



治愈中枢神经系统疾病的核心科学问题 ——新生神经元

李晓光^{1,2*}, 苏国辉^{3,4*}

1. 首都医科大学基础医学院神经生物学系, 北京 100069;

2. 北京航空航天大学生物与医学工程学院, 生物材料与神经再生北京市重点实验室, 北京 100083;

3. 暨南大学粤港澳中枢神经再生研究院, 广州 510632;

4. 暨南大学附属第一医院, 广州 510630

* 联系人, E-mail: lxgchina@sina.com; hmaskf@hku.hk

收稿日期: 2022-09-20; 网络版发表日期: 2022-10-10

中枢神经系统疾病, 如脊髓损伤、脑创伤、脑卒中、阿尔兹海默病和帕金森病等, 严重影响人类健康和社会发展, 已成为全球范围内严重的公共卫生问题。脊髓损伤和脑创伤不仅死亡率高, 还会给患者造成终身残疾; 脑卒生在致死性疾病中位居第一, 目前在中国患者达2000万; 阿尔兹海默病和帕金森病均表现为脑特定神经元的进行性退变, 目前约有1600万中国人罹患此病。但是, 目前中枢神经系统疾病的治疗仍是世界重大医学难题。

诺贝尔生理学或医学奖获得者、神经科学家Santiago Ramón y Cajal曾于1928年断言: “在成体中枢神经系统, 神经通路在某种程度上是固定的、终结不变的。每个神经元都可能死亡, 而不会再生。”多年以来, 神经科学家一直都认为前体细胞分化产生新神经元, 即神经发生, 仅局限于大脑发育的早期。由于成年人类大脑神经元不能再生, 导致一系列的中枢神经系统疾病难以治愈。因此, 治愈中枢神经系统疾病的核心科学问题在于能否产生新神经元。

近年来研究发现, 成年人脑室边缘的神经前体细胞能不断地生成新的神经元, 为利用人类内源性神经

干细胞修复中枢神经损伤奠定了内因基础。遗憾的是, 成年脑的神经发生太少, 还不足以治疗中枢神经系统疾病。因此, 如何模拟胚胎发育期、改善损伤局部的微环境(物理、化学、生物等因素)、引导内源性神经干细胞增殖并高比例地向神经元分化, 是解决中枢神经再生的关键科学问题。

基于脑研究的重要性和对脑研究的支持, 1989年美国国会第101次会议确定20世纪90年代为“脑的10年”(The Decade of the Brain)。当时有人认为国会在这个问题上过于乐观, 提议应将其定名为“脑的世纪”。30年后, 包括中国在内的几个国家也启动了脑计划。截至目前, 美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH)在脑研究上总共花费了25亿美元, 预计到2026年底将达到52亿美元。

2020年10月24~25日, “中枢神经再生与临床转化研究”科学与技术前沿论坛在北京举行。论坛由中国科学院学部主办, 中国科学院生命科学和医学学部、中国科学院学部学术与出版工作委员会承办, 首都医科大学、北京航空航天大学生物医学工程高精尖创新中心、《中国科学》杂志社协办, 苏国辉院士担任论坛

引用格式: 李晓光, 苏国辉. 治愈中枢神经系统疾病的核心科学问题——新生神经元. 中国科学: 生命科学, 2022, 52: 1423–1425
Li X G, So K F. The core scientific issues in curing central nervous system diseases——newborn neurons (in Chinese). Sci Sin Vitae, 2022, 52: 1423–1425, doi: [10.1360/SSV-2022-0250](https://doi.org/10.1360/SSV-2022-0250)

执行主席, 杨雄里院士、韩济生院士、张旭院士、赵继宗院士、赵沁平院士、刘昌胜院士、吴武田教授、李晓光教授、樊东升教授、孙毅教授、杨朝阳教授等21位知名专家学者作了学术报告。

会议期间, 与会专家围绕“中枢神经再生与临床转化研究”议题展开了深入的分析讨论, 达成以下三点共识: (1) 脑和脊髓损伤难以治愈的根本原因在于成年哺乳动物中枢神经元不能再生, 攻克这一世界重大医学难题需要多学科交叉的长期研究, 是一项十分艰巨的任务; (2) 深化与国际高水平医疗研究机构的合作, 以临床试验为依托, 深度融合国际与国内研究团队, 实现中枢神经损伤治疗的国际化和标准化; (3) 建议国家有关部门将中枢神经损伤

修复列为国家战略目标, 通过顶层设计, 形成系统的研究计划与方案. 汇集国内相关领域的优势力量, 通过原始创新、合力研究, 抢占这一领域的国际制高点.

