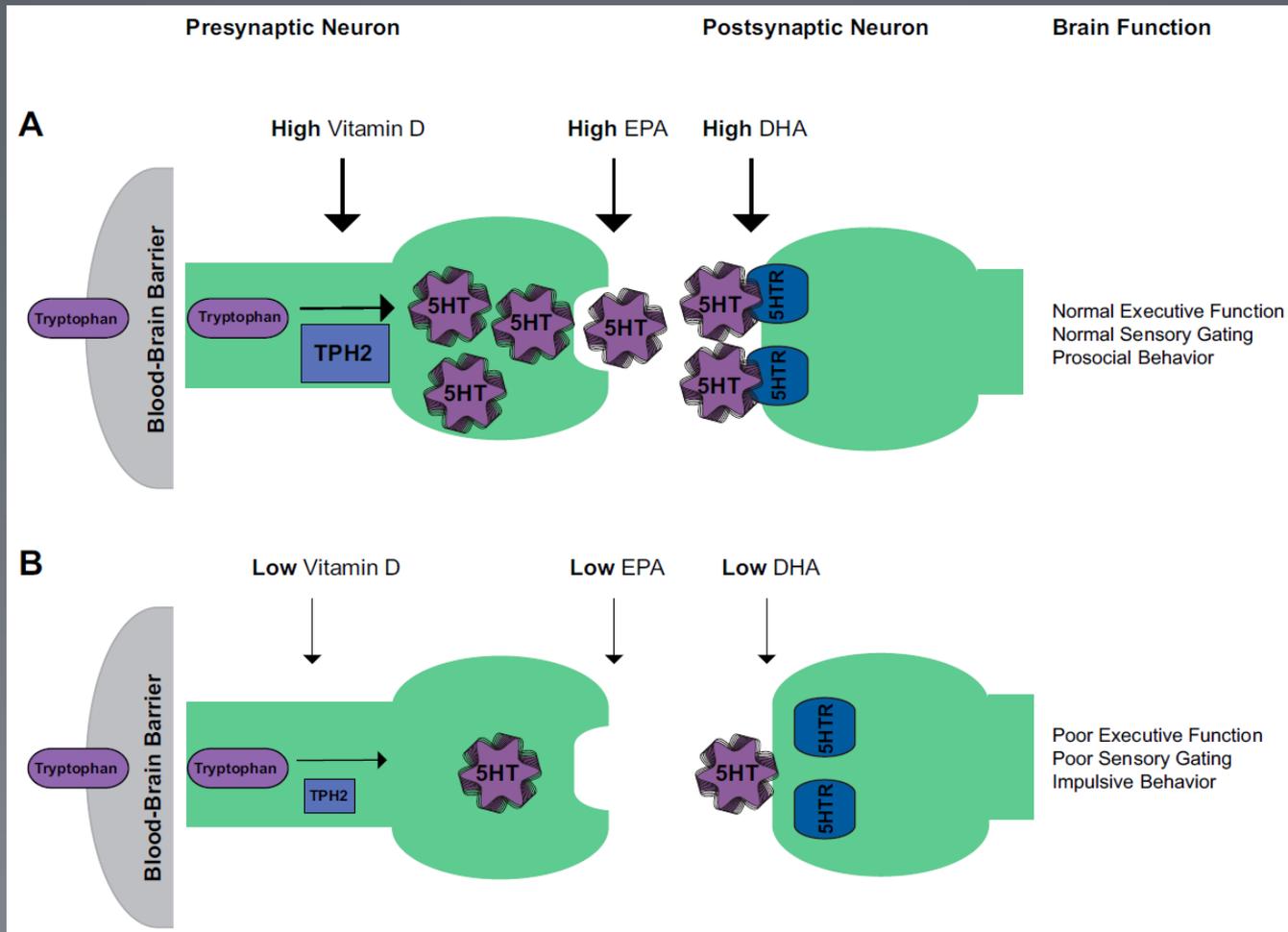
DOI: 10.1096/fj.14-268342

- 세로토닌은 다양한 뇌 기능 및 행동을 조절함
- 미국 캘리포니아 오클랜드 소아병 연구소 Bruce N. Ames 박사 연구팀은 세로토닌이 수행 기능, 감각 통문 및 사회적 행동을 조절하고, 주의력 결핍 과잉 행동 장애, 양극성 장애, 정신 분열증 및 충동적 행동에서 공통적 결함을 가진다는 이전 연구 결과들을 종합함
- 오메가 -3 지방산 보충제와 비타민 D가 이러한 뇌 질환에서 인지 기능과 행동을 개선한다는 이유는 아직 분명하지 않음. 연구팀은 뇌에서 세로토닌 합성, 방출 및 기능이 비타민 D와 2개의 해양 오메가 -3 지방산(에이코사펜타엔산 (EPA) 및 도코사헥사엔산 (DHA))에 의해 조절되는 메커니즘을 제안함
- 뇌 세로토닌은 비타민 D 호르몬에 의해 전사적으로 활성화되는 트립토판 수산화효소에 의해 트립토판으로부터 합성됨. 비타민 D (인구의 ~70 %) 와 오메가 -3 지방산의 수준은 주로 낮으며, 이는 뇌의 세로토닌 합성이 적절히 일어나지 않음을 제시해 주고 있음
- 연구팀은 EPA가 프로스타글란딘 E2 시리즈를 감소시킴으로써 시냅스 전 뉴런에서 세로토닌 방출을 증가시키고, DHA는 시냅스 후 뉴런에서 세포막의 유동성을 증가시켜 세로토닌 수용체 작용에 영향을 주는 메커니즘을 제안함. 또한, 연구팀은 유전적 요인과의 조합에서뿐만 아니라, 주요 발달 기간 중에 비타민 D, EPA 또는 DHA의 불충분한 수준이 세로토닌 활성화 및 기능 장애를 초래하게 되는 모델을 제시하고, 신경정신과적 장애 및 우울증을 일으키는 하나의 기본 기전임을 밝힘
- 이 모델은 비타민 D 및 해양 오메가 -3 지방산 섭취를 최적화함으로써 뇌 기능 장애 예방 및 조절을 할 수 있음을 제시함

01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

1. 세로토닌 합성 및 기능을 조절하는 비타민 D와 오메가 3 지방산

➤ 세로토닌 경로의 미량영양소 조절 (Micronutrient regulation of the serotonin pathway)



01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

2. 진유전체(Exome) 분석을 통한 근 위축성 측삭 경화증(ALS) 유전자 및 경로

Exome sequencing in amyotrophic lateral sclerosis identifies risk genes and pathways

