

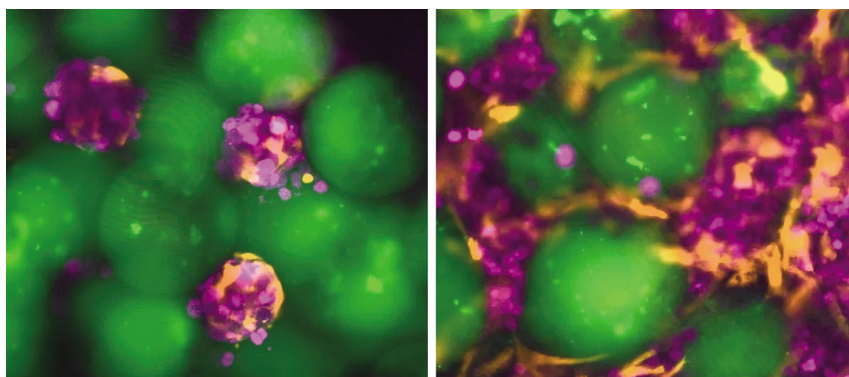
可注射“迷你肝脏”帮助肝衰竭患者渡难关

本报讯 科学家开发出一种可注射的“迷你肝脏”，用来帮助那些肝功能衰竭的病人。该方法将肝细胞与水凝胶微球和支持细胞一起注射进体内，形成一块能够与血液系统连接的功能性组织。相关研究近日发表于《细胞—生物材料》。

研究人员发现，注射的肝细胞至少能在小鼠体内存活两个月。其间，它们会持续产生通常由肝脏生成的酶和蛋白质。“我们将其视为卫星肝脏。如果能够将这些细胞送入体内，同时保留受损的肝脏，就能增强其功能。”论文作者、美国麻省理工学院（MIT）教授 Sangeeta Bhatia 说。

肝脏承担人体约 500 种基本功能，如帮助凝血、清除血液细菌及代谢药物。其中许多功能是由占肝脏细胞总数约 80% 的肝细胞执行的。目前，美国有 1 万多名慢性肝病患者在等待肝移植，但捐献器官供不应求。此外，一些肝功能衰竭患者因身体状况不佳，无法接受移植手术。

10 多年来，Bhatia 实验室一直在研究不需要肝移植而恢复肝细胞活性的方法。如果能够将肝细胞直接注射到体内，



实验室培养第 0 天（左）和第 14 天的可注射“迷你肝脏”。 图片来源: Bhatia Lab

或许可以免除手术。在这项新研究中，团队试图通过创建一个工程化的环境来提升肝细胞注射的效果，这种环境不仅有助移植细胞存活，还能在无需侵入性操作的情况下监测移植物的健康状况。

研究人员设计了一种包含肝细胞和水凝胶微球的可注射混合物。这些微球有助于将细胞聚集在一起，并促进与附近血管的连接。当紧密排列时，这些微球使材料可以像液体一样通过注射器注入体内。一旦进入体内，这种材料又能恢复固体结构。

水凝胶微球此前曾被研究用于伤口愈合，因为它们能创造空间，让细胞生成新组织。“我们所做的是利用这项技术为细胞移植创建一个工程化的微

环境。”论文作者、MIT 博士后 Vardhman Kumar 说，“如果没有这些微球，肝细胞就无法有效地与宿主结合。这些微球使肝细胞能够在特定位置更快地与宿主循环系统连接。”

这种可注射材料还包含成纤维细胞。这种支持性细胞可提高肝细胞的存活率，并促进血管在新形成的组织中生长。

研究团队与 MIT 科赫综合癌症研究所的超声研究专家 Nicole Henning 合作，开发了一种使用超声引导注射器输送混合物的技术，可利用超声波追踪植入物，并确定其是否稳定。

