
AI能否真正用于肥胖管理？营养与运动监测仍需跨过这些门槛 | MDPI Obesities

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40948.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！

AI能否真正用于肥胖管理？营养与运动监测仍需跨过这些门槛 | MDPI Obesities。论文标题：Applying AI Tools for Monitoring Nutrition and Physical Activity in Populations with Obesity: Are We Ready?

论文链接：<https://www.mdpi.com/2673-4168/6/2/19>

期刊名：Obesities

期刊主页：<https://www.mdpi.com/journal/obesities>

研究背景

人工智能（Artificial Intelligence，AI）正在快速进入健康管理领域。对于肥胖管理而言，AI似乎具有天然优势：它可以记录饮食、分析运动、整合可穿戴设备数据，并为个体提供更加及时的反馈。然而，肥胖管理并不是简单地计算吃了多少和消耗多少。人体能量平衡是一个动态系统。能量摄入与能量消耗会受到进餐时间、运动模式、睡眠节律、激素信号和代谢状态等多种因素影响。比如，同样热量的一餐，在早晨和夜间摄入，可能带来不同的血糖反应、产热效应和脂肪储存倾向。因此，如果AI模型只关注食物热量或步数，而忽略昼夜节律和个体代谢差异，就很难真正服务于肥胖人群。此外，传统饮食和运动监测方法本身也存在不足。食物日记、24小时膳食回顾和运动问卷容易受到记忆偏差影响；而单一可穿戴设备虽然能减少主观误差，却常常缺乏饮食、睡眠、压力和生活情境等信息。本文正是在这一背景下，讨论AI工具用于肥胖人群营养和身体活动监测的可靠性。

综述重点

作者从能量平衡、时间营养学、饮食监测、身体活动监测、数据整合以及GLP-1/GIP受体激动剂治疗时代的数字健康需求等方面，梳理了AI工具在肥胖管理中的应用现状和主要挑战。文章重点关注：现有AI工具能否准确、持续、公平地用于肥胖人群。

核心内容

首先，AI模型需要理解能量平衡的时间性（图1）。进餐时间和运动时间会影响胰岛素敏感性、

产热反应、血糖波动和脂肪储存。同样热量的食物，在早晨或夜间摄入，可能产生不同代谢结果。因此，AI工具不能只记录热量和步数，还应纳入昼夜节律、进餐时间和活动模式。

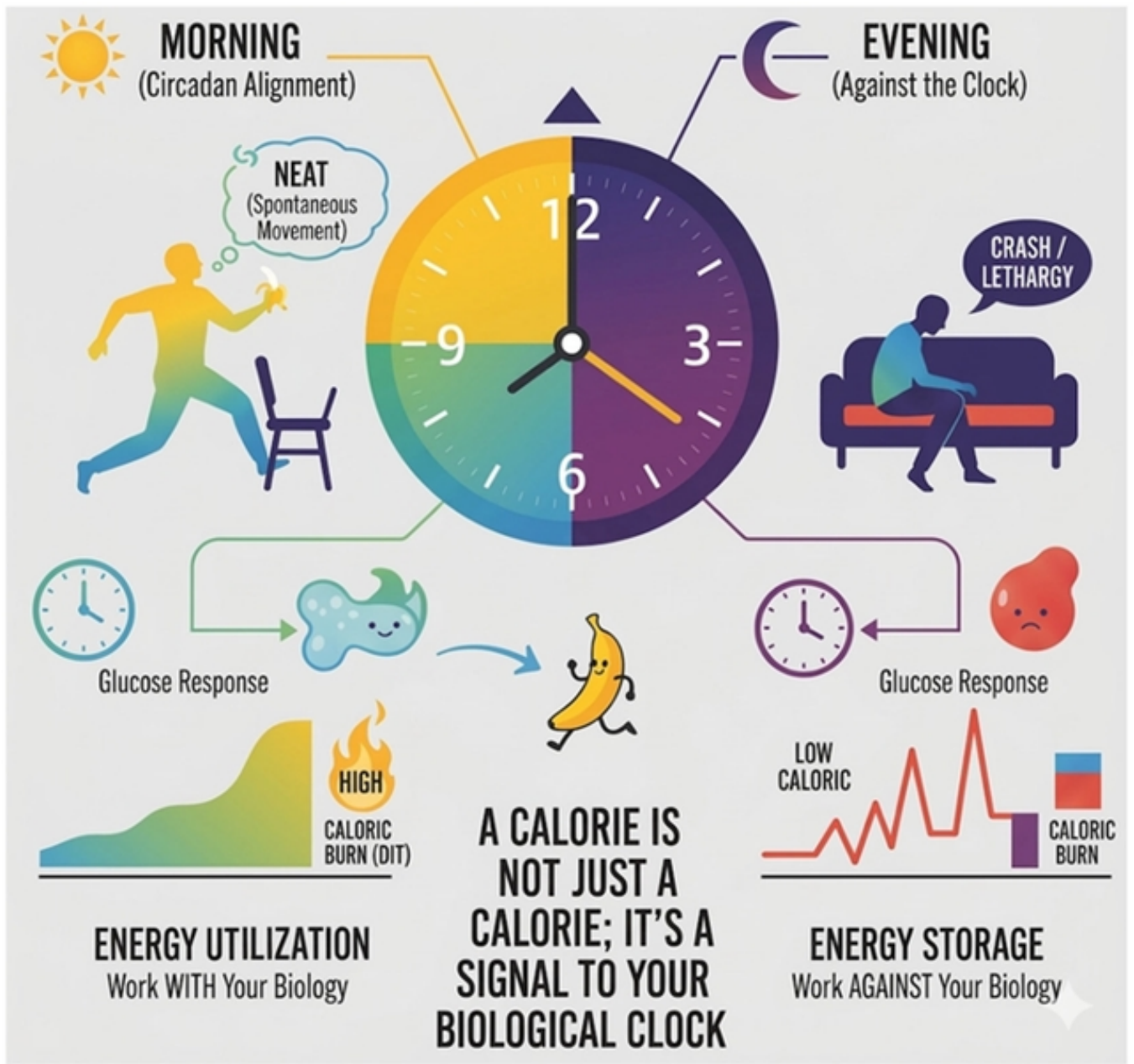


图1：营养摄入时间对代谢反应及AI模型设计的影响

其次，AI饮食识别仍存在明显短板。现有图像识别工具对单一食物识别较好，但面对混合菜肴、酱汁、隐藏配料和不同文化饮食时，准确性容易下降。这可能导致能量和营养素摄入被低估，影响肥胖管理中的个体化建议（图2）。

UNDERLYING CAUSES



Dataset Bias: Most training datasets (e.g. FOOD-101, UEC FOOD-256) overrepresent Western-style meals and underrepresent ethnic cuisines, leading to poor generalization.



Visual Occlusion and Complexity: Sauces and gravies obscure ingredient boundaries, making segmentation and classification difficult.



Lack of Recipe Integration: Current models rarely incorporate metadata such as cooking methods or location-based cues to infer hidden components.



Density and Portion Estimation Challenges: Conversion from image-based volume to weight assumes uniform density, which