Elizabeth T. Cirulli,^{1*} Brittany N. Lasseigne,^{2*} Slavé Petrovski,³ Peter C. Sapp,⁴ Patrick A. Dion,⁵ Claire S. Leblond,⁵ Julien Couthouis,⁶ Yi-Fan Lu,³ Quanli Wang,³ Brian J. Krueger,³ Zhong Ren,³ Jonathan Keebler,⁷ Yujun Han,⁷ Shawn E. Levy,² Braden E. Boone,² Jack R. Wimbish,² Lindsay L. Waite,² Angela L. Jones,² John P. Carulli,⁸ Aaron G. Day-Williams,⁸ John F. Staropoli,⁸ Winnie W. Xin,⁹ Alessandra Chesi,⁶ Alya R. Raphael,⁶ Diane McKenna-Yasek,⁴ Janet Cady,¹⁰ J. M. B. Vianney de Jong,¹¹ Kevin P. Kenna,¹² Bradley N. Smith,¹³ Simon Topp,¹³ Jack Miller,¹³ Athina Gkazi,¹³ FALS Sequencing Consortium,[†] Ammar Al-Chalabi,¹³ Leonard H. van den Berg,¹⁴ Jan Veldink,¹⁴ Vincenzo Silani,¹⁵ Nicola Ticozzi,¹⁵ Christopher E. Shaw,¹³ Robert H. Baloh,¹⁶ Stanley Appel,¹⁷ Ericka Simpson,¹⁷ Clotilde Lagier-Tourenne,¹⁸ Stefan M. Pulst,¹⁹ Summer Gibson,¹⁹ John Q. Trojanowski,²⁰ Lauren Elman,²¹ Leo McCluskey,²¹ Murray Grossman,²² Neil A. Shneider,²³ Wendy K. Chung,²⁴ John M. Ravits,²⁵ Jonathan D. Glass,²⁶ Katherine B. Sims,⁹ Viviana M. Van Deerlin,²⁰ Tom Maniatis,²⁷ Sebastian D. Hayes,^{8,28} Alban Ordureau,²⁸ Sharan Swarup,²⁸ John Landers,⁴ Frank Baas,¹¹ Andrew S. Allen,²⁹ Richard S. Bedlack,³⁰ J. Wade Harper,²⁸ Aaron D. Gitler,⁶ Guy A. Rouleau,⁵ Robert Brown,⁴ Matthew B. Harms,¹⁰ Gregory M. Cooper,² Tim Harris,^{8,†} Richard M. Myers,^{2,§} David B. Goldstein^{3,§}

