

# 全球首例!中国研究团队报告成功将基因编辑猪肝脏移植人体

## 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3月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,移植的肝脏各项生理功能表现良好。

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”。

### 人体移植动物器官的一个里程碑

中国科学院院士窦科峰带领西京医院等机构的研究团队,以一只经过6处基因编辑的猪为供体,将猪的肝脏移植到一名已脑死亡但身体基本机能仍被维持的人的体内,人类受体自身的肝脏被保留,以此模拟临床肝衰竭患者的替代支持治疗过程。

“我们观察到,移植的经基因编辑的猪肝脏在人体内能够发挥生理功能,正常分泌胆汁,血供和病理结果均良好。”窦科峰对记者介绍,在移植后的10天观察期内,未见超急性排斥反应,未发现猪内源性逆转录病毒在人体传播的情况。

《自然》杂志专门就这篇论文举行在线记者会,介绍这是已知的全球首个将基因编辑猪的肝脏移植给脑死亡人类受体的成功案例,论文发表标志着这项去年3月完成的研究成果得到国际学术界承认。《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”。

### 移植研究在10天后因家属意愿终止

英国牛津大学移植学教授彼得·弗兰德评价说,“这是一项重要的研究”,推动了从动物向人类的异种器官移植科研领域的发展,手术技术“非常精妙”,表明在临床上应用相关技术是可行的。

据介绍,这项研究的手术方案先后通过相关的学术委员会、伦理委员会等论证,严格按照国家有关规定逐项进行。人类受体为一例重型闭合性颅脑损伤患者,经全力抢救仍脑死亡,患者家属同意无偿参与异种肝移植科学研究,为医学进步作出贡献。移植研究在10天后因家属意愿终止。

近年来,在基因编辑等新技术推动下,以猪作为供体的异种器官移植取得较大进展。全球医学界近年已报告了基因编辑猪的心脏、肾脏移植到人体的多个案例,这些研究将有助于解决可供移植的器官短缺这个世界难题。

### 案例

#### 美国已实施多例基因编辑猪器官移植

●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。

●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。这名时年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。

●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。

### 科普

#### 猪器官为人类“跨物种救命”仍面临重重挑战

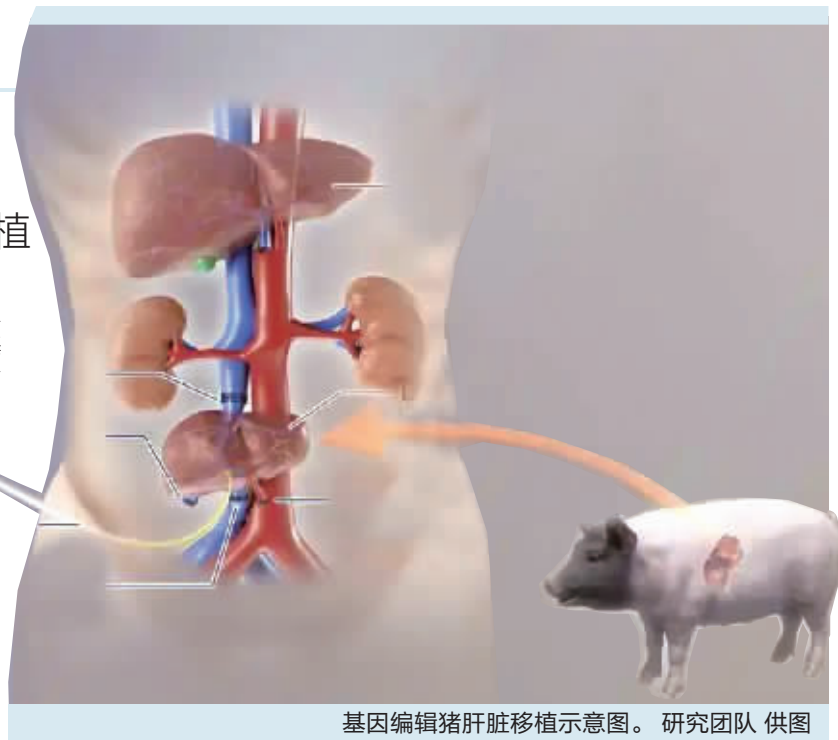
医学界此前曾尝试以黑猩猩和狒狒等灵长类动物作为肾脏、肝脏等移植器官的供体,但效果都不理想。

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、繁殖能力出色。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。

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,可能会对社会伦理造成冲击。

■据新华社



基因编辑猪肝脏移植示意图。研究团队 供图

### 环球视野

#### 以抗议民众反对重燃战火 要求内塔尼亚胡下台



扫码看视频

当地时间3月26日,在特拉维夫、耶路撒冷等多地爆发以色列民众抗议活动,抗议者对现政府近期重燃战火等政策表示强烈不满,

要求总理内塔尼亚胡下台并立即举行选举。有抗议者表示,“对大多数以色列人来说,这个政府已经没有合法性了”。

自25日以来,拜特哈嫩、加沙城、杰巴利耶等多地连续两天爆发示威活动,数以千计巴勒斯坦人走上遍布断瓦残垣的街头,呼吁以色列停止军事行动。

在拜特拉希耶,一名示威者告诉媒体记者,他参加示威活动是为了表达“反对战争、反对哈马斯、反对以色列”的心声。

■剪辑 熊佩凤

#### 韩国庆尚北道山火 已致27人死亡



扫码看视频

据韩国中央灾难安全对策本部3月27日通报,截至当地时间当天16时,义城郡新增1人在山火中遇难、2人受伤。至此,在本次庆尚北道的大型山火中的死亡人数升至27人,受伤人数升至32人。

另据韩国山林厅27日通报,部分山火发生地区当天迎来降水,但降雨量不足5毫米,对灭火工作没有实质性帮助。山林厅派出了40架直升机、3000余名消防人员、629台消防装备,在受灾最严重的义城郡全力展开灭火工作。

■剪辑 陈力量