

将基因编辑猪的肝脏移植到人体，我国研究团队报告世界首例成功案例 猪器官如何为人类“跨物种救命”

移植器官短缺是全世界面临的医学难题。近年来，在基因编辑等新技术推动下，以猪为供体的异种器官移植不断取得进展。

伦敦时间26日，中国研究团队在英国《自然》杂志在线发表论文，报告世界首例将基因编辑猪的肝脏移植到脑死亡人体内的成功案例。《自然》网站相关报道表示这是“将动物器官移植给人的一个里程碑”。

除中国外，美国已开展了多例人体移植猪器官手术，美监管机构还为移植猪肾脏进入临床试验“开绿灯”。那么，猪何以能为人类“跨物种救命”？推进异种器官移植还面临哪些难题？

▶资料图片(去年，安徽医科大学第一附属医院完成手术，成功将转基因猪肝脏移植到一位肝癌重症患者身上) 视觉中国供图

“跨物种救命”源于自身优点

不同物种间的器官移植被称为异种器官移植。目前全球捐献的人体器官远远不能满足需求，异种器官移植被认为是解决移植器官短缺最可能的方向之一。医学界此前曾尝试以黑猩猩和狒狒等灵长类动物作为肾脏、肝脏等移植器官的供体，但效果都不理想。

猪的器官组织结构、生理功能等与人体器官相近，并且与人类亲缘关系较远，传播人畜共患疾病的风险较小；猪的饲养成本低、种类丰富、繁殖能力强。这些优点吸引了科学家的目光，猪被视为异种器官移植的理想供体候选者。但是，将猪器官移植到人体内还有两大风险：猪的基因组携带内源性逆转录病毒，移植到人体后可能有毒性；猪器官可能引发人类免疫系统的排异反应。

基因编辑技术和免疫学的发展为人体移植猪器官扫除了障碍。科学家可以通过基因编辑技术去

除或关闭猪身上有风险的基因，并插入一些人类基因，从而提高接受移植者长期存活的可能性。中美等国研究人员2017年报告说，他们用基因编辑技术“敲除”了猪基因组中所有内源性逆转录病毒。巴西圣保罗大学生物科学研究所研究人员2019年报告说，科学家已确认猪体内能引发人体排异反应的3个基因，用基因编辑技术关闭这些基因就可能消除排异反应。

在这些进展的基础上，医学界逐步探索开展猪器官移植手术，其中美国进展迅速。2022年1月，美国马里兰大学专家进行了全球首例将基因编辑猪的心脏移植到人体的手术，患者术后存活了约2个月。2023年9月，该机构完成第二例基因编辑猪心脏移植手术，患者约40天后死亡。

肾脏移植也是探索的热点领域。2023年7月，美国纽约大学兰贡医疗中心将基因编辑猪的肾脏移植到一名已脑死亡但维持生理机能的受试者体内，猪肾脏能正常工作。2024年3月，美国马萨诸塞



综合医院将基因编辑猪的肾脏移植入一名美国男性终末期肾病患者体内，为全球首例。这名62岁的患者在手术后近2个月死亡，但医院发表声明说，没有迹象表明他的死亡是由肾脏移植造成。

希望与挑战并存

正如上述案例所示，患者术后存活率低还是制约异种器官移植的一大挑战。不过，每一次失败都是迈向成功的基础。

2024年12月，美国纽约大学兰贡医疗中心宣布，成功为一名53岁女性肾病患者进行了基因编辑猪肾脏移植手术。今年2月25日，兰贡医疗中心发布公报说，这名女性接受移植手术满3个月已返回家中，后续还要定期复查，她已成为移植基因编辑猪肾脏后存活最久的患者。

上述移植手术都是在美国食品和药物管理局“同情使用”规则下进行的。该规则适用于患有严重或危及生命疾病的患者，在不能通过已上市药品或入组临床试验的方式获得

有效治疗时，可使用未经上市审批的研究性药物或治疗手段。

今年2月初，美药管局正式批准两家生物公司开展猪肾脏移植临床试验，标志着这一领域从“实验性尝试”走向“临床验证”的新阶段。美国媒体报道说，“一旦成功，这些试验可能会彻底改变器官移植现状，帮助解决供体肾脏严重短缺的问题”。

