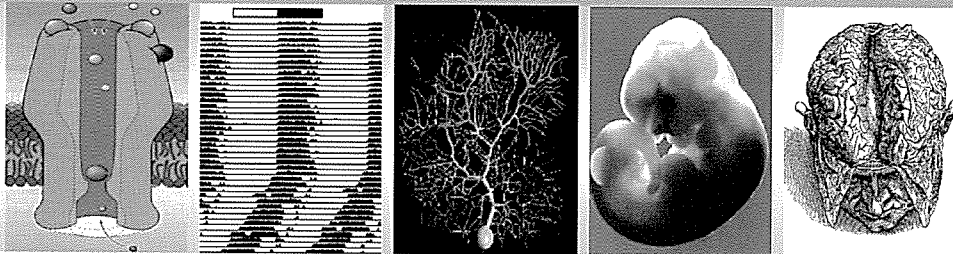


# 시냅스를 알면 '건강한 뇌'가 보인다

글\_이은정 객원기자 ejung87@hanmail.net

## 기획연재순서

- ① 배아줄기세포
- ② 의료장비-사이버나이프
- ③ 신약개발
- ④ 첨단진단장비 - PET
- ⑤ 인공심장
- ⑥ 이종이식
- ⑦ 뇌질환



세계가 점차 노령화 사회로 접어들면서 파킨슨씨병, 알츠하이머병, 간질, 기억상실증, 우울증 등 각종 뇌질환에 시달리는 사람들이 급증하고 있다. 굳이 무하마드 알리나 로널드 레이건 전 미국 대통령을 예로 들지않더라도 현대 사회를 살아가는 사람이라면 그 지위 고하를 막론하고 누구나 난치성 뇌질환에 걸릴 위험이 높다.

미국에서는 1990년대를 '뇌의 십년' (decade of the brain)으로, 일본에서는 21세기를 '뇌의 세기' (century of the brain)로 선포하는 등 전세계가 뇌연구에 박차를 가하고 있으며 우리나라도 최근 뇌연구 프런티어사업단이 출범하는 등 뇌질환 연구가 본격화되고 있다.

### 인간성 파괴 이끄는 만성질환

20세기가 계몽의 시대였다면 21세기는 포스트 계몽 시대이다. 포스트 계몽 시대에 가장 각광을 받는 분야 중 하나가 바로 뇌과학 연구이다. 뇌관련 연구는 생물학적인 지식뿐 아니라 전기생리학, 신경해부학, 신경과학, 심리학, 정신과학 등 복잡한 학문이 총동원되는 분야이다. 뇌과학은 인류에게서 가장 미스터리하게 남아있는 분야인 동시에 최후의 도전 분야가 될 것이다.

우리가 뇌를 연구하는 목적은 일차적으로 뇌의 노화를 막고 질병을 치료하고자 하는 데 있다. 뇌질환은 파킨슨병이나 알츠하이머병과 같은 생물학적인 질병뿐 아니라 우울증, 불면증 등 신경정신학적인 질병이 포함된다. 특히 사회가 복잡할수록 정신질환

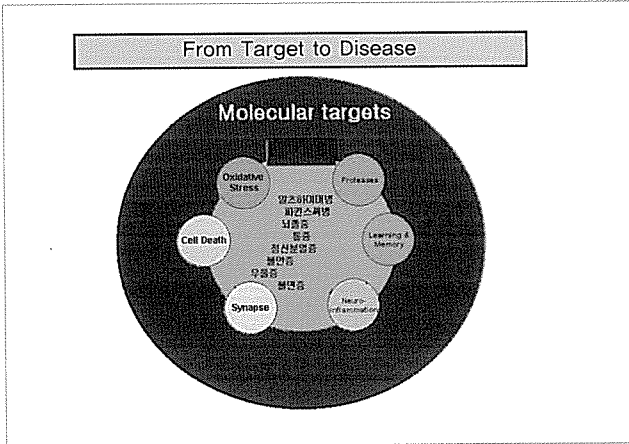
을 호소하는 사람이 많아 뇌질환 연구는 사회를 건전하게 유지하는데 큰 도움이 될 것이다. 더 나아가 뇌의 기능을 정확히 이해한다면 이를 다른 분야에 응용할 수 있다. 컴퓨터 사이언스나 인공지능 연구 등이 획기적으로 발전할 것으로 보인다.

