

科研进展

水生所取得跨亚科鱼类基因编辑配子“借腹生殖”的突破

发表日期: 2021-10-22 来源: 水生生物研究所 浏览量: 329 [【放大 缩小】](#)

精原干细胞 (Spermatogonial stem cells, SSCs) 是成体雄性性腺中具有自我更新和分化潜能的一类生殖干细胞。利用精原干细胞移植 (Spermatogonial stem cell transplantation, SSCT) 技术, 有可能实现跨个体甚至是跨物种的“借腹生殖”, 也就是利用个体 (或物种) B产生个体 (或物种) A的功能性配子。SSCT“借腹生殖”是研究配子发生和性腺发育的一项重要技术, 同时其在快速、高效的定向育种中也具有重要而广阔的应用价值。SSCT“借腹生殖”能否在遗传距离较大 (如跨亚科及以上遗传距离) 的不同物种间实现, 是这一领域的经典难题。

近日, 中国科学院水生生物研究所孙永华学科组在Science China Life Sciences发表了题为Surrogate production of genome edited sperm from a different subfamily by spermatogonial stem cell transplantation的研究论文, 利用鱼类SSCT首次实现了亚科物种间的“借腹生殖”, 并成功获得了跨亚科物种来源的经基因编辑的SSCT精子。

在前期的研究中, 孙永华团队在斑马鱼中建立并优化了鱼类基因编辑配子的“借腹生殖”技术 (J Genet Genomics, 2020; Faculty of 1000推荐), 快速而高效地获得了纯合突变致死基因的母源合子突变体, 为斑马鱼母源基因的功能研究开辟了一条新的途径。为进一步探究在鱼类异种间能否建立基因编辑配子的“借腹生殖”技术, 该团队选择了跨亚科的两个鱼类物种——稀有鮡鲫和斑马鱼——作为SSCT供体和受体, 将生殖细胞靶向的CRISPR/Cas9基因编辑和SSCT“借腹生殖”技术进行有机整合和优化, 成功利用受体斑马鱼快速、高效地获得了供体稀有鮡鲫来源的经基因编辑的精子 (图1)。