Science
DOI: 10.1126/science.aaa3650

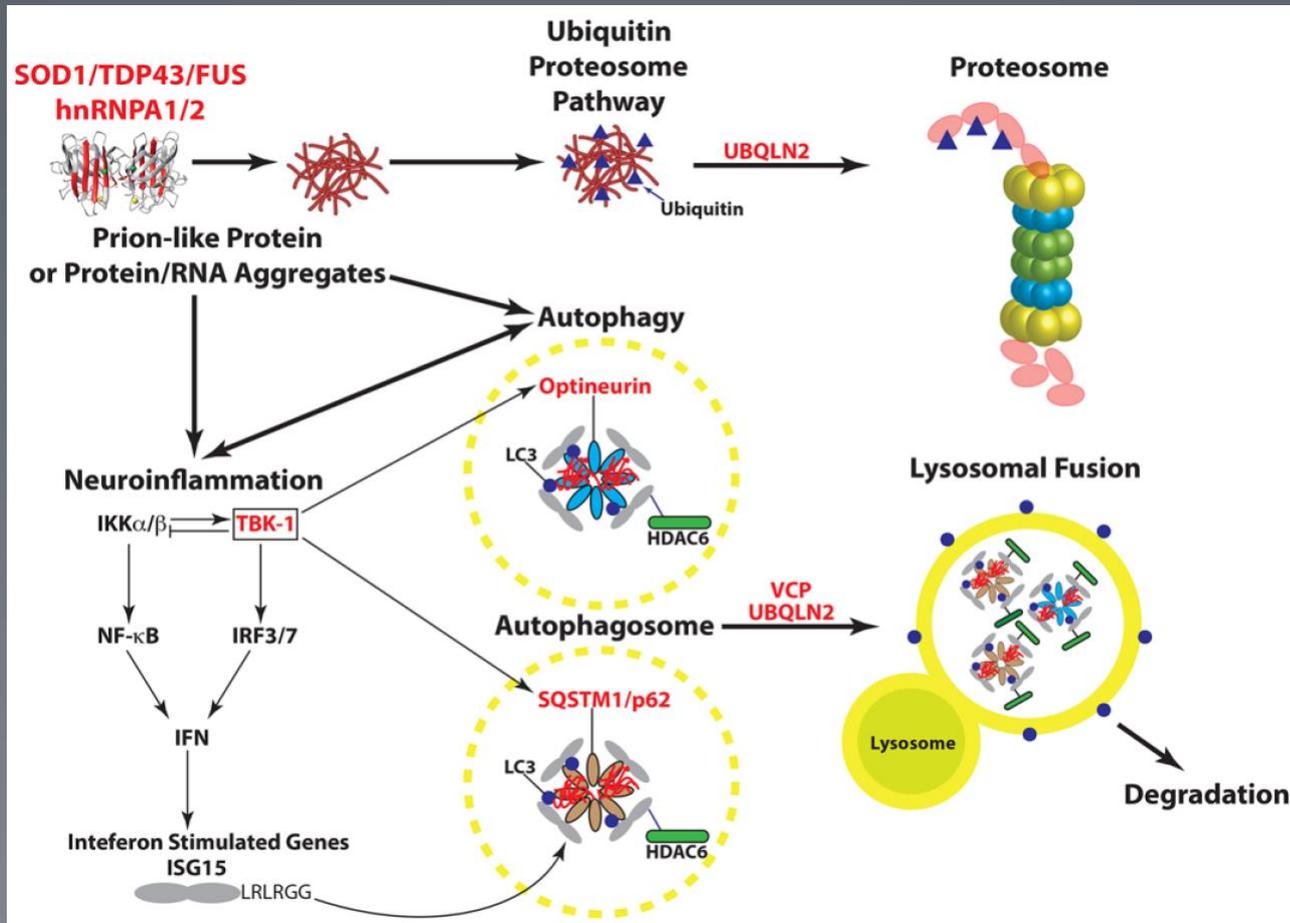
- 근 위축성 측삭 경화증 (ALS)은 효과적인 치료법이 없는 치명적인 신경 질환임
- 연구팀은 ALS 소인에 기여하는 새로운 유전자를 규명하기 위한 적당한 크기의 시퀀싱 연구 결과를 보고함
- 2874명의 ALS 환자의 진유전체(exome, 단백질 암호영역) 시퀀싱을 수행하고, 6405명의 대조군과 비교함. 지금까지 알려진 몇 가지 ALS 유전자가 관련이 있는 것으로 발견되었으며, 비정규(non-canonical) IκB 키나아제 패밀리인 TBK1(TANK-Binding Kinase 1)이 ALS 유전자로 확인됨. TBK1은 ALS 및 선천성 면역, 자가포식 작용에 관여하는 OPTN(optineurin) 및 P62(SQSTM1 / sequestosome)를 포함한 다양한 단백질들과 결합하고, 인산화시키는 것으로 알려져 있음
- 이러한 연구결과는 ALS에서 자가포식 경로의 중요한 역할을 보여주고, 치료 개입에 대한 구체적인 목표를 제시함

