



## ◆ 新闻动态

- ▶ 通知公告
- ▶ 头条新闻
- ▶ 综合新闻
- ▶ 学术交流
- ▶ 科研进展

## ◆ 通知公告

更多

- ▶ 动物研究所2012年招考硕士研究生重要提示 [10.10]
- ▶ 2012年招收推荐免试硕士(含直博)研究生拟接收结果公示 [10.09]
- ▶ 《“美味”背后的代价—保护鲨鱼,拒吃鱼翅》图片展... [10.04]
- ▶ 环保组织“根与芽”中国峰会将在国家动物博物馆举办 [09.22]

## ◆ 年报所刊

更多

- ▶ 所刊: 2011年第2期 总第1...
- ▶ 所刊: 2011年第1期 总第1...
- ▶ 动物所2010年报

## ◆ 网络化科学传播平台

现在位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

### 科学家发现精子在雌性生殖道中低渗适应的关键蛋白

发表日期: 2010-12-08

发稿人: 朱江

大多数哺乳动物雄性与雌雄生殖道之间存在一个天然的渗透压差(以小鼠为例: 雄性附睾~415 mOsm, 雌性子宫~310 mOsm)。精子从雄性生殖道进入雌性生殖道, 经历了一个生理状态下的“低渗应激”。这种应激一方面有利于激活精子运动(从进化上保留了鱼类精子的特征), 但低渗环境同时也是一把“双刃剑”, 可导致精子细胞过度肿胀对其功能产生潜在伤害。为了消除低渗导致的负面影响, 精子在进化中形成了一套高效的液体调节系统以应对这种生理性“低渗应激”导致的细胞肿胀。然而, 在此过程中起关键作用的精子蛋白尚未被发现。

动物研究所段恩奎研究组与浙江省医学科学院石其贤教授, 吉林大学白求恩第二医院麻彤辉教授合作研究发现: 一个水通道蛋白(AQP3)在小鼠和人的精子尾部呈现特异的细胞膜定位。AQP3缺陷的精子在进入雌性生殖道后, 虽然能够实现运动激活, 但很快表现出大量精子尾部发生弯曲变形。渗透压梯度实验及精子游动中实时录像监测等手段进一步证实AQP3缺陷精子对低渗导致的细胞膨胀抵御能力下降, 在相对低渗的雌性生殖道环境中发生细胞膜进行性膨胀, 进而对精子尾部产生机械性牵张并最终导致尾部变形。体内外功能实验表明, 由于存在尾部缺陷, 大量AQP3敲除鼠精子不能有效地穿越子宫-输卵管结合处狭部, 导致精子进入输卵管与卵子相遇的机会降低, 从而表现出雄性小鼠生育力下降。

此研究首次揭示了AQP3是精子在雌性生殖道中实现低渗适应的一个关键蛋白, 在“低渗应激”介导的精子运动激活和细胞过度肿胀这一对利弊权衡(Trade-off)中起到消除负面影响的作用, 从而最大优化精子功能。鉴于AQP3在人精子中的表达与小鼠呈现相同模式, 其在男性不育/低生育力患者中的作用尚待进一步研究。

本研究于12月7日在线发表于 *Cell research*。

Chen Q<sup>1</sup>, Peng H<sup>1</sup>, Lei L<sup>1</sup> (1equal contribution), Zhang Y, Kuang H, Cao Y, Shi QX, Ma T, Duan E\*. Aquaporin3 is a sperm water channel essential for post-copulatory sperm osmo-adaptation and migration. *Cell Res. Cell Research advance online publication 7 December 2010; doi:10.1038/cr.2010* (原文链接)

本研究得到了国家“发育与生殖”重大科学研究计划和中国科学院知识创新方向性项目资助。

## 小鼠精子

## 人精子

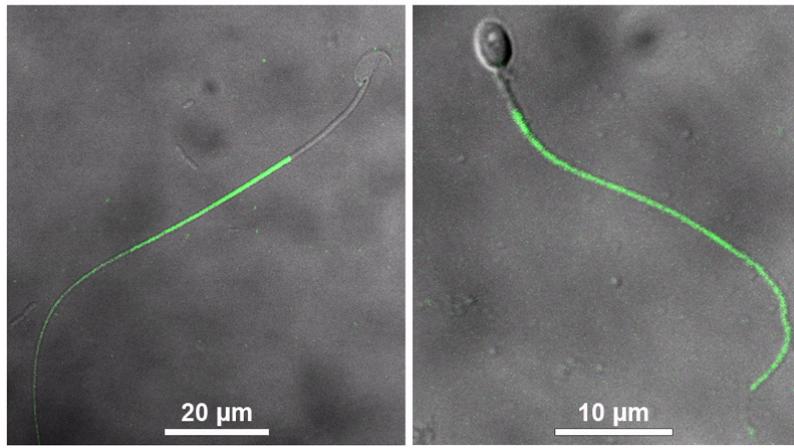


图1: 免疫荧光定位显示AQP3蛋白在小鼠和人的精子尾部的主段 (principal piece) 呈现特异表达。绿色信号表示AQP3蛋白。

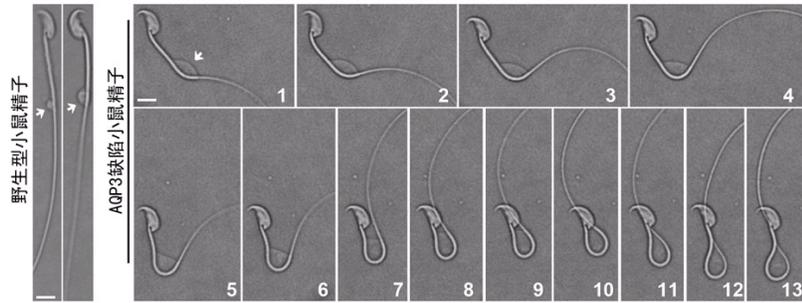


图2: AQP3缺陷精子在生理性低渗环境中发生细胞膜进行性膨胀, 导致尾部机械性牵张和变形。箭头所指位置为精子的胞浆小滴 (cytoplasmic droplet), 是发生精子膜发生膨胀的起始位置。