

1 改写命运脚本：“三亲婴儿”诞生

英国纽卡斯尔大学领导的研究团队日前宣布，一项旨在预防线粒体DNA疾病遗传的开创性体外受精（IVF）技术——原核移植，已成功帮助8名婴儿健康出生。

这些婴儿共有四男四女，其中一对为同卵双胞胎。他们由7名携带高风险线粒体DNA突变的女性所生，但目前均未表现出任何线粒体疾病迹象。

线粒体是什么？在每个人的细胞里，都有上千个被称为“线粒体”的微小结构。它们被称为细胞的“能量工厂”，负责将食物转化为生命活动所需的能量。与细胞核DNA不同，线粒体拥有自己独立的遗传密码，且只通过母亲一方遗传给后代。

当线粒体DNA发生致病突变时，可能导致一系列疾病。这些疾病通常影响心脏、大脑和肌肉等

高能耗组织，引发肌肉无力、癫痫、发育迟缓，甚至器官衰竭和死亡。

“线粒体疾病是一种无法治愈的毁灭性疾病。”纽卡斯尔大学专家解释，“许多患病婴儿会在出生后几天内夭折，而医生甚至无法向父母解释病因和预后。”

据悉，每5000名新生儿中，就有1人可能携带线粒体DNA的有害突变，导致疾病发生。因此，线粒体替代疗法，作为唯一有望阻断线粒体基因代际遗传的技术，备受瞩目。

莉兹·柯蒂斯对此有切肤之痛。2006年，她8个月大的女儿莉莉因线粒体疾病离世。那一刻，她的“世界崩塌了”。

正是这样的悲剧，促使她创立莉莉基金会，支持包括纽卡斯尔大学最新研究在内的线粒体疾病研究。

2 两母一父：科技突破遗传病枷锁

面对线粒体疾病的遗传困境，英国纽卡斯尔大学的科学家经过十余年研究，开发出名为“线粒体捐赠治疗”（MRT）的革命性技术。

这需要父母双方以及另一名捐赠健康线粒体的女性。这两名女性的卵子，都将与父亲的精子在体外受精结合成为受精卵，在受精卵的细胞核尚未融合之前进行重构，剔除掉来自母亲一方存在缺陷的线粒体，用健康线粒体进行置换。

之后，再将这个“重组”的受精卵移植回母亲子宫内发育。

此番操作，使婴儿遗传物质来自“两母一父”：核DNA由父母各贡献50%，线粒体DNA（约0.1%）来自捐赠者。

尽管线粒体DNA的比例微小，却足以阻断母系线粒体疾病的垂直传

播，就像在一场危险的接力赛中，成功换掉了可能掉链子的“接力棒”。

由此产生的胚胎，携带了父母的核DNA和捐赠者的线粒体DNA，因此被称为“三亲婴儿”。

不过，虽然理论上被称为“三亲婴儿”，但实际上孩子99.9%的遗传物质来自父母，只有约0.1%的线粒体DNA来自捐赠者，使婴儿既遗传了父母的特征，又摆脱了严重疾病甚至无法存活的风险。

那么，“线粒体捐赠治疗”与试管婴儿有何不同？

据悉，常规试管婴儿就像一个普通的“工具箱”，无法筛查线粒体突变，对于那些携带致命线粒体疾病的家庭来说，就像在黑暗中摸索，找不到出路。

“线粒体捐赠治疗”就像一个“超级武器”，通过物理替换缺陷线粒体，将疾病风险降低95%以上。

『三亲婴儿』俩妈一爸

这项新技术，能否打破遗传病『魔咒』

一项可能改写生命密码的医学创举有望被载入史册：英国一科研团队通过革命性体外受精技术，成功帮助7名携有线粒体DNA高致病风险的母亲，诞下8名健康婴儿。这项“三亲婴儿”技术能否终结遗传病的宿命？

主笔：于梅君

携带线粒体DNA突变卵子的核基因组，被植入一位健康女性捐赠的卵子中。

“三亲育子”过程示意图

The diagram illustrates the 'Three-parent' process. It shows three individuals: a Mother (1), a Father (2), and a Donor (3). The Mother's egg cell contains nuclear DNA and defective mitochondria. The Father's sperm cell contains nuclear DNA. The Donor provides healthy mitochondria. The process involves removing the defective mitochondria from the mother's egg and replacing them with the donor's healthy mitochondria. The nuclear DNA from both parents is then combined with the healthy mitochondria to create a 'reconstructed' healthy egg, which is then fertilized by the father's sperm to produce a healthy embryo.

3 临床数据：“三亲婴儿”的健康报告

“三亲婴儿”的健康状况究竟如何？最新发表于《新英格兰医学杂志》的研究，给出一份详细的“健康报告”。

22例实验最终培育出8名“三亲婴儿”。研究人员对接受原核移植治疗的母亲和婴儿进行了严密监测与随访。结果显示，7名女性中，有6名孕期进展顺利，仅有一例出现罕见妊娠并发症——高脂血症，但通过低脂饮食得以控制。

8名婴儿（4男4女，含一对同卵双胞胎）中，5名在血液和尿液细胞中，未检测到致病线粒体DNA突变，就像彻底摆脱了“小恶魔”的纠缠。

其余3名婴儿的突变水平分别为5%和9%、12%和13%、16%和20%，远低于临床发病所需的80%水平。而在18个月的随访中，前两名儿童的突变水平已降至检测不到。