该论坛研讨成果以“中枢神经再生与临床转化研究”专题的形式在《中国科学: 生命科学》出版. 专题邀请了参加论坛的学者撰写评述文章, 为读者依次介绍中枢神经原位再生技术及其治疗前景、非人灵长类运动行为学在脊髓损伤研究中的应用、成体海马神经发生在癫痫及其共患病中的作用、脊髓损伤的病理改变及修复策略、脊髓损伤后神经环路重建的研究进展等, 从多个方面为读者展示了中枢神经再生与临床转化研究的成果和进展.

The core scientific issues in curing central nervous system diseases ——newborn neurons

LI XiaoGuang^{1,2*} & SO Kwok-Fai^{3,4*}

1 Department of Neurobiology, School of Basic Medicine, Capital Medical University, Beijing 100069, China;

2 Beijing Key Laboratory for Biomaterials and Neural Regeneration, School of Biological Science and Medical Engineering, Beihang University, Beijing 100083, China;

3 Guangdong-Hong Kong-Macau Institute of CNS Regeneration, Jinan University, Guangzhou 510632, China;

4 The First Affiliate Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, China

doi: 10.1360/SSV-2022-0250



苏国辉, 中国科学院院士, 中国医学科学院学部委员, 美国发明家学会院士, 美国医学及生物工程学会院士, DABI (Dana Alliance for Brain Initiatives) 会员, 香港大学荣休教授. 现任暨南大学粤港澳中枢神经再生研究院院长, 香港大学医学院、社会科学学院讲座教授, 脑与认知科学国家重点实验室(香港大学)名誉主任, 中国脊髓损伤研究协作组董事会联席主席, *Neural Regeneration Research* 杂志总编辑. 1977 年于美国麻省理工大学获博士学位, 致力研究视神经系统轴突再生. 1985 年首先证实了使用外周神经的移植方法, 可以使成年哺乳动物的视网膜节细胞长距离再生. 研究方向是使用多渠道的方法, 来促进视神经及脊髓轴突再生, 致力研究探索神经保护和再生的因素, 包括纳米医学、营养因子、运动、中草药提取物、其他一些小分子、免疫反应、康复训练等. 1995 年获得国家自然科学奖, 共发表 500 多篇 SCI 论文, 拥有专利 46 项.



李晓光, 教授、博士生导师, 首都医科大学/北京航空航天大学双聘教授. 国家自然科学基金委员会咨询专家, 国家重点研发计划项目首席专家, 国家自然科学基金重点项目、国家科技支撑计划和国家国际科技合作专项等国家重大项目的项目负责人, 获“2018 年高等学校科学研究优秀成果-自然科学一等奖”“2012 年全国百篇优秀博士学位论文指导老师”. 李教授长期从事应用组织工程学方法修复神经系统损伤的研究, 在国际上率先解决了成年“中枢神经元再生”的核心问题, 应用生物材料激活成年哺乳类内源神经干细胞, 诱导其迁移至损伤区、增殖分化为新生神经元修复脑和脊髓损伤; 首次解决了高等灵长类-恒河猴皮质脊髓束(CST)长距离再生的问题. 在 *Proc Natl Acad Sci USA*, *Nature*, *Signal Transduction and Targeted Therapy*, *Biomaterials* 等期刊发表论文多篇. 在此基础上, 在国际上首次提出“成年内源性干细胞孵化假说”, 研发的产品“脊髓重建系统”和“中枢神经再生支架”已进入临床试验阶段.