闻气味也会长胖

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9166.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

闻气味也会长胖。

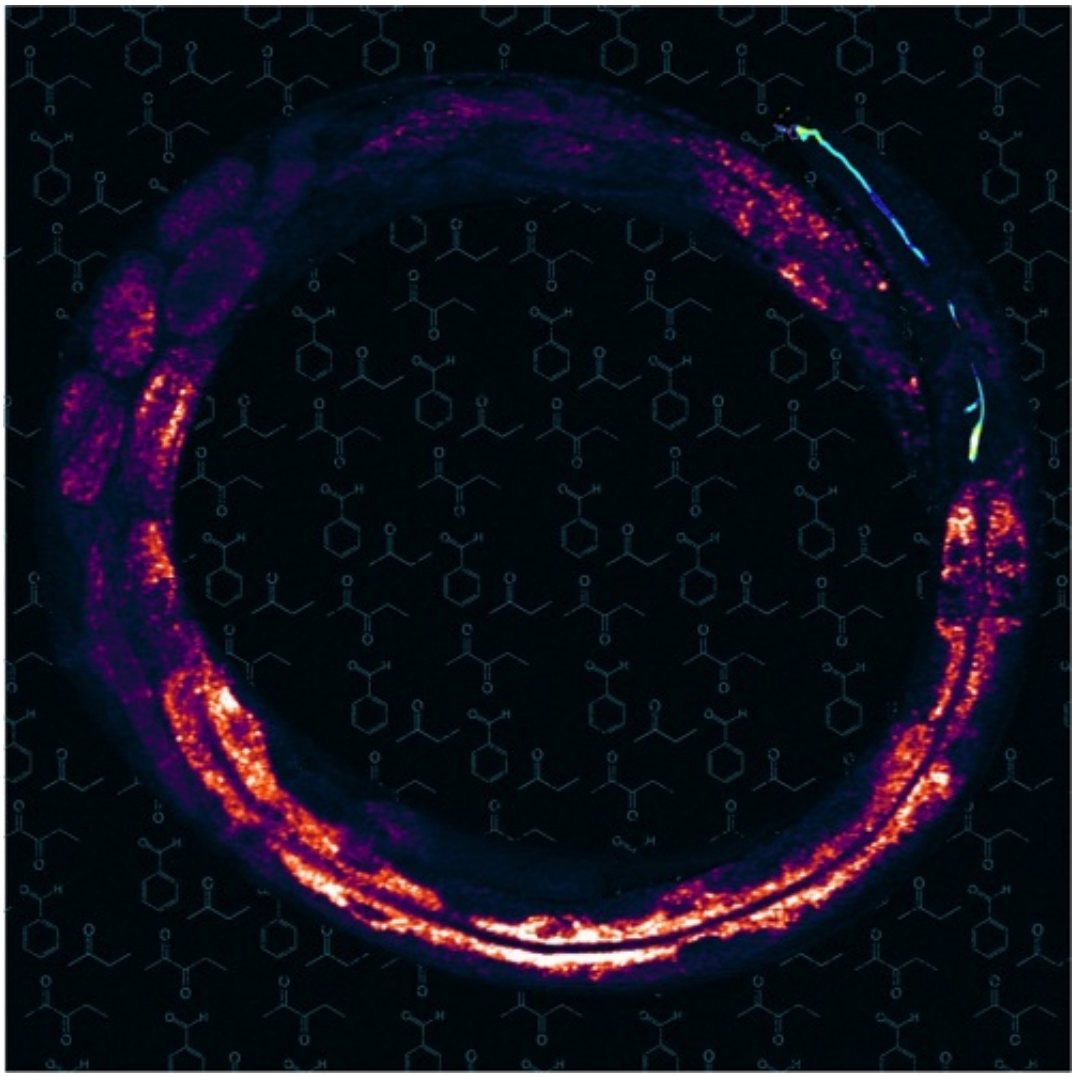
春色最浓四月天，今年四月也是许多人为胖发愁的日子，因为疫情长时间宅家的人们发现自己明显胖了不少，这与吃得多、运动少、吃高热量食品密不可分。可是你知道吗，最狠的不是喝水都要长胖，而是连闻一些气味也会长胖。

听起来是不是特别匪夷所思？最近一项科学研究发现，实验动物的脂质储备增加并不是因为多吃少动引起，而是由于闻了一种气味。

这项研究由美国贝勒医学院（Baylor College of Medicine）教授王萌领衔，她带领团队以线虫为实验载体，揭示了嗅觉特异性影响脂质代谢的作用机制，相关研究成果发表在《自然—通讯》上。