这些数据就像一颗颗

定心丸，让无数家庭看到了希望。

尽管有3名婴儿在早期出现了一些健康问题，如短暂惊吓、高脂血症和心律失常，但研究团队认为，这些问题与线粒体突变无关，且均已通过治疗自然缓解。

他们强调，后续随访将继续进行，尤其是对5岁以下儿童的发育评估，以确保这项技术的长期安全性。

据悉，英国早在2015年就立法允许“线粒体捐赠治疗”，成为全球首个明确立法批准该技术的国家。而纽卡斯尔生育中心是目前英国唯一获得实施许可的诊所。截至目前，这里已完成35例个案审批，每一例都承载着受遗传疾病困扰家庭的希望。

澳大利亚随后也跟进了这一步骤，但美国等国却因为伦理争议，仍对可遗传基因改造说“不”。

4 伦理争议：科技与道德的“激烈交锋”

尽管成果显著，但“三亲婴儿”相关技术一直存有大量伦理争议。批评者担忧该技术涉及胚胎基因修饰，可能对后代产生未知影响，而任何错误，都可能将有害突变引入人类基因库。

同时，他们认为这项技术实质是“胚胎基因修饰”，担心可能会打开“设计婴儿”的潘多拉魔盒，出现根据父母喜好“定制”婴儿的情况。

另外，目前对“三亲婴儿”的最长随访仅2年，就像只看到了冰山一角，批评者也担心，那些残留的线粒体会在孩子长大后突然“捣乱”，引发未知的疾病。

对此，支持者表示，捐赠者DNA数量远低于骨髓移植的细胞转移，就像一滴水融入大海，不会影响孩子外貌或性格。孩子还是会像父母一样，有着独特的模样和个性。而且任何诞生的孩子，都不会具有捐赠线粒体女性的任何特征。

牛津大学生殖健康专家认为，这项工作“科学创新

的胜利”，为少数女性提供希望，对她们来说，其他避免遗传疾病的方法，比如在早期阶段检测胚胎，都是无效的。

研究团队强调，“三亲婴儿”技术仅用于阻断致命疾病，就像一把手术刀，只用于切除病痛，与“优化”基因的增强型改造有本质区别。他们不是要创造“完美婴儿”，而是要给孩子们一个健康的未来。

英国要求每例进行“线粒体捐赠治疗”的申请，均需独立伦理审查，禁止商业应用，确保技术不被滥用。未来，科学家还需改进核移植技术，以减少“携带污染”，让“生命魔法”更加完美。

“三亲婴儿”的诞生，是人类首次在胚胎层面成功阻断母系遗传病，其意义不亚于试管婴儿技术对不孕症的革命。

然而，科技突破始终伴随伦理拷问：我们是否有权“重写”生命的遗传密码？答案或许在于，如何在敬畏生命与追求健康之间找到平衡点。

知多一点

高原上演“生命魔法”！世界首头克隆牦牛诞生

2025年7月10日，西藏当雄县金丝野牦牛繁育研究基地里，一头通体黝黑、体重16.75公斤的克隆牦牛“哞”的一声，划破了高原的宁静。这头比普通新生牛犊更壮实的小家伙，不仅能摇摇晃晃地站起来，还一头扎进母牛怀里喝上了奶。

它不仅是全球首例融合全基因组选择与体细胞克隆技术的牦牛，更像一颗“科技火种”，点燃了高原物种保护与畜牧业产业升级的新希望。

给牦牛“定制”优质基因

这头克隆牦牛的诞生，背后藏着浙江大学方盛国教授团队

与西藏科研机构历时两年的“生命魔法”。简单来说，他们干了三件“大事”：

挑“种子选手”：从牦牛群里找出跑得快、肉质好、抗病强的“全能冠军”，提取它的体细胞，就像从种子库里挑出最饱满的种子。

“换芯”手术：把健康母牦牛的卵子核去掉，再把“种子选手”的细胞核装进去，造出一个“重组胚胎”，就像给手机换个更强大的芯片。

“代孕”诞生：把重组胚胎放进代孕母牦牛肚子里，等待小牛犊出生。

这套技术有多厉害？方盛国教授打了个比方：“以前育种像‘碰运气’，得等20年才能知道牛犊好不好；现在用基因导航，5年就能‘批量



首头克隆牦牛出生。

生产’优质牦牛！”团队还攻克了高原胚胎冻存、卵子体外培养等难题，让牦牛在“生命实验室”里也能茁壮成长。

给“高原之舟”装上“安全锁”

牦牛为啥这么重要？它可是青藏高原的“全能选手”：能驮着物资翻雪山、过冰河，是牧民和边防战士的“好帮手”；它的肉富含特殊氨基酸，零下30℃也不怕冻；连它的毛都能做成保暖衣物。但近年来，牦牛却遇到了大麻烦：近十年体重平均每年掉8斤，自然繁殖成功率不到25%，每年还得从青海、甘肃“借”牛来补充种群。

“克隆技术就像给牦牛种群上了道‘安全锁’。”方盛国团队说，他们已经把因天敌袭击死亡的金丝野牦牛（全球只剩不到300

头）的细胞保存起来，第一批野牦牛克隆胚胎也成功“着床”。未来，这项技术还能帮藏羚羊、雪豹等高原“明星动物”繁衍后代，让高原生态链更稳固。

其实，这项突破不是“灵光一现”。从2020年开始，团队就在家猫、梅花鹿身上练手，还借鉴了保护大熊猫、朱鹮的经验，慢慢打磨出这套“高原专属方案”。现在，技术已经成熟，未来还能帮藏羚羊、雪豹等高原物种“传宗接代”。

这头克隆牦牛的诞生，只是开始。随着基因编辑、干细胞技术的进步，未来或许能“定制”牦牛品种——既保留耐寒的“老本事”，又加上高产、肉质好的“新技能”。