

# 当心！塑料消费品可能导致肥胖

● 本报记者 郑金武

1975 年至今，全球肥胖人口数量几乎增加了 3 倍，并有超过 4100 万名 5 岁以下儿童被归类为超重或肥胖。而高身体质量指数 (BMI) 是导致死亡的首要风险因素之一，全球每年有数百万人因此死亡。

肥胖这一公共健康问题，在很大程度上归因于遗传背景和生活方式的改变。然而，流行病学证据表明，这些因素不足以解释肥胖症大流行的规模和速度。因此，识别和厘清生活方式以外的其他环境因素对于控制肥胖至关重要。

挪威科技大学的研究人员发现，塑料消费品中含有有效的代谢紊乱化合物 (MDC)，在暴露于 MDC 后，小鼠 3T3-L1 前脂肪细胞会分化为脂肪细胞并积累甘油三酯，最终形成成熟的白色脂肪细胞；考虑到人类经常接触大量塑料制品，科研人员推测，塑料化学品可能加速人体肥胖形成。

近日，该研究成果发表在《环境科学和技术》杂志上。

## 塑料消费品的脂肪生成活性

已有研究表明，双酚类和邻苯二甲酸盐等化学物质，会在细胞和动物模型中促进肥胖。

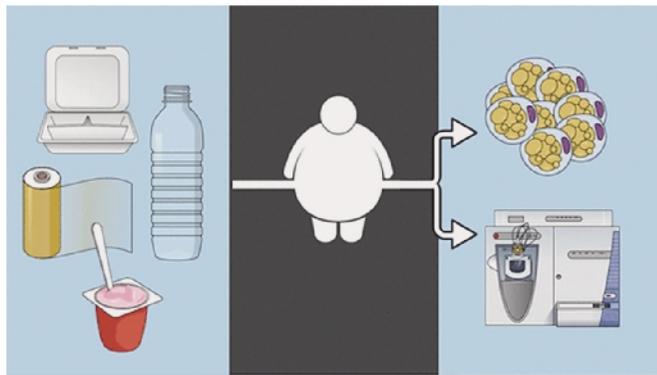
“然而，双酚类、邻苯二甲酸盐等 MDC，只占塑料中所有化合物的一小部分。”论文第一作者约翰内斯·沃尔克表示，考虑到塑料消费品的化学复杂性，双酚类和邻苯二甲酸盐只是其化学构成中的“冰山一角”。

为全面了解塑料作为 MDC 的暴露来源，研究人员使用非目标高分辨率质谱分析了 34 种日常塑料消费品中存在的化学物质，并通过高含量成像分析了它们的联合成脂活性。

“我们检测到 55300 种化学特征，并初步确定了 629 种独特的化合物，包括 11 种已知的 MDC。”沃尔克介绍。

进一步的研究表明，从 1/3 的塑料消费品中提取的化学物质，可以导致小鼠 3T3-L1 前脂肪细胞增殖，并分化为脂肪细胞；与对照化合物罗格列酮处理的细胞相比，这些细胞更大，含有更多的甘油三酯。

“我们的研究表明，日常使用的塑



料含有有效的 MDC 混合物，因此可能是导致肥胖的相关但被低估的环境因素。”沃尔克表示。

事实上，许多肥胖素是干扰正常内分泌调节的内分泌干扰物。在细胞和动物实验中，显著的内分泌干扰物，如杀虫剂二氯二苯三氯乙烷 (DDT)、塑料化学品双酚和邻苯二甲酸盐，会扰乱代谢功能或促使肥胖。

此外，不健康或功能失调的脂肪细胞是肥胖表型的一部分。研究发现，暴露于塑料化学品的脂肪细胞，往往显得更大、含有更多甘油三酯。这些结果表明，暴露于塑料化学品中可能也会使脂肪细胞向不健康的表型转变。