01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

2. 진유전체 분석을 통한 근 위축성 측삭 경화증 (ALS) 유전자 및 경로

➢ ALS 질환 진행에 관여하는 유전자 및 경로

(A diagram showing the genes and pathways implicated in ALS disease progression)



01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

3. "8시간 이상 수면, 뇌졸중과 연관" <영국 연구팀>

- 영국 케임브리지 대학 연구팀은 계속해서 하루 8시간 이상 잠을 자는 노인은 6~8시간 수면을 취하는 노인에 비해 뇌졸중 위험이 50%가까이 높다는 연구결과를 발표
- 약 1만명(42-81세)을 대상으로 9년 5개월에 걸쳐 수면과 심장건강 사이의 연관성을 조사분석한 결과 이 같은 사실이 밝혀졌다고 연구팀을 지휘한 임상노인의학 전문의 코 카이테 박사가 말함
- 이들은 10명 중 7명이 수면시간이 6~8시간, 10명 중 1명이 8시간 이상이었고, 조사기간에 모두 346명의 뇌졸중 환자가 발생함. 분석결과는 수면시간이 8시간 이상인 그룹은 6~8시간인 그룹에 비해 뇌졸중 발생률이 46% 높았음. 수면시간이 6시간 이하인 그룹도 6~8시간인 그룹에 비해 뇌졸중 위험이 18% 높은 것으로 나타남
- 보통 잠이 부족하면 체내의 대사활동이 교란되면서 스트레스 호르몬 코티솔이 증가하고 이 때문에 혈압이 올라가고 뇌졸중 위험도 높아지는 것으로 알려져 있음. 그러나 이 분석에서는 긴 수면시간과 뇌졸중 위험 증가의 연관성이 이러한 통상적인 심혈관질환 위험요인들과는 무관한 것으로 나타남. 이는 잠을 오래 자는 것이 뇌졸중의 직접적인 원인이라기 보다는 그 어떤 기저질환이 있음을 암시하는 것일 수 있다고 연구팀은 해석
- 긴 수면시간은 심혈관질환의 '원인'이라기 보다 심혈관질환의 한 '증상'일 수 있다는 것
- 이 연구결과는 '신경학'(Neurology) 최신호에 게재

출처: 연합뉴스

01 국내외 뇌 과학 연구 학술 동향

4. 엄마 목소리...미숙아 뇌발달시킨다 (美 연구)

- 미숙아가 엄마 목소리를 들으면 청각을 담당하는 뇌 부위가 특히 발달한다는 연구 결과가 발표
- 하버드대 의대 연구팀은 25~32주 신생아 40명 가운데 무작위로 21명을 선택해 엄마의 목소리, 노랫소리, 심장박동 소리 등 자궁 안에서 들던 익숙한 소리를 45분 간격으로 하루 3시간씩 한 달간 들려줌. 반면 나머지 19명에게는 엄마의 소리 대신 병원의 신생아실에서 들을 수 있는 소리와 함께 냄새, 빛 등 일상적인 환경을 제공함



