

控制血压、调节免疫 两项研究揭示脂肪对健康至关重要

本报讯 如果你以为脂肪只是被动储存卡路里的“仓库”，那可就错了。越来越多的研究表明，脂肪对人体健康起着重要作用。近日发表于《细胞-代谢》《科学》的两项研究进一步揭示了它的复杂性。

脂肪有多种类型。例如，白色脂肪储存能量，并分泌影响新陈代谢的激素；棕色脂肪产生热量；而米色脂肪则介于两者之间，能在特定条件下产生热量。在这些类别中，脂肪所处的位置也至关重要。例如，皮下脂肪的危害性通常较小，而堆积在腹腔深处的脂肪，即内脏脂肪，则与炎症反应、2型糖尿病和心脏病密切相关。

最新研究进一步完善了这一认知体系，表明脂肪能在关键部位积极协助调节血压，并协调免疫反应。其中近日发表于《细胞-代谢》的研究由瑞典卡罗林斯卡医学院的 Jutta Jalkanen 团队开展。他们绘制出腹腔内不同位置内脏脂肪的细胞结构图谱。研究发现，包裹在大肠表面的网膜脂肪，富含免疫细胞及一种特殊的脂肪细胞，后者会分泌与免疫激活相关的炎症蛋白。后续实验证实，源于肠道的微生物代谢产物会刺激这些脂肪细胞，进而激



图片来源: happyfoto

活周边的免疫细胞。

“我们的研究表明，不同部位的脂肪库似乎有着专属的功能。那些紧邻肠道的脂肪尤其擅长参与免疫互动。” Jalkanen 表示。

尽管该研究的对象是肥胖人群，但 Jalkanen 推测，无论体重如何，人体网膜脂肪都承担着相似的核心功能，毕竟每个人的肠道周围都存在一些脂肪。

“肠道始终暴露在营养物质、微生物代谢产物和来自环境的物质之中。” Jalkanen 解释说，“肠道附近如果有能够感知、响应并帮助协调免疫反应的脂肪组织，就能为人体提供额外一层保护屏障。”

不过，在肥胖状态下，这套系统可能会处于长期过度激活状态。暴饮暴食、长期摄入特定种类的食物或是肠道菌群

结构失衡，都可能导致肠道脂肪持续释放免疫信号，引发低度炎症反应，而后者正是诱发2型糖尿病、肥胖症等多种代谢性疾病的重要因素。

另一项1月15日发表于《科学》的研究则揭示了脂肪另一个出人意料的作用——控制血

压。美国洛克菲勒大学的 Mascha Koenen 团队试图探究为何以白色脂肪过量堆积为特征的肥胖，常与高血压相关，而棕色脂肪和米色脂肪却似乎具有保护作用。

团队将目光聚焦于血管周围的脂肪组织，这是一层包裹在血管壁外侧、富含米色脂肪细胞的脂肪层。实验中，研究人员通过基因编辑技术敲除了小鼠体内的米色脂肪。结果发现，小鼠的血管弹性下降，且对日常收缩血管的激素信号产生过度反应，导致血压升高。

研究人员将这种效应归因于一种名为 QSOX1 的酶，这种酶由功能异常的脂肪细胞分泌。无论小鼠体重如何，只要抑制这种酶的活性，就能有效预防血管损伤，使血压恢复正常。“这项研究

充分证明，要理解高血压等复杂疾病，厘清不同器官、系统之间的信号交流至关重要。” Koenen 表示。

“这项研究揭示了棕色脂肪或米色脂肪此前未被重视的功能。”美国俄亥俄州立大学的 Kristy Townsend 指出，尽管人类血管周围脂肪组织的占比低于小鼠，但这类脂肪很可能同样具有重要生理意义。“该研究强调，我们需要抛开总体脂肪量或身体质量指数，更细致地探究脂肪组织对健康的影响。”

这两项研究共同强调，脂肪并非被动的储能组织，而是一种功能多样的活性组织，参与人体多项生理活动的调控。

上述研究为未来治疗方案指明了新方向。新疗法或许不再单纯以减脂为目标，而是更注重通过靶向特定脂肪库、调节脂肪与免疫系统的信号交流，或是维持米色脂肪的正常活性，保留、恢复脂肪的有益功能。当然，这些疗法要实现临床应用，仍需进一步开展研究。

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2025.12.008>

<https://doi.org/10.1126/science.ady8644>

海马体奖励的预测编码获揭示

本报讯 加拿大麦吉尔大学的 Mark P. Brandon 团队揭示了海马体奖励的预测编码。相关研究成果近日发表于《自然》。

预测未来的结果是大脑的一项基本功能。这个过程需要了解所处环境的状态以及这些状态之间的过渡关系。在啮齿动物中，海马体空间认知图被认为是一种内部模型。然而，海马神经元表征中的预测性编码和奖励敏感性的证据表明，其作用超出了纯粹的空间表征。这种奖励表征是如何进化的，目前还不清楚。

研究团队在几周内跟踪了小鼠学习完成对认知要求较高的奖励任务时，海马体奖励表征的演变。研究人员在群体和单细胞水平上发现的多项证据表

明，随着小鼠在数周内学习完成任务，海马体表征变得能够预测奖励。群体水平的奖励编码和奖励调节神经元的比例都随着经验的增加而下降。与此同时，奖励之前的特征表征随着经验的增加而增加。研究团队发现，随着时间的推移，奖励调谐神经元的活动逐渐从编码奖励本身转变为代表先前的任务特征，这表明经验驱动了神经活动的向后转移重组，以预测奖励。

研究人员表示，上述发现强调了海马体表征的动态本质，并突出了它在通过预测未来结果进行学习中的作用。

(柯讯)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09958-0>

巧手机器人可爬行和抓取物体

本报讯 近日发表于《自然-通讯》的一篇文章，描述了一个能爬行和抓握物体的可拆卸机械手。它能抓取超出正常范围的物体并完成多对象处理任务，有望应用于工业、服务业和勘探业机器人。

机械手的设计常模仿高度灵巧的人类手部。然而，人手仅能从单面抓握的非对称结构以及有限的抓取范围限制了其执行特定任务的能力，如同时抓取多个物体或进入狭窄空间。

在这项研究中，瑞士洛桑联邦理工学院的高晓(音)和同事展示了两种版本的机械手，分别为5指设计和6指设计，手掌直径16

厘米，均为对称结构，可实现双面抓握。这种机械手还能从机械臂基座上脱离并爬行。

研究人员演示了该机械手可连续抓取最多3个物体，并在安全抓握物体的同时重新连接机械臂。

该机械手可安全抓握多种类型的日常物体，包括卷纸芯、橡胶球、白板笔和罐头。它还能模仿33种人类抓握形式，并握住重达2千克的物体。

研究人员表示，未来可探索这类技术的潜在应用，如进入狭窄空间并做任务。

(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-67675-8>