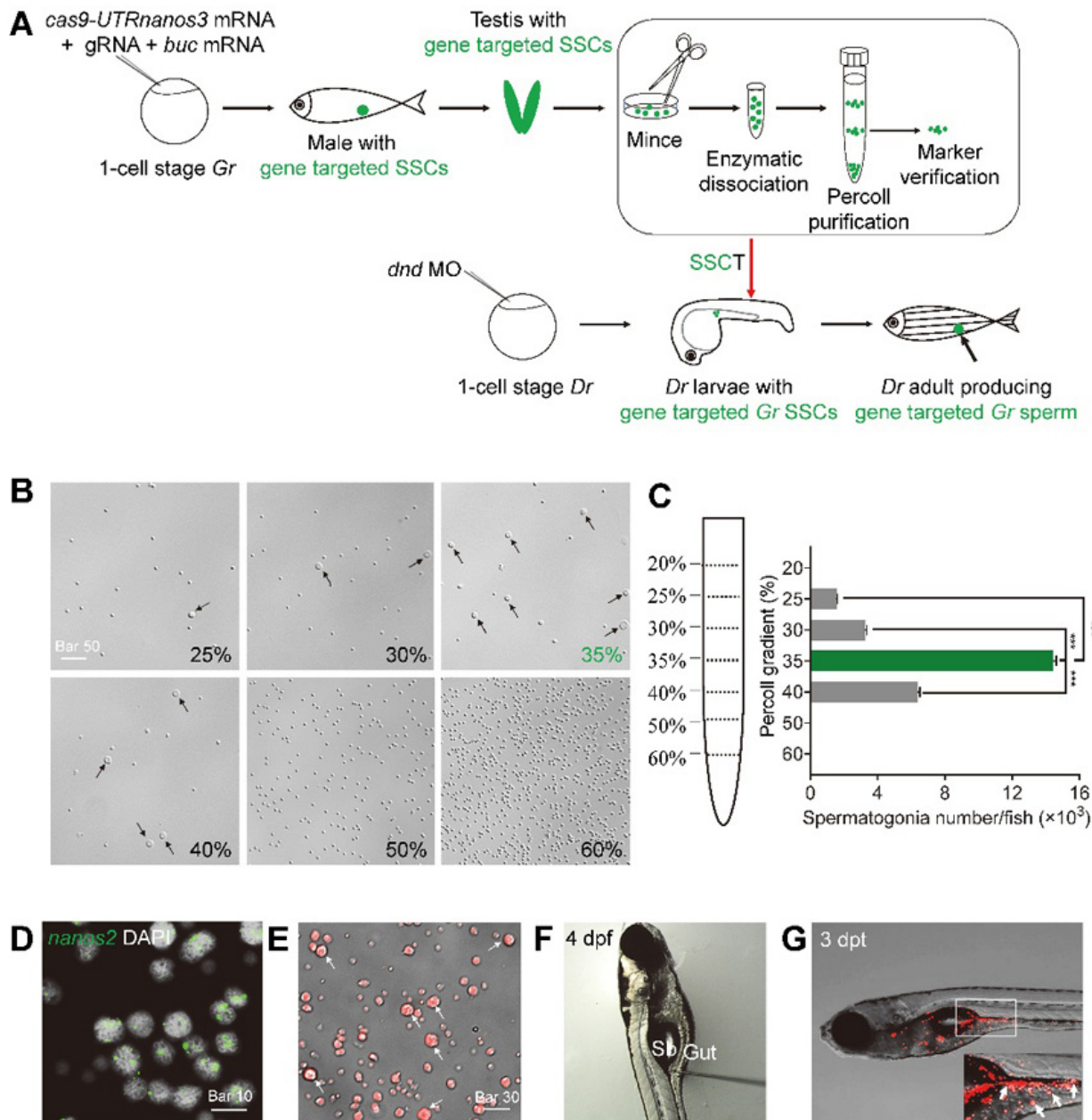


图1. 本研究技术路线图及稀有鮡鲫SSCs的分离及向斑马鱼幼鱼的移植

为追溯供体稀有鮡鲫SSCs在受体斑马鱼中的发育命运，研究者精细刻画了移植SSCs在斑马鱼性腺中定植、增殖、分化的全过程，并通过组学和实验生物学手段揭示了SSCT精巢是由供体稀有鮡鲫生殖细胞和受体斑马鱼性腺体细胞所构成的特殊重组性腺（图2）。有趣的是，“借腹生殖”斑马鱼所产生的SSCT精子，虽然其核基因组完全来源于供体稀有鮡鲫且只能与稀有鮡鲫卵进行受精，但其形态学特征和游动行为更接近于受体斑马鱼精子。通过比较SSCT精子和普通稀有鮡鲫精子的转录组，研究者发现斑马鱼性腺体细胞的一些转录产物可能通过某种方式被转运到了SSCT精子细胞中，从而影响了“借腹生殖”所产生的稀有鮡鲫精子的形态和行为特征。本研究也是首次利用“借腹生殖”技术产生异种来源的基因编辑配子，这为进一步利用该技术设计和定制未来养殖鱼类的配子奠定了坚实的理论和实验基础。

