

莲藕能变成骨骼修复材料?

● 本报记者 李思辉 实习生 刘时源

在《哪吒之魔童闹海》中,太乙真人用莲藕给哪吒重塑肉身的情节令人印象深刻。殊不知,用莲藕重塑肉身并非神话想象。

日前,记者从武汉轻工大学获悉,该校博士江雪玉团队的一项研究把莲藕变成破解人类骨骼修复难题的“神奇材料”,用于骨骼修复与再生,实现了现实版的“用藕重塑肉身”。

科研和神话跨时空的联系

“太神奇了!”当《哪吒之魔童闹海》中太乙真人用莲藕重塑哪吒肉身的情节在网上爆火时,江雪玉忍不住感叹:“我们的工作和神话真是如出一辙!”

早在 2022 年,江雪玉团队就开始研究莲藕纤维功能化利用,随之开展的骨修复应用在 2024 年底取得初步成果。

江雪玉介绍,骨折是日常生活中常见的健康问题,全球每年有数以亿计的人受其困扰。传统治疗方法,如打石膏、植入金属固定物等,存在诸多弊端——打石膏不仅限制患者行动,长时间固定还可能导致肌肉萎缩;金属固定物则可能引发排异反应,且需二次手术取出,给患者带来额外的痛苦和经济负担。

藕纤维支架的出现,为骨折治疗开辟了新思路。藕纤维具备良好的生物相容性,能与人体组织和谐共处,降低了排异风险。其独特的多孔结构,就像为细胞打造了一个个温馨的“家”,加速骨折部位的愈合。此外,藕纤维支架在体内可逐渐降解,无须二次手术取出,避免了患者再次遭受手术之苦。

神话中的“重塑肉身”,与科学家在



图片来源:视觉中国

再生医学和组织工程领域的研究目标不谋而合。尽管现实中的科研远比神话复杂,无法像太乙真人那样瞬间完成肉体重塑,但通过干细胞、3D 生物打印等技术,研究人员正一步步探明人体组织修复与重建的奥秘。

江雪玉有时甚至会产生一些遐想:“古老神话传说和现代科学研究之间或许有着某种跨越时空的联系。”

“藕断丝连”带来的启发

在研发藕纤维支架的过程中,团队偶然发现了另一个宝贝——传统藕淀粉生产中的藕皮、藕节等“废料”。

起初,江雪玉团队尝试处理莲藕的废弃部分时,偶然发现它们天然的纤维结构和生物相容性,非常适合作为仿生组织工程材料。

在一次关键实验中,团队将处理后的藕纤维支架与小鼠间充质干细胞共培养,显微镜下的画面让大家激动不已——细胞不仅能很好地附着在支架上,还迅速生长、增殖,展现出强大的生命力。

然而,问题接踵而至。藕纤维支架的强度不够,就像一个“弱不禁风”的小瘦

子,无法承受太大压力。

为攻克这一难题,让藕纤维支架可以“打怪升级”,团队日夜钻研,反复试验各种方法。终于,他们成功改进了支架的机械性能,使其

能够承受一定压力和张力。

“就像是给藕纤维穿上了一件‘超级盔甲’,让它从普通的‘战士’升级为‘超级英雄’。这一突破意味着,藕纤维支架不仅可用于软组织修复,还可以在更复杂的组织工程领域崭露头角。”研究人员介绍。

在初步的动物实验中,藕纤维支架展现出良好的组织再生效果,进一步验证了其作为“医疗神器”的可行性。

在实验过程中,研究人员还面临着使支架材料既具备足够的机械强度,又能为细胞生长提供良好环境的挑战。此时,莲藕的“藕断丝连”的特性又给了他们灵感。

莲藕的纤维结构即使断裂,内在联系依然存在。研究人员受其启发,进一步研究发现,经过 3D 打印后的莲藕天然纤维多孔支架,不仅能为细胞提供附着和生长的空间,还展现出优异的韧性和弹性,与骨组织所需力学性能高度契合。

研究人员深入研究莲藕纤维支架微观结构,发现其“断而不离”的特性源于纤维间多层次连接和交错排列。受此启发,他们设计出一种仿生支架材料,既能

支撑骨组织再生,又能降解吸收,成功破解了实验中的关键难题。

“风火轮”甜品的诞生

记者了解到,江雪玉团队的“莲藕重生”成果不仅体现在医疗领域,还延伸到食品创新上——该团队用全藕粉打印出的“风火轮”甜品,有望成为吞咽障碍患者的福音。

数据显示,全球约有 5.9 亿吞咽障碍人群,他们在饮食上面临巨大挑战,普通食物可能引发呛咳或窒息风险。江雪玉意识到,开发既美味营养又易于吞咽的食品,能极大改善这些特殊人群的生活质量。

研究全藕粉时,该团队发现其营养健康价值高,凝胶性和可塑性良好,具备成为功能性食品的潜力。全藕粉的柔软质地和易消化特性,使其成为理想材料。

研究人员决定以 3D 打印技术制作营养精准的个性化食品,满足吞咽困难患者的需要。从实验设计到变成现实,研究团队反复实验,优化产品配方和 3D 打印参数,确保“风火轮”能提供人体所需大部分营养元素,同时满足吞咽障碍患者食用的质构要求。最终,这款创意甜品成功诞生。

为什么起名“风火轮”?团队成员介绍,哪吒的“风火轮”象征速度与活力,用全藕粉打印的“风火轮”甜品,寓意着加速特殊人群恢复、保持健康活力。

“正如‘风火轮’和藕纤维支架所象征的那样,我们希望未来的医疗器械更加智能、自然和人性化,真正实现‘药食同源’。”江雪玉说。

肠道菌群毒力系统 促进糖尿病动脉粥样硬化

本报讯 南方医科大学第五附属医院教授尹凯团队首次揭示了大肠杆菌 III 型分泌系统 (T3SS) 在 2 型糖尿病 (T2DM) 相关动脉粥样硬化性心血管疾病 (ASCVD) 中的重要作用。近日,相关成果发表于《尖端科学》。

论文共同通讯作者、在南方医科大学从事博士后研究的朱肖表示,目前,

ASCVD 已成为 T2DM 患者致残和致死的主要原因,肠道微生态 - 免疫稳态失衡已证实与 ASCVD 密切相关,但之前的研究主要关注肠道菌群代谢产物与 ASCVD 的关系。尹凯团队的研究首次从肠道菌群毒力系统入手,为 T2DM-ASCVD 等代谢性心血管疾病的防治提供了全新视角。

该研究通过分析 T2DM 合并冠心病患者的临床样本,并构建相关动物模型,发现致病性大肠杆菌 T3SS 的毒力因子丰度与患者冠脉狭窄程度密切相关。研究进一步发现,T3SS 可能通过损伤肠道屏障和血清甘油磷脂代谢,加速动脉粥样硬化 (AS) 的进程。

论文共同通讯作者尹凯表示,该研

究成果不仅为理解肠道菌群在代谢性疾病中的作用机制提供了新的理论依据,也为未来开发针对 T2DM-ASCVD 的新型防治策略奠定了基础。

(朱汉斌)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/adv.20241>

3296