우리 나라도 눈부신 경제 성장에 힘입어 국민들의 평균 수명이 현저히 연장되었고, 이에 따라 뇌질환의 발생이 증가하고 있다. 뇌질환은 다른 신체 질병과는 달리 인간성의 파괴로 이어지는 만성질환으로 그 폐해가 심각하지만 뇌의 복잡성으로 인해 병의 원인이 규명되어 있지 않고 뚜렷한 치료법이 없는 경우가 많다. 이로 인해 수많은 환자 및 그 가족들이 고통받고 있으며, 매년 막대한 사회적, 경제적 손실이 있다. 뇌질환은 우리나라가 복지 사회로 이행하는데 중대한 걸림돌로 작용하고 있으며, 이의 해결을 위해 범국가적 노력이 절실히 필요하다.

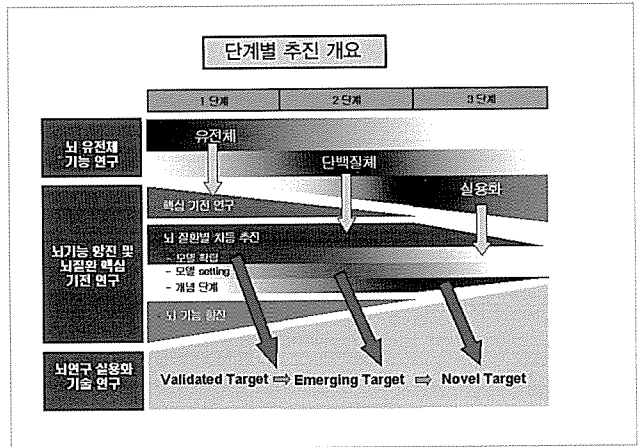
뇌기능 활용 및 뇌질환 치료기술 개발사업단의 김경진 단장(서울대 생명공학부 교수)은 "고령화 사회에서 퇴행성 뇌질환의 급증은 노동력 손실을 의미하며 복지사회 구현에도 큰 걸림돌이 된다"며 "그러므로 뇌질환의 발병기전 및 원인규명에 대한 연구가 시급한 실정"이라고 말했다.

### T-타입 채널이 통증 억제

생명 유지에 필수적인 정보를 주관하는 뇌는 신경 신호에 이상이 생기면 생명에 치명적인 영향을 주는 각종 신경성 장애를 일으킨다. 뇌에는 약 1천억 개의 신경이 있으나 아직 미개척 분야



뇌관련 연구분야와 질환



뇌기능 활용 및 치료기술개발사업단의 연구계획

가 많다. 끊임없는 연구에도 불구하고 현재 정확한 기전을 이해하고 치료하는 뇌질환은 극소수다.

전세계적으로 진행중인 뇌관련 연구분야는 세포사멸기전, 시냅스 연구, 학습과 기억, 신경면역학, 단백질 응축·분해 기전, 생체리듬관련 기전 등으로 나눌 수 있다. 이들 각각의 연구들은 하나의 시스템으로 통합되고 행동, 인지의 단계를 거쳐 모델링하는 작업을 거쳐야 한다. 현재 연구수준은 분자 생물학적 분야에서 뇌기능 유전자들을 새로이 발견하는 단계이다.

뇌과학 연구에서 시냅스의 중요성을 얘기하지 않을 수 없다. 우리 몸 안의 신경세포는 둥근 모양의 일반 세포들과 달리 기다란 형태이며 앞쪽에 수상돌기를 가지고 있다. 수상돌기는 다른 신경세포에서 신호를 받는 안테나 구실을 한다. 수상돌기를 현미경으로 확대해 보면 수많은 점을 볼 수 있다. 이 점들이 바로 신경전달이 일어나는 장소인 시냅스다. 신경세포 1개에 시냅스는 1천개가 존재할 정도로 시냅스의 숫자는 많다. 그러나 우리가 시냅스에 대해 알고 있는 지식은 아직 빈약하다. 신경전달물질이 세포 밖으로 나와서 다른 신경세포 수용체에 부착하는 방식으로 신경전달이 이뤄진다는 수준에서 크게 벗어나지 못했다.

