

抵御感染、减少炎症

科学家让免疫系统“返老还童”

本报讯 在研究人员减少了老年小鼠体内的异常干细胞后，它们的免疫系统变得更加年轻。这项技术增强了老年啮齿类动物对病毒感染的反应，并减少了炎症迹象。近日，相关研究成果发表于《自然》。

在这项研究中，科学家用抗体处理老年小鼠，以减少能够产生多种其他细胞类型的干细胞群，包括导致炎症的细胞。过度的炎症会对身体造成严重破坏，随着小鼠和人类年龄的增长，这些促炎性干细胞在体内逐渐占据主导地位。

该方法距离在人体内开展试验还需要几年时间，但在小鼠和人类身上，作为免疫细胞产生基础的干细胞生物学在许多方面是相似的。

几十年来，论文通信作者之一、美国斯坦福大学 Irv Weissman 团队一直在追踪血液干细胞的命运。这些干细胞能够补充体内的红细胞和白细胞，前者将氧气从肺部输送到身体的各个部位，后者则是免疫系统的关键组成部分。

2005年，Weissman 团队发现，随着小鼠年龄增长，血液干细胞的数量发生了变化。在年轻小鼠体内，两种类型的血液干细胞处于平衡状态，每种干细胞都能滋养免疫系统的不同分支。“适应性”分支产生针对特定病原体的抗体和 T 细胞，“先天性”分支能对感染产生广泛的响应，如炎症。

然而在老年小鼠中，这种平衡向促炎性的先天免疫细胞倾斜。此前，在老年人的血液干细胞中也报告了类似变化。研究人员推测，这可能导致生成新抗体和 T 细胞反应的能力减弱，这似乎也解释了为什么老年人更容易受到流感病毒和新冠病毒等病原体的严重感染，为什么他们对疫苗接种的反应比年轻人弱。

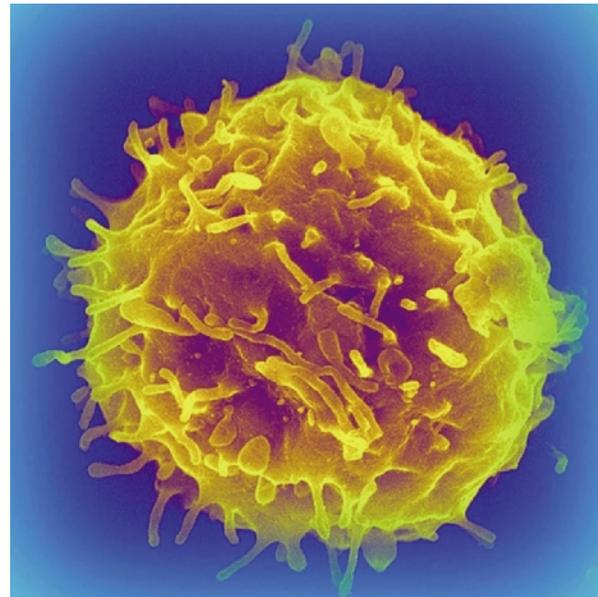
如果是这样，那么恢复血液干细胞数量的平衡也许可以使免疫系统恢复活力。研究人员通过产生与主要生成先天免疫细胞的血液干细胞结合的抗体验证了这一点。然后，他们将这些抗体注入老年小鼠体内，希望免疫系

统能够破坏与抗体结合的干细胞。

研究显示，抗体治疗使小鼠的免疫系统恢复了活力，它们对疫苗有了更强烈的反应，并且比没有接受治疗的老年小鼠更能抵御病毒感染。同时，其产生的与炎症相关的蛋白质水平也较低。

未参与该研究的美国加州大学圣地亚哥分校干细胞生物学家 Robert Signer 说，这表明不同的血液干细胞能影响免疫系统的衰老方式。

研究白细胞发育的美国加州大学洛杉矶分校大卫·格芬医学院的 Enca Montecino-Rodriguez 表示，抗体治疗可能不仅影响了占主导地位的血液干细胞群，还影响了血液干细胞所在的环境，或清除了体内其他的老化细胞，或触发免疫反应，从而影响小鼠对疫



血液干细胞。

图片来源: Science Photo Library

苗和病毒的反应。

Weissman 团队正在研究一种类似的方法以重新平衡老化的人类血液干细胞。即使有足够的资金且没有出现意外的挫折，也至少需要 3 到 5 年才能进行人体测试。

与此同时，研究团队将继续研究小鼠，以了解更多关于抗体疗法的其他效果，例如是否影响癌症或炎症性疾病的发病率。

(辛雨)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07238-x>

多摸摸有益身心健康

本报讯 根据《自然 - 人类行为》近日发表的一项系统性综述和荟萃分析，来自人类和动物的身体触摸可以减少成人和儿童的疼痛、抑郁感和焦虑。这项研究认为，触摸有益于生理和心理健康，这一点对健康个体和临床环境中的个体皆成立，而且适用于所有年龄。

触摸对人类极为重要——这是新生儿发育的首个感觉，也是我们和世界互动的最直接方式。虽然此前研究表明，触摸在身心范围内都有益处，但这些研究或聚焦在特定的健康结局上，或没有考虑其他变量的影响，例如接触类型以及是谁在进行接触。

德国波鸿鲁尔大学 Julian Packheiser 和同事对 212 项研究进行了系统综述和荟萃分析，共涉及 12966 人，以探索触摸的健康益处。

研究人员发现，现有证据有力地证明，成年人接触他人或物品（包括机器人甚至有重量的毯子）对健康有益。但与接

触物品相比，人们接触其他人时获得的心理益处更大。同样，Packheiser 和同事没有观察到触摸类型（如按摩或拥抱）给成年人带来身心健康益处的差异。他们在新生儿中也复现了这一结果。

触摸的频率似乎也很重要，更频繁的干预会产生更多有益影响。触摸干预对改善临床和非临床环境人群心理健康的效果相似。研究人员还发现相对其他身体部位（如身躯），触摸头部（例如面部或头皮）的健康结局更佳，而且单向触摸比双向触摸更有益。

研究人员认为，未来的研究应在大型对照试验中探索不同触摸干预的效果，从而确保这些结果的可靠性。此外，进一步研究或可调查触摸干预是否在不同文化中有同样的效果，因为当前大多数研究都来自中高收入国家的文化背景。

(赵熙熙)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01841-8>

本报讯 瑞士洛桑联邦理工学院 Alexander Mathis 研究团队发现，任务驱动的神经网络模型可预测本体感觉的神经动态。相关研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员采用任务驱动建模方法，研究了楔束核和体感皮层第二区本体感觉神经元的神经密码。研究人员通过肌肉骨骼建模模拟了肌肉主轴信号，并生成了大规模运动场景，以训练基于 16 个假设的神经网络，每个假设代表不同的计算目标。

研究人员发现，新出现的、经过任务优化的内部表征，能从合成数据中概括出灵长类动物楔束核和体感皮层第二区的神经动态，旨在预测肢体位置和速度的计算任务最能预测这两个区域的神经活动。

由于任务优化开发出的表征能更好地预测主动运动时的神经活动，而不是被动运动时的神经活动，因此研究人员推测，在目标定向运动时，中枢神经和神经活动是自上而下调节的。

据悉，本体感觉通过分布式感觉神经元告诉大脑身体的状态。然而，人们对本体感觉处理的原理知之甚少。

(柯讯)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.02.036>

神经网络模型 预测本体感觉神经动态