为什么选择线虫作为研究对象？在他们的实验室里有好几种模式生物，比如小鼠、果蝇、线虫等。但是，在研究脂质代谢问题时，线虫体系有许多优点：体型小，生活周期短以及便于大量培养和生化分析等。王萌在接受《中国科学报》采访时表示。

而且，线虫体细胞数目固定，神经元的成分、位置和连接网络都已经清楚，能够帮助重建出从感觉神经元到外周器官的调控过程。同时，线虫通体透明，结合实验室的受激拉曼散射显微技术可以直接装片观测脂质变化并定量分析，也使得这项研究成为可能。



受激拉曼散射成像下的线虫（背景的化学式为丁酮、2,3-丁二酮和苯甲醛，三种线虫感知的气味）。图片来源：高士洪

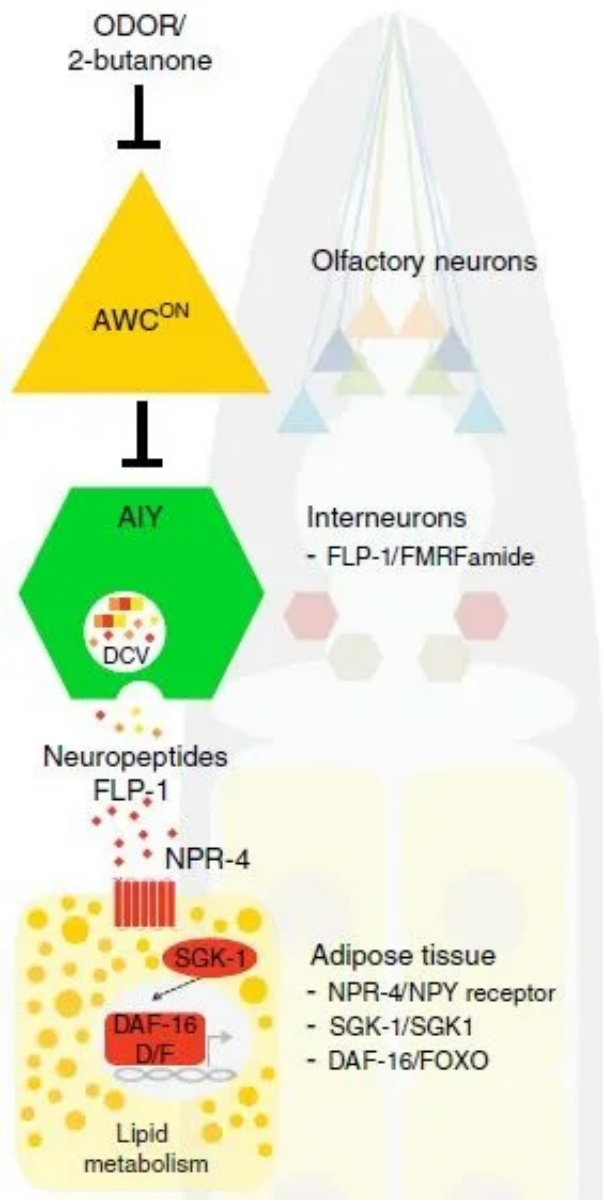
长期以来，该实验室都在探索外界环境调控衰老和代谢的新机制。他们以前就曾发现线虫对于其食物细菌品系的嗅觉感受会影响生殖衰老过程。

文章第一作者、贝勒医学院研究生Ayse Sena Mutlu做出了一种假设，嗅觉也能影响线虫的其他生理活动。于是她收集线虫已知的各种参与嗅觉过程的基因突变体，观察各种生理指标变化，例如寿命、发育时间、后代数量、脂质储存量等等。

通过遗传学筛选，研究人员发现鸟苷酸环化酶daf-11的突变能显著地提高线虫肠道的脂质含量（线虫的脂肪主要储存在肠道），而该基因作用在嗅觉神经元AWC。通过利用遗传突变体和光遗传学手段，他们进一步分清了AWC神经元的不对称性和嗅觉调控脂质代谢的关系，并追溯到AWC神经元通路的下游中间神经元。AWC神经元的不对称性来源于嗅觉受体的不对称特异表达，因而造成了对气味分子的特异感知。

我们猜想，不同的气味分子也许会对肠道的脂质储备有着特异的调节作用。文章第二作者、贝勒医学院研究生高士洪在接受《中国科学报》采访时说，通过小规模地筛选，他们发现丁酮可以直接提高线虫的肠脂质含量，这个调节作用依赖于AWC神经元对丁酮的感知。