虽然异种器官移植在解决移植器官短缺方面被寄予厚望，但目前仍面临重重挑战，如排异反应可能难以完全避免、跨物种移植存在生物安全隐患等等。此外，医学界对人体移植动物器官后的长期健康影响、接受移植者生活质量、移植器官功能维持状况等领域还缺少研究。同时，异种器官移植还涉及人类学、社会学、伦理学等多个领域的问题，可能会对社会科学伦理造成冲击。

鉴于此，医学界呼吁，推进异种器官移植，需要国际社会、各国政府、科研及医学界等多方合力、审慎推进，要科学评价研究进展，清醒认知相关风险，并加强立法监管。

据新华社

快知道

增强细胞免疫新发现 为疫苗研发提供“利器”

我国科学家研制出一种能高效增强细胞免疫的靶向药物分子，有望为肿瘤免疫治疗和传染病广谱疫苗提供新“利器”。相关研究论文北京时间27日在国际科学期刊《自然》发表。

研究牵头人、中山大学附属第一医院精准医学研究院研究员王骥说，细胞免疫是人体免疫系统的重要组成部分，主要通过T淋巴细胞直接攻击病原体或异常细胞。病原体进入人体后，首先会被树突状细胞吞噬，被处理成为抗原片段后，递呈给T淋巴细胞，从而激活免疫反应。

王骥团队历时六年，联合复旦大学基础医学院研究员陆路团队、辽宁大学生命科学院副教授曾颖玥团队完成这项研究，创新性地研制出一种全新靶向药物分子。这一靶向分子以内质网上的一种跨膜蛋白为靶点，通过体外细胞实验验证，不但可以有效激活树突状细胞，还显著提升了其抗原交叉递呈效率。

研究发现，与现有主要佐剂相比，这一分子诱导相关T细胞免疫反应的能力高出5倍以上，同时保留了相当的诱导体液免疫反应的能力。

王骥说，这一技术有望作为未来研发的传染病疫苗和肿瘤疫苗的新型佐剂与递送系统，增强其诱导广谱免疫反应的能力。

据新华社

土星的“项链”掉了？专家释疑

当你正在进行一场星际旅行时，飞越星辰大海，走进太阳系，或许你会被土星的“颜值”所震撼。以地球为起点，朝着背对太阳的方向出发，穿过火星和木星，土星便在眼前了。土星作为太阳系的第二大行星，体积是地球的745倍，表面都是气体，如同巨大的气球。在土星周围，有一个如同项链般漂亮的光环，是土星环。不过，从本周起，土星环似乎“消失”了。

从人们开始使用望远镜观测土星起，土星环就已经存在了。那么，土星环是由什么构成的？它真的“消失”了吗？

▶不断变化的土星环
图片据央视新闻客户端

璀璨的土星环是什么？

“消失”的土星环主要由水冰组成，掺杂着少量的岩石杂质和尘埃颗粒。”浙江省天文学会科普讲师徐煜华表示，由于水冰可以反向散射阳光，所以，在阳光的照射下，土星环看起来明亮动人，土星也因此被誉为“太阳系最美行星”。

土星环并不是一个没有空隙的整体，而是由多个主环组成的一个复杂系统。“目前已知的主环数量是7个，各个主环宽度不一，环环相套。”徐煜华介绍，每个主环都沿着土星自转方向运行，内圈运行速度较快，外圈较慢。

徐煜华表示，这些土星环的形成原因存在一定争议，目前较为主流的假说认为，土星环是由星体引力撕碎的卫星、太阳系早期遗留的残骸、彗星撞击留下的碎片所构成的。

伽利略是最早将望远镜指向天体的人，他观测到了土星周围的结构。在他当时看来，土星环更像是

“耳朵”或者“把手”。“在伽利略的记录中，土星是由三个天体组成的，中间一个略大，两侧各有一个小的附属物，这两个小“耳朵”就是现在人们所认识到的土星环。”徐煜华补充道，“伽利略也曾观测到过土星环的‘消失’。”

