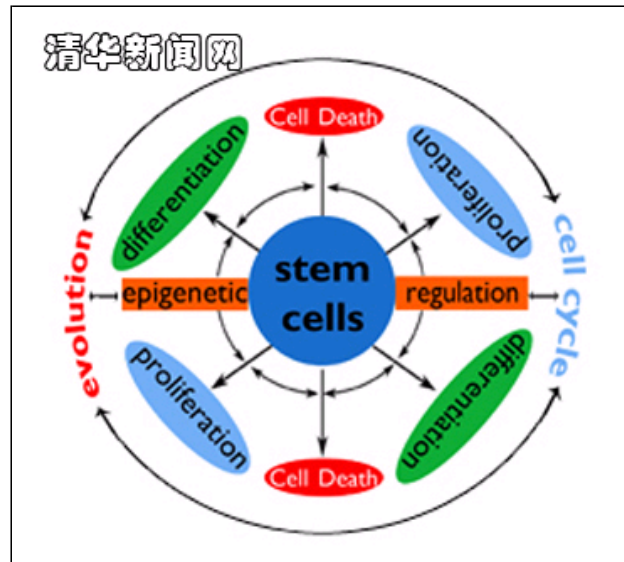


清华大学雷锦誌等在《美国科学院院刊》发表论文 提出成体干细胞再生调控的数学建模新观点

清华新闻网3月12日电 清华大学周培源应用数学研究中心雷锦誌副研究员日前在《美国科学院院刊》(PNAS 2014 111(10) E880-E887) 在线发表论文。该论文题目为《成体干细胞再生的基因与表观遗传调控交叉作用的数学模型》(*Mathematical model of adult stem cell regeneration with cross-talk between genetic and epigenetic regulation*)。该文提出成体干细胞再生调控中细胞行为服从组织生理功能最优的观点, 并且根据该假设建立了基于随机动态规划的关于干细胞再生调控的数学模型。该论文被PNAS以亮点文章介绍(PNAS 2014 111(10) 3647-3648)。

雷锦誌为该论文的第一作者。另外两名合作者分别来自普林斯顿大学生态与发育生物学系的 美国科学院院士Simon A. Levin教授、美国加州大学尔湾分校数学系的Qing Nie教授, Simon A. Levin 教授为论文通讯作者。



图为干细胞再生与分化的调控中基因型与表观遗传型调控的相互作用维持干细胞组织功能的鲁棒性。

成体干细胞存在于人体内各种可以自我更新的组织器官中, 通过自我增生, 死亡和分化维持组织的正常生理功能。这一自我更新过程伴随组织器官的生命过程稳健地运行并且在面临随机干扰甚至病理损伤后具有良好的鲁棒性, 但是其调控机制还不清楚。以往对干细胞增殖与分化调控问题的数学模型主要集中在细胞群体动力学的变化, 细胞谱系动力学和细胞增殖与分化的基因调控网络的数学建模。但是对细胞数量与调控关系和组织的生理功能的联系没有阐明, 特别是对于在进化的过程中根据对组织生理功能的选择对细胞行为的调控的关系缺乏定量模型描述。

这篇论文提出组织干细胞在自我更新和分化调控中不仅仅要维持细胞数量的稳定, 还要保证组织中不同干细胞类型(表观遗传态)所占比例(即表观遗传态的分布)的恒定。此外, 作者提出局部最优假设, 即假设经过进化过程的选择所形成的机体调控机制使得对细胞的分裂, 死亡和分化的调控可以保证组织的整体生理功能达到局部最优。根据这一观点所建立的数学模型体现了干细胞再生调控中基因型与表观遗传型调控之间的交叉耦合, 体现了生物过程中局部与整体、短期与长期目标之间的相互关联。通过对模型的计算表明这种局部调控关系与整体生理功能的耦合可以大大增加干细胞组织生理功能应对随机扰动和生理病变的鲁棒性。

该研究论文的主要结果是提出了关于干细胞增殖与分化调控策略的理论框架和数学模型。这一理论框架为研究具体类型的干细胞增殖与分化调控提出的新的研究思路。论文审稿人美国加州大学Santa Cruz分校的 Marc

Mangel教授高度评价了该论文的工作,认为这一工作为应用数学家提出了新的生物系统的建模方向,并可能为生物学家对群体动力学和干细胞的研究开创新的研究思路。

本研究中清华大学的工作得到国家自然科学基金的资助。

文章链接:

1) 正文:<http://www.pnas.org/content/111/10/E880>

2) 亮点介绍:<http://www.pnas.org/content/111/10/3647.full>

供稿:周培源应用数学研究中心 编辑:襄梓

(<http://news.tsinghua.edu.cn>)

[更新: 2014-03-12 13:33:41]

[阅读:  人次]

相关新闻

- 黄来强等在美科学院院刊发文揭示肿瘤转移新... [2013-12-26]
- 清华王新泉研究组在美国科学院院刊发表论文 [2013-08-29]
- 清华周兵教授研究组在美国科学院院刊发表论文 [2013-08-28]
- 潘俊敏等在美国科学院院刊报道蛋白激酶CA... [2013-07-10]
- 清华李宏彬等在美国科学院院刊发文论空气污... [2013-07-09]
- 齐晔等美国科学院院刊撰文解析中国贸易隐含... [2013-06-28]
- 中科院周琪做客水木清华阐述干细胞研究的医... [2013-03-29]
- 三校联合学术讨论会干细胞专场在清华举办 [2012-04-25]
- 清华教师在干细胞世系分化的研究中取得重要... [2011-05-31]
- 清华大学成立干细胞与再生医学中心 [2011-03-21]
- 纪家葵:探索生命的“起源” [2011-03-07]
- 干细胞鼻祖威斯曼教授首次来清华交流并做客... [2009-11-23]

网友评议

[关于我们](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [清华地图](#) | [清华展览](#) | [宣传资料](#) | [知识产权投诉](#)

清华大学党委宣传部(新闻中心)版权所有,清华新闻网编辑部维护,清华大学计算机与信息管理中心技术支持 电子信箱:news@tsinghua.edu.cn
Copyright 2006-2008 news.tsinghua.edu.cn. All rights reserved. Best view 1024×768