

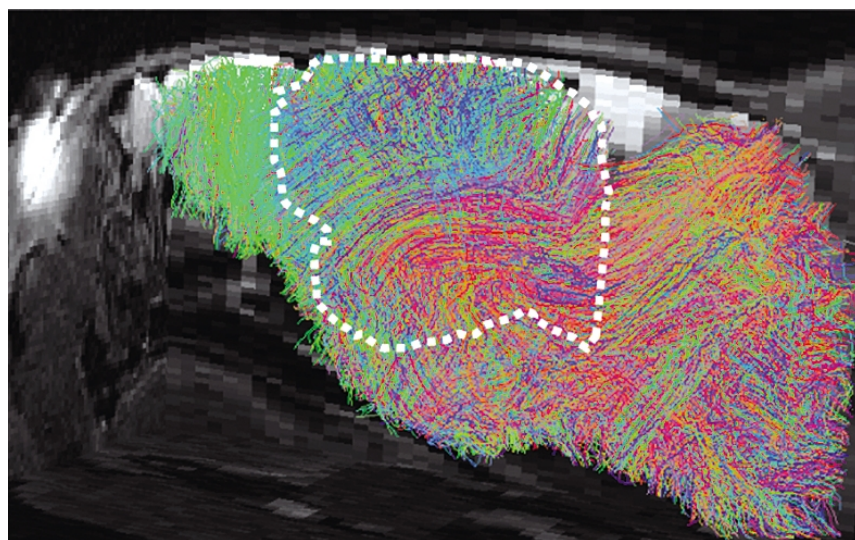
人脑类器官在小鼠体内形成神经网络

本报讯 一项研究表明,移植到小鼠体内的人脑类器官能够重现大脑发育的某些特征,包括形成功能性神经网络,从而支持脑活动。相关成果近日发表于《自然》。

这一成果得益于一项培育脑容量缩小的小鼠的方法。这种方法使得这些由人类细胞培养形成的三维类脑组织,即人脑类器官能够与小鼠大脑整合。该模型有望以比此前更深入的方式研究人脑组织的发育。

由于脑组织难以获取,人脑发育研究一直受到限制,但基于干细胞的模型有助于应对这一挑战。将人脑类器官移植到啮齿动物宿主体内,为探索人类神经元的功能提供了机会,也可用于研究疾病及其潜在疗法。

然而,空间有限以及与啮齿动物神经元之间的竞争,限制了人脑类器官在宿主体内的整合。



异种皮层小鼠大脑中的神经纤维路径图。白色虚线勾勒出了异种皮层移植物的轮廓。
图片来源:斯坦福大学

为解决这一难题,美国斯坦福大学的 Sergiu Pasca 及同事尝试改善此类移植实验的结果。他们设计了一种遗传学策略,用于培育大脑皮层部分区域缺失的小鼠,从而为人脑类器官的整合腾

出空间。

研究结果显示,移植的类器官生长良好。它们占据了大部分空间,分化为多种人类脑细胞,组织形成了神经回路,并产生了类似大脑皮层组织的复杂

结构。此外,整合形成的皮层组织可能引发了某些行为表现。研究人员将移植类器官和未移植类器官的皮层缺失小鼠进行了比较,发现它们在运动和记忆任务中的表现存在差异。

团队还测试了该系统的一些潜在应用。例如,研究人员观察到缺氧损伤(组织未获得足够氧气)会导致步态差异。这些观察结果表明,该模型有望用于更深入地研究人类疾病或神经发育障碍。

研究人员指出,这一实验在严格伦理指导下进行。他们同时强调,必须制定适当的指导规范,以涵盖持续开展此类模型研究可能带来的社会、医学和伦理影响。研究人员希望,这一方法今后用于研究神经发育、建立疾病模型,并可能用于开发治疗方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11032-2>

(赵熙熙)

宇航员为何会便秘

本报讯 便秘是宇航员经常遇到的问题,但科学家尚未完全搞清太空环境为何会扰乱正常的消化功能。近日,一项研究给出了可能的解释。科学家分析了52名在国际空间站驻留数月的宇航员的血液样本,发现离开地球后,他们的消化系统很快会发生变化。相关研究成果发表于《自然-通讯》。