土星环并非真正“消失”了

璀璨的土星环真的消失了吗？实际上，土星环并没有“消失”，看不到土星环，是人们从地球视角观测土星时产生的错觉。由于地球、土星在各自的轨道上绕日公转，从地球视角观察，土星环倾角会呈现周期性变化。

“此刻我们从地球看土星，地球视线会与环平面接近或对齐，环正好侧着对准我们。”徐煜华解释，“由于土星环基本在10米到100米厚，算得上是‘薄薄一片’，所以，当土星环侧对着我们时，从地球的视野上看，它就暂时不见了。在天文学当中，这种视觉上的“消失”被称



为‘edge-on’。”

无环“限定款”的土星虽然新奇，但这样的现象并非千百年难得一遇。徐煜华表示，每15年左右，人们就会从地球上看到一次土星环的“edge-on”。“土星环上一次展现这场‘光影魔法’的时间是在2009年，下一次要等到13年后的2038年。”

徐煜华还告诉潮新闻，虽然此次土星环的“消失”是虚惊一场，但根据现在的主流观点来说，形成土星环的这些碎片会逐渐落向土星，大约在1亿年的时间尺度里，土星环会真正消失。

当下不是土星观测好时机

土星既是太阳系中的璀璨之星、神秘之星，也是不少天文爱好者向往观测的星球。

徐煜华表示，土星是人们可以观测到的行星中比较壮观的天体。即使不使用很高倍率的望远镜，也可以观测到土星环。如果用大口径、高倍率的望远镜观测的话，

甚至可以看到一些土星的细节特征，比如土星的赤道带、土星投射到土星环上的阴影等。此外，土星还有一些比较大的卫星，如木卫六，它也可以被大望远镜分辨出来。

但徐煜华提醒大家，现在并不是观测土星的好时机，千万不要“扑空”。此时，大家无法看见正在“隐身”状态中的土星环，就连土星本体也很难被观测到。他表示，现在土星和太阳离得较近，土星容易掩埋在太阳的光芒之下，不易观测，而且在非专业的观测下，观测者的眼睛可能会被灼伤。

对于何时能够一睹土星“芳容”，徐煜华说：“只需耐心等待，随着时间推移，土星距离太阳的角度变大，就会迎来观测土星的好机会。”

仰望星空，在这场宇宙剧场中，土星环或隐或现，这既是天体运动的自然演绎，也是宇宙规律的生动展现。作为观众的你我，可以怀揣着对星空的无限好奇与期待，探索更多的星之奥秘。

据潮新闻

今年首场日食明天上线 我国公众可上网“追日”

3月29日，农历三月初一，天宇将“上线”今年全球首场日食，这是一次日偏食，太阳看起来像是被“咬”了一部分，但遗憾的是，我国无缘目睹这次“天狗食日”，感兴趣的公众可以通过互联网等平台或现场摄影师的精彩图片关注和了解这一天文盛况。

中国天文学会会员、天津市天文学会理事杨婧介绍，月食和日食往往成组出现，即，发生月食前后的一个朔日（农历每月的第一日）也会发生一次日食。以今年为例，全球共发生两次月食和两次日食：第一次月食为月全食，发生在3月14日，紧接着3月29日就发生日偏食；第二次月食也是月全食，发生在9月7日至8日，紧跟着9月22日就迎来日食，也是一次日偏食。

3月29日的这次日偏食，在北美洲东北部、南美洲极东北部、大西洋北部、非洲西北部、欧洲（除东南部）、亚洲西北部、北冰洋部分区域可以看到。“本次日食的最佳观测地是欧洲，相信会有不少天文爱好者和游客前往观看。”杨婧说。

今年的另外一次日偏食与我国有缘吗？“依然无缘相见。我国真正迎来观测条件不错的日食要等到2030年6月1日，届时内蒙古东北部、黑龙江北部将迎来一次日环食，其他地区可见日偏食。”杨婧说。

据新华社