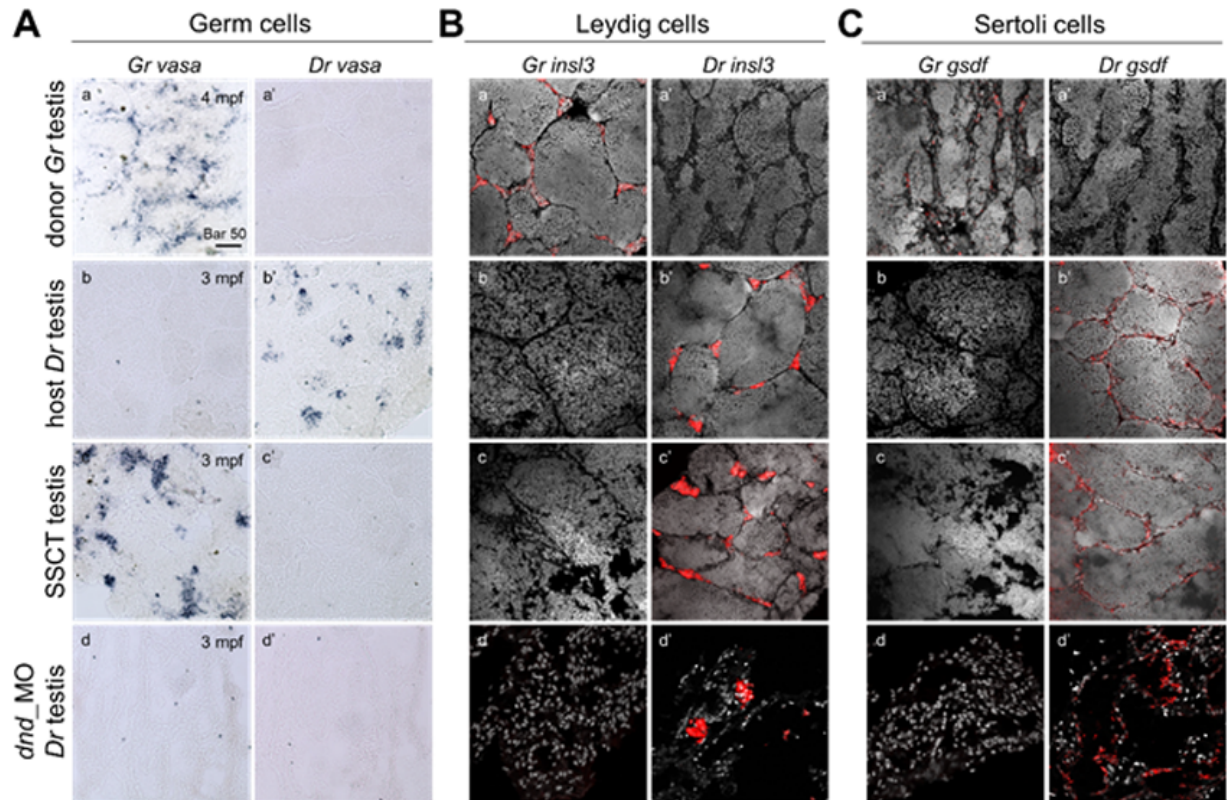


图2 SSCT精巢由稀有鮡鲫（Gr）的生殖细胞和斑马鱼（Dr）的性腺体细胞构成

中国科学院水生生物研究所张峰华为该文章的第一作者，孙永华研究员为通讯作者。这项研究受到国家杰出青年科学基金、“发育编程及其代谢调节”国家重点研发计划、国家自然科学基金创新研究群体等科研项目的支持。

研究中涉及的斑马鱼和稀有鮡鲫品系均来自国家水生生物种质资源库。

参考文献：

Zhang, F., Li, X., He, M., Ye, D., Xiong, F., Amin, G., Zhu, Z., Sun, Y. (2020). Efficient generation of zebrafish maternal-zygotic mutants through transplantation of ectopically induced and cas9/gRNA targeted primordial germ cells. *Journal of Genetics and Genomics* 47: 37-47

Zhang, F., Hao, Y., Li, X., Li, Y., Ye, D., Zhang, R., Wang, X., He, M., Wang, H., Zhu, Z., et al. (2021). Surrogate production of genome edited sperm from a different subfamily by spermatogonial stem cell transplantation. *SCIENCE CHINA Life Sciences*

原文链接：<https://doi.org/10.1007/s11427-021-1989-9>
 (<https://doi.org/10.1007/s11427-021-1989-9>)



中国科学院

版权所有：中国科学院武汉分院 Copyright.2009-2020

备案信息：鄂ICP备16021722号-1 (<https://beian.miit.gov.cn>) 鄂公网安备42010602004361号 网站标识码:bm48000018

通讯地址：中国 湖北省 武汉市 武昌区小洪山1号 邮编：430071 电话：027-87199191



(<http://bszs.conac.cn/sitename?>

method=show&id=09C305A2EEC250A4E053012819ACE3E5)