“我们在宇航员的血液样本中发现,进入太空数周后,他们的肠道菌群开始比平时更猛烈地发酵蛋白质,这种变化一直持续到返回地球。”丹麦哥本哈根大学的 Giorgia La Barbera 表示。

当肠道内的膳食纤维消耗殆尽时,菌群便会分解蛋白质,这一过程便是蛋白质发酵。这种现象并非宇航员特有,地球上的人也会经历。研究人员推测,微重力可能会减缓食物在消化道中的移动速度。如果食物在肠道内停留的时间变长,菌群就有更多的时间进行蛋白质发酵。有时人体即便没有明显的便秘感觉,这一过程也会发生。

“太空的失重环境可能导致食物在肠道中移动得更慢,这与我们观测到的蛋白质发酵增加的迹象相吻合。这或许能够解释宇航员便秘的原因。”哥本哈根大学的 Henrik Roager 表示。

上述发现来自对宇航员血液中代谢物的分析。后者是血液中循环的小分子,能够提供身体机能的线索。通过分析这些分子,研究人员可以了解从饮食、代谢到肠道内部活动的一系列生理过程。

这项研究的意义可能超出了消化领域,因为肠

道变化会影响身体的其他部位,包括大脑。“我们知道,蛋白质发酵的产物通常与多种健康负面影响相关,如肾脏损伤、情绪波动、注意力下降等。”哥本哈根大学的 Lars Ove Dragsted 表示。

随着各国的航天机构为登月乃至火星任务做准备,这些发现可能尤为重要。与驻留在国际空间站的宇航员相比,执行这类任务的宇航员脱离地球引力的时间要长得多。“当我们规划火星等更远的太空旅行时,可能需要采取一些干预措施,缓解太空飞行对肠道的负面影响。”Barbera 表示。

研究人员表示,有几种方法或许能减少这类消化系统的变化。“可以直接通过增加膳食纤维摄入、补充益生元,或采用其他促进肠道蠕动、缩短肠道运输时间的治疗手段。这将有助于减少蛋白质发酵,从而维持健康的肠道环境,规避健康风险。”Roager 补充道。

“我们还可以利用这些发现来帮助长期卧床的患者。他们也会便秘,并且很可能出现蛋白质发酵增强的情况。”哥本哈根大学的 Dragsted 总结道。

“我们分析的样本来自52名宇航员,他们在不同的任务中工作了很多年,这和常规的研究模式很不一样。我们的方法清晰地证明了蛋白质发酵在持续增强,是很了不起的成果。”哥本哈根大学的 Jan Stanstrup 说。

(方子逸)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-026-74979-w>

本报讯 近日,美国霍华德·休斯医学研究所的 Misha B. Ahrens 团队开发了一种全身活体成像系统,对完整脊椎动物所有器官的细胞活动进行成像,揭示了其全身回路。相关研究成果发表于《自然》。

研究人员开发了“整体生物体活体成像系统 WHOLISTIC”(用于记录组织及细胞内活动)。该方法能够在细胞分辨率下对脊椎动物全身范围内的次时序细胞活动进行成像。

为获取所测动态过程的分子与超微结构基础信息,研究人员进一步研发了全身扩展显微镜。在细胞层面,全身范围的筛查揭示了意想不到的反应,包括软骨细胞对寒冷的反应、脑膜对氯胺酮的反应。在器官层面,WHOLISTIC 检测到沿肾小管的节律性行波。在多器官层面,该方法发现了此前未知的肌肉协同作用和肌肉-器官相互作用。在全机体层面,该方法捕捉到由脑干调控的全身血流再分布。将光遗传学与 WHOLISTIC 结合,实现了脑-体相互作用的全光学因果剖析。

这些进展为系统生物学建立了一个范式,将细胞与器官生理学联系起来,使研究者能够在从基础机制到治疗靶点的各个尺度上进行全面的探索。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10979-6>

器官细胞活动成像揭示全身性神经回路