- 실험 결과, 엄마의 목소리와 심장 박동 소리를 들은 그룹의 아기들은 상대 그룹의 아기들 보다 대뇌 측면의 피질이 30% 정도 증가했다. 대뇌 측면은 청각을 담당하는 곳인데, 그동안 아이의 나이에 비례해 크기가 커지는 것으로 알려져 있었음. 다만 대뇌의 앞부분인 전두각과 우뇌와 좌뇌 사이에 있는 뇌량 같은 대뇌의 다른 부분은 크기가 비슷함
- 연구팀은 “최소한 청각을 담당하는 뇌 부분이 성숙하는 데는 엄마와의 경험이 중요한 것으로 나타났다”며 “향후 이 시기의 뇌 발달이 아이의 언어 발달과 듣기 능력을 정말 향상시키는지도 알아볼 계획”이라고 밝힘
- 연구 결과는 미국 국립과학원회보(PNAS) 온라인판 23일자에 게재

출처: 헤럴드경제

02 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 장내 유산균으로 아토피·치매 치료 가능

- 일동제약은 국내 제약업체로는 유일하게 유산균 전문 조직을 운영하고 있음
- 최근 일동제약은 장 점막에 있는 면역 세포를 조절해 아토피·천식 등 면역질환까지 치료하는 연구를 집중적으로 하고 있음. 장과 뇌가 밀접한 연관성이 있다는 전제하에 치매 예방 치료제도 만들고 있음
- 핵심은 유산균이 장까지 얼마나 잘 생존해 가느냐임. 유산균을 섭취했다라고 위와 장을 거치면서 소화액인 위산 등을 만나면 유산균이 죽고 말기 때문. 이에 일동제약은 사중 코팅 기술을 이용해 유산균을 네 가지 막으로 감싸고, 이를 통해 위산·소화액 등으로부터 유산균을 보호하고 장까지 도달할 수 있도록 해 증식도 많이 할 수 있고, 장 점막의 면역세포도 조절할 수 있게 함
- **일동제약이 개발한 치매 예방 유산균 'IDCC 3801', 항(抗)아토피성 피부염 유산균 'RHT-3201' 등은 상용화 단계에 진입함.** 이런 유산균을 넣어 만든 프로바이오틱스(Probiotics·몸에 이로운 유산균) 제품인 '하이락토' 시리즈를 출시. 양질의 유산균을 대거 첨가해 소화불량·천식·아토피 등 다양한 질환을 치료할 수 있게 한 것임
- 최근에는 국내 화장품 업체들과 유산균 등을 이용한 화장품도 만들고 있음. 화장품에 유산균 성분을 넣어 보습·항염 등의 효과를 늘리는 것임



▲ 일동제약 중앙연구소에서 연구원이 유산균을 이용한 프로바이오틱스 연구를 하고 있다. / 일동제약 제공

출처: 조선비즈

02 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. '디지털 지팡이'부터 '바이오스탬프'까지

한국과학기술기획평가원(KISTEP), 사회 격차 해소할 '10대 미래유망기술' 선정

- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 의료, 정보, 에너지 등 다양한 분야에서 사회 격차를 해소할 '10대 미래유망기술'을 선정해 26일 발표
- 영국 런던위생열대의대가 개발한 스마트폰 앱 '피크 비전(Peek Vision)'은 의료 격차를 해소할 대표적인 기술로 꼽힘. 피크 비전을 실행하고 눈을 촬영하면 시력뿐만 아니라 백내장 등 안과 질환도 진단할 수 있음. 피크 비전은 실제로 케냐에서 환자 5000명을 진단하는 데 쓰였음
- 국내에서는 이진석 원광대 의대 교수팀이 2013년 스마트폰 카메라에 손가락을 대면 심장이 불규칙적으로 뛰는 질환인 **심방세동**을 진단할 수 있는 앱을 개발. 이 교수는 "심장이 뛸 때 혈관으로 공급되는 혈액의 양에 따라 손가락 색이 미세하게 변하는 원리를 활용했다"고 말함
- 피부에 스티커 형태의 얇은 전자 소자를 붙여서 **생체 정보를 모니터링하는 기술**은 세계적으로 다양한 종류가 개발되고 있음. 미국의 스타트업 기업인 MC10은 심전도, 뇌파, 근전도, 온도, 스트레스 등을 측정하는 '바이오스탬프(Biostamp)'를 개발해 상용화를 앞두고 있음
- 구글은 **혈당을 측정하는 스마트 콘택트렌즈**를 개발 중임