在小鼠实验中，他们将“迷你肝脏”注射到性腺周围脂肪组织中。注射后，

细胞聚集形成稳定而紧凑的结构，血管逐渐长入移植物中，形成局部营养供应，帮助移植肝细胞存活并发挥作用。

“新血管直接在肝细胞旁边形成，使其能够获得营养，按预期方式运作，并产生了我们期望的蛋白质。”Kumar 说。

肝细胞在为期 8 周的研究中存活，并持续向动物循环系统释放特定蛋白质。研究人员称，这种耐久性表明该技术有可能被开发为肝病的长期疗法。未来，这类细胞还可以被植入其他部位，如脾脏或肾脏附近区域。

研究人员表示，该技术对一些患者来说是一种手术替代方案，对另一些患者而言，可以在等待供体器官时帮助维持肝功能。

目前这种方法可能需要患者服用免疫抑制药物，以防止免疫系统攻击移植细胞。团队正在研究其他可能性，包括开发能够逃避免疫检测的“隐形”肝细胞。另一种选择是使用水凝胶微球在移植物周围直接释放免疫抑制药物。

（徐锐）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.celbio.2026.100378>

遗传变异可能影响五大人格

本报讯 一项涉及 100 多万人的荟萃分析识别出 1000 多个与人格相关的遗传变异。该研究探究了 DNA 变异与人格差异之间的潜在联系，重点关注了 5 种人格特质：外向性、宜人性、尽责性、神经质和开放性。这项研究结果并非表明可直接利用 DNA 预测人格，而是提示某些变异可能会影响行为特质，尽管其他环境因素可能仍会对人格发展产生更大影响。相关研究成果近日发表于《自然》。

人格特质可分为五大类，被称为“五大人格”，即外向性（包括社交性、果断性和精力水平等特征）、宜人性（包括同情心、尊重和信任）、尽责性（包括条理、效率和责任感）、神经质（包括焦虑、抑郁和情绪波动）以及开放性（包括想象力、好奇心和审美敏感度）。

过去 100 年间，有许多研究表明遗传和环境因素都会导致人格差异。然而，识别与人格特质相关的遗传特征具有挑战性，因为这可能涉及多个基因，而且需要非常大的参与者样本量才能建立有意

义的关联。

在这项研究中，美国密歇根州立大学的 Ted Schwaba 和同事报告了对 46 个队列的全基因组关联研究结果进行的荟萃分析，这些队列共涵盖 114 万名参与者。

他们的分析发现了 1260 个与人格相关的遗传变异，其中包括 824 个此前未发现的与人格相关的新变异。这些关联较为复杂，每种特质都与多个变异的组合相关，但适用于不同的人群，如按年龄或地理位置划分的类别。每种人格特质在人群中的差异，约有 7.4% 至 10.6% 与人群中常见的可测量遗传变异有关。不过，环境等其他因素可能会对人格特质产生强烈影响。

研究者总结说，这些发现可能有助于进一步研究影响人格的因素。

（赵熙熙）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10992-9>

本报讯 美国斯坦福大学的 Steven M. Banik 团队通过蛋白质降解实现了比率式转录激活。相关成果近日发表于《细胞》。

细胞可通过转录输出对特定蛋白质丰度的变化作出响应。借鉴天然转录后调控回路的合成方法，把蛋白质丰度变化转化为可编程的基因表达，将具有革命性意义。

研究团队发现并阐述了在活细胞中有效将蛋白质降解转化为转录输出的设计原理。研究人员定义了比率式转录激活，即通过调控转录因子与融合其抑制剂的目标蛋白之间的比例，可在大范围内高灵敏度地检测丰度变化。研究表明，比率式转录激活可通过三重正交电路在单个细胞中实现，或应用于多细胞群体，且不受蛋白质下调机制的影响，能够同时通过细胞存活、荧光蛋白表达或条形码测序等输出信号，检测多种蛋白质的下调事件。这些电路可用于靶向致癌物，并有助于发现新的分子降解剂。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.08.009>

研究发现
蛋白质降解实现比率式转录激活

（柯讯）