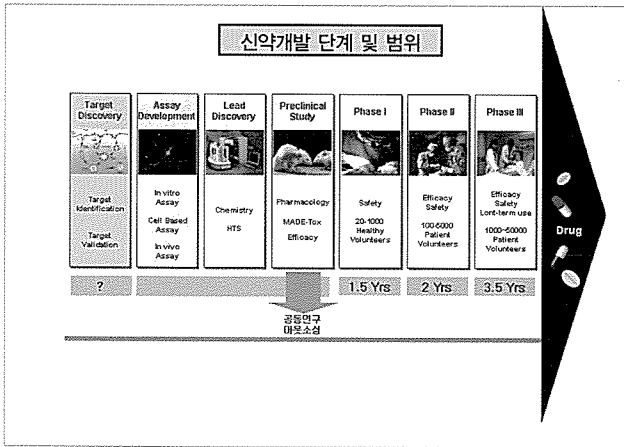
이러한 가운데 국내 연구진들이 뇌기능 연구에 대한 주목할 만한 연구결과를 내놓아 눈길을 끌고 있다. 제주대 박찬규 교수(동물자원학과)는 시냅스 형성에 기여하는 유전자를 찾아내는 작업을 진행중이다. 박 교수는 뇌발달 과정에서 신경세포의 이동과 시냅스 형성에 단백질의 일종인 알파엔카테린을 형성하는 'Catna2' 라는 유전자가 중요한 역할을 한다는 사실을 규명해냈다. 뇌세포의 이동과 시냅스 형성에 이상이 생기면 기억형성, 운

동조절, 환경반응 등에 문제가 나타나는데 이상이 생기는 메커니즘을 찾아낼 수 있게 된 것이다. 이 연구 결과는 지난해 7월 네이처 지네틱스에 게재됐다.

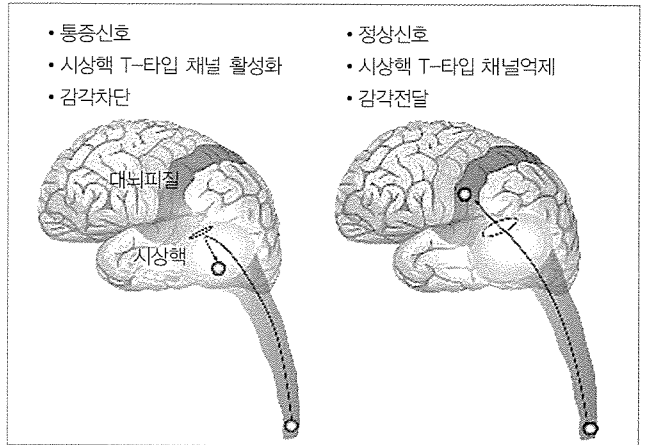
또 한국과학기술연구원(KIST) 신희섭 박사팀은 뇌 속에서 통증을 억제하는 역할을 하는 유전자와 그 메커니즘을 처음으로 밝혀냈다.

우리 몸 속에는 'T-타입 칼슘채널'이 존재하며 이 채널은 잠 잘 때나 간질과 같은 뇌질환에 걸렸을 때 의식을 차단하는 역할을 한다. 그런데 신 박사팀은 'T-타입 칼슘채널'이 통증을 억제하는 역할을 한다는 것을 알아냈다. 뇌 속의 시상핵이 일반 감각 신호와 통증신호를 구별해 반응하며 이 중 통증신호는 T-타입 칼슘채널을 활성화해 결과적으로 이 캡슐이 통증의 추가 유입을 막는다는 사실을 규명했다.