有趣的是，丁酮的作用，无需直接接触，四个小时内即可见效，而且作用可逆，当把丁酮气味去掉，线虫的肠脂质含量可以很快的回到正常水平。在理清了上游的神经通路之后，团队又通过RNA干扰的筛选办法，依次发现了AIY神经元释放神经肽并作用于肠道的神经肽受体，并通过激活SGK-1激酶和FOXO转录因子来调节脂质的分解代谢。



丁酮通过线虫嗅觉感觉神经元和中间神经元作用于外周肠道脂肪代谢。 图片来源：高士洪

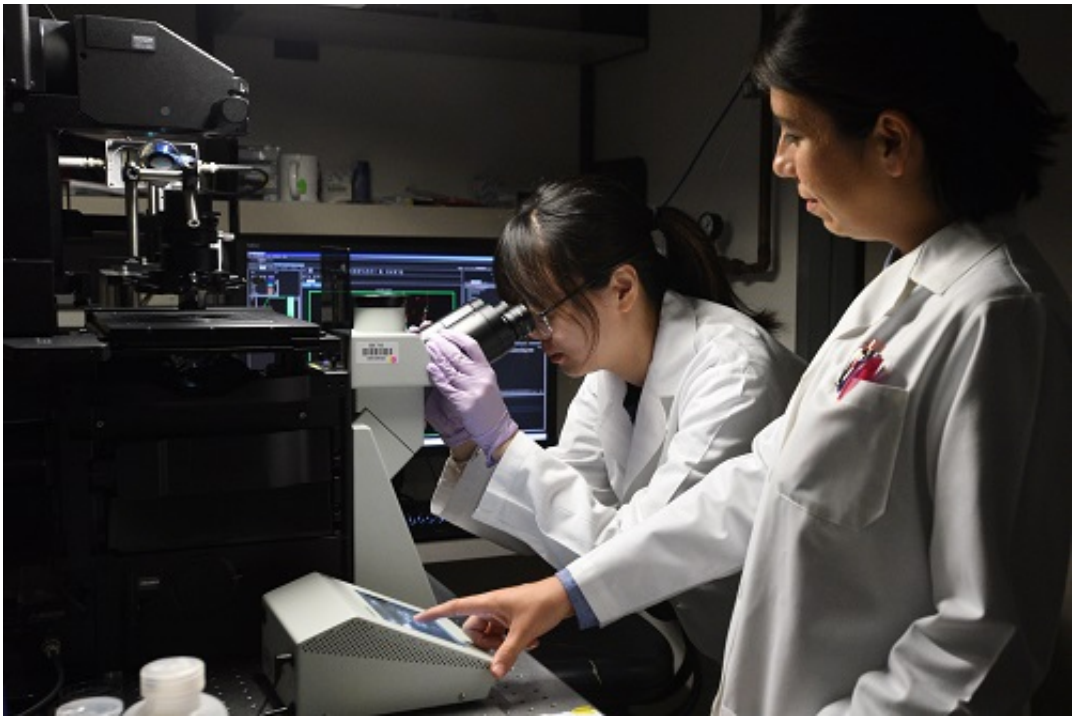
他们推断，丁酮可能并不是唯一能影响脂质代谢的气味。

以往的病理学研究就发现了病理性肥胖和嗅觉识别障碍的相关性，也有研究提出神经性厌食症患者的嗅觉识别更加灵敏。但相关性和因果性的确证却遇到了一些困难，因为在小鼠实验中去除或者增强嗅觉感知都能保护小鼠在高脂质饮食下不致肥胖。这种表现也是有条件的，只在高脂质饮食情况下显现，而并不影响正常进食时的脂质代谢平衡。

此项研究提示了在万千气味中很可能只有一部分起到关键性调节作用，也能解释原来各项研究之间结果不统一的原因在于操控嗅觉感受所使用的遗传手段、手术手段各不相同，从而可能影响了不同的感受神经元族群。

总体来说，该研究显示的嗅觉信号带来的代谢策略改变很可能在动物中普遍存在，为我们了解脂质代谢的调控和嗅觉的生理学作用提供了新的视角，说不定未来将会有预防和治疗肥胖的新途径。

那么，通过线虫更大规模地筛选可能会得到一系列对生理有影响的气味分子，在有的放矢的情况下进行哺乳动物研究就能确定这些机理是否保守。



团队成员正在进行受激拉曼散射影像收集。图片来源：高士洪

当然，从现有的证据来说，会出现增重或者减肥的气味还为时尚早，但是靶向嗅觉具有天然无创的治疗优势。将来在我们气味工具库中的手段更多时，也许会出现有希望的气味药物。王萌说。（来源：中国科学报 张晴丹）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-020-15296-8

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：王萌等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发