美国绿色科学政策研究所专家卡罗尔在评论中指出，这一研究为揭示肥胖大流行提供了新思路；在日常生活中，人们也应该尽量选择由非塑料材料制成的产品。

## 不同的潜在机制

PPAR  $\gamma$  是脂肪生成的关键调节因子，许多诱导脂肪生成的 MDC 也可激活 PPAR  $\gamma$ 。

研究人员指出，尽管人们普遍认为 PPAR  $\gamma$  激活是人为化学物质触发脂肪生成的主要机制，但大多数塑料样品实际上并未激活该受体，只在少数情况下出现了高 PPAR  $\gamma$  活性。此外，有一些样品激活了 PPAR  $\gamma$ ，但在脂肪生成试验中不起作用。

GR 是另一种参与脂肪生成的重要核受体，各种 MDC 会激活 GR。然而没有任何一种塑料提取物能激活 GR。

研究人员由此认为，塑料提取物的成脂作用不一定依赖 PPAR  $\gamma$  的直接激活，还可能涉及其他机制。

“阐明塑料化学物质诱导脂肪生成

的机制是非常复杂的，因为我们要面对两个‘黑匣子’，即塑料中存在的复杂化学混合物和 3T3-L1 细胞中生成脂肪的多种潜在作用机制。”沃尔克在文章中表示，这两个问题不厘清，就无法判定塑料提取物的成脂作用机制到底是怎样的。

鉴于该研究在塑料中检测到的化合物的多样性，研究人员认为，这些化合物可能通过多种机制发挥作用，且在大多数情况下，这些机制与 PPAR  $\gamma$  和 GR 无关。因此，还需要做更多的工作阐明潜在机制。

## 研究存在一定局限性

卡罗尔表示，该研究是第一项关于塑料消费品中提取的化学物质的脂肪生成活性的研究，对相关研究具有引领作用。

但研究人员表示，考虑到塑料产品及其化学成分的多样性，样本肯定不能代表人类接触的所有塑料化学品；鉴于塑料化学品的普遍性和多样性，全面描述人类暴露的所有类型塑料化学品也是一个巨大挑战。

在研究中，为调查塑料制品中是否存在 MDC，研究人员使用了甲醇提取样品。但这是一种比较极端的情况。现实中，许多塑料制品中的 MDC 是否会释放出来也值得研究。

因此，尽管该研究证明消费品中存在强效 MDC，但它们是否会在现实条件下迁移到空气、水或食物中，或者是否能被皮肤吸收，仍有待研究。

通过非目标化学分析，研究人员初步确定了几种 MDC。然而，许多化合物仍然未被识别，这有待通过建立更全面的光谱数据库来解决。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06316>

一项研究发现，让步行、骑自行车或乘坐公共交通工具比开车更安全、更方便，可以降低城镇糖尿病和肥胖症的发病率。相关成果近日发表于《内分泌学评论》。

加拿大多伦多大学的 Gillian Booth 和同事查阅了 170 多项研究成果，发现那些生活在步行和骑自行车是可行选择的地区的人们更活跃，且患糖尿病或肥胖症的可能性更低。

Booth 团队参考的一项大型研究涉及 32767 人。结果显示，居住在步行友好型城市的成年人的肥胖率为 43%，而生活在步行不方便地区的成年人的肥胖率为 53%。

另一项涉及 110 万成年人血液分析的研究也证明了步行友好型城市的好处。研究开始时血糖水平正常的人，如果居住在对步行不友好的地区，则 8 年后出现糖尿病前期症状的可能性会增加 20%。

英国糖尿病协会称，英国国民健康服务体系 (NHS) 每年花费 100 亿英镑用于治疗糖尿病，约占其预算的 10%。NHS 估计，1/4 的英国成年人患有肥胖症，到 2050 年，每年用于治疗这种疾病的费用将达到 97 亿英镑。在城镇和城市实现更安全、更方便地步行，可能是应对这两种流行病的一种具有高性价比的方法。

Booth 表示，这项研究表明，对这些疾病的预防和治疗都十分必要，而“无限制的城市扩张”导致人们依赖汽车，这是需要解决的问题之一。她认为解决方案是采取一系列措施，包括提高居住密度并在步行距离内增设商店和提供相关服务，同时增加自行车道和人行道，并改善公共交通。

“有证据表明，如果人们有这些选择，就更有可能进行体育锻炼。”Booth 说。 (文乐乐)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1210/edrv/bnac005>

步行友好型城市不易患糖尿病