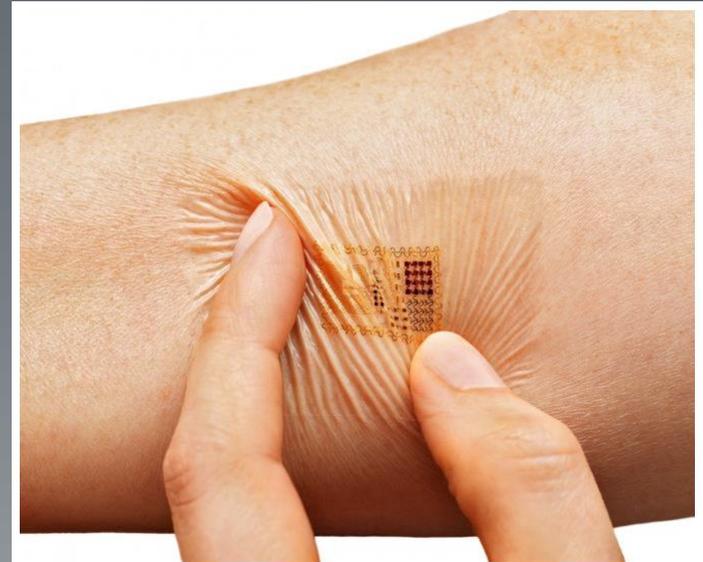
스마트폰 앱 '피크비전(Peek Vision)'을 실행한 뒤 카메라로 눈을 촬영하면 백내장까지 간편하게 진단할 수 있다. - Peek Vision 제공

02 과학 기술 정책 및 산업 동향

2. '디지털 지팡이'부터 '바이오펀프'까지

한국과학기술기획평가원(KISTEP), 사회 격차 해소할 '10대 미래유망기술' 선정

- 반경 50m 이내에서 사용자의 위치를 찾아 다양한 정보를 자동으로 제공하는 비컨(Beacon) 기술은 시각장애인에게 길을 자동으로 안내하는 '디지털 지팡이' 역할을 할 수 있음
- 또 피부에 진동과 온도 등 자극을 줘 가상현실에서도 실제 감각과 동일한 느낌을 재현하는 '가상촉감기술'을 사용하면 박물관에 가지 않고도 유물을 생생하게 감상할 수 있어 문화 격차를 줄일 수 있음
- 스마트 기기로 학습자의 인지 수준과 정서 상태를 분석해 학습 능력과 특성에 맞는 서비스를 제공하는 '개인 맞춤형 스마트러닝'은 교육 격차를 해소할 기술로 선정됨. 미국 퍼듀대는 학습자의 진도를 신호등처럼 빨강, 노랑, 초록 등 세 단계로 구분하는 교육용 소프트웨어 '코스 시그널(Course Signal)'을 개발함
- 이 밖에 빛에 정보를 실어 통신하는 '라이파이(Li-Fi)' 기술, 열 손실을 최소화하는 나노 기술, 3차원 홀로그래픽 기술 등이 10대 기술로 선정됨



스티커나 반창고처럼 피부에 붙여 생체 신호를 모니터링하는 '바이오펀프'. - MC10 제공

03 세계 뇌 주간행사

1. 2015 세계 뇌 주간 대구경북공동 개최

- 세계 뇌 주간 행사는 21세기 '뇌의 시대(CENTURY OF BRAIN)'를 맞이하여, 일반인들에게 뇌과학 연구의 중요성을 이해시키기 위해 전세계적으로 **매년 3월 셋째주에 동시 개최**되고 있으며, 우리나라에서도 매년 뇌주간을 맞이하여 뇌연구 관련 학회 및 대학교 등에서 공동으로 행사를 개최
- **“세계 뇌 주간(2015 WBAW)”을 맞이하여 뇌연구에 대한 대국민 홍보 전국 행사를 한국뇌연구협회와 한국뇌연구원 공동주관으로 개최함**
- **일 시 : 2015. 3. 14(토), 13:00~18:00**
- **장 소 : 한국뇌연구원 대강당/1층 전시실**
- **대 상 : 학생, 교사, 학부모 및 일반인 누구나 참석 가능**
- **주관기관 : 한국뇌연구협회, 한국뇌연구원**
- **주최기관 : 한국뇌연구원, DGIST, 경북대학교 뇌과학연구소, 대구가톨릭대학교 뇌공학연구소, 계명대학교 의과대학, 대구한의대학교 경락핵심연구센터**
- **행사제목 : 치매예방과 뇌장수법: “뇌건강 100세까지”**

※ 프로그램 목차 및 신청접수는 빠른 시일 내에 KBRI 홈페이지를 통해 공지할 예정

감사합니다