신 박사는 "생쥐를 대상으로 한 연구결과 일반 생쥐의 경우 통증신호를 차단해 통증을 자체적으로 차단할 수 있었지만 시상핵에서 T-타입 채널을 제거한 돌연변이 생쥐는 통증신호가 여과없이 뇌로 전달돼 더욱 심한 통증을 느끼는 것으로 조사됐다"고 설명했다. 이번 연구는 그동안 학계에 보고된 바 없는 새로운 통증조절 메커니즘을 밝힌 것으로 시상핵이 수동적으로 외부의 모든 자극에 반응하는 것이 아니라 선별적으로 반응해 조절할 수 있다는 결정적인 증거를 제시했다는 점에서 학계의 비상한 관심을 모으고 있다. 특히 T-타입 캡슐의 통증조절 메커니즘을 이용하면 통증을 획기적으로 감소시킬 수 있는 '새로운 진통제' 개발도 가능할 것으로 기대된다. 이 연구결과는 세계적인 학술지인 사이언스 10월 3일자에 게재됐다.



신약개발단계 및 범위



통증억제에 관여하는 시상핵 T-타입 채널의 기능

## 첨단과학의 최전선, 뇌질환 연구

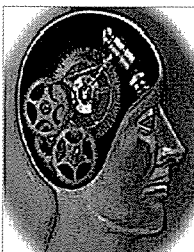
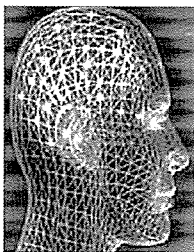
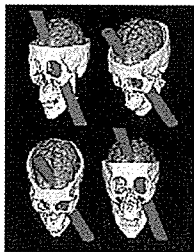
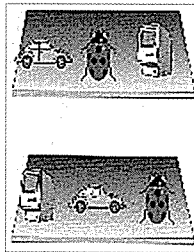
미국은 지난 1990년 '뇌의 10년'을 선포한 후 연간 16조 원이 넘는 연구비를 지원하고 있으며 일본도 지난 97년 일본이 화학연구소에 뇌과학 종합연구센터를 설립해 연간 1천억 원대의 연구비를 투입하고 있다.

우리 나라의 경우 지난 1998년 뇌연구 촉진법을 제정했으며 한국과학기술연구원(KIST), 한국과학기술원(KAIST), 국립보건의원 등에서 각기 뇌 관련 연구를 시작한 상태이다. 각 연구소에서 개별적으로 진행되던 뇌관련 연구는 올 9월 뇌연구 프런티어 사업단이 출범함에 따라 국가전체의 종합적인 연구로 탈바꿈하게 된다.

정부는 앞으로 10년 동안 연간 100억 원의 연구비를 지원할 계획이다. 프런티어 사업단은 1단계 연구기간 중에 뇌기능 유전자 연구에 집중하며 2단계에서는 뇌질환별로 연구를 차등화하며 3단계에서 실용화 연구를 할 계획이다.

뇌질환 연구의 궁극적인 목표는 신약 개발이다. 예컨대 미국의 제약회사 일라이릴리는 '프로작'이라는 우울증 치료제 하나로 전세계에서 129억 달러 이상의 매출을 올리고 있다.

뇌질환 치료제를 개발하기란 극히 어려운 일이지만 일단 성공하면 엄청난 수익이 보장된다고 할 것이다. 올해 세계 뇌질환 관련 의약품 시장의



규모는 350억 달러 이상이며 앞으로 더욱 늘어날 것으로 보인다.

뇌연구 프런티어사업단의 경우 2006년까지 뇌질환 신약 2가지 개발을 목표로 하고 있다.

2009년까지 3개를 추가하고 마지막 2013년까지 5개, 모두 10개의 신약 후보 물질을 내놓을 계획이다. 김경진 단장은 "뇌연구는 인간의 본질을 이해하고 정체성을 찾는 데 중요한 단서를 제공할 뿐 아니라 21세기 미래 산업의 새로운 패러다임을 만들어 나갈 첨단 과학의 최전선"이라고 말했다.



글쓴이는 서울대 미생물학과 졸업, 동대학원 석사 현 서울대 의대 의학교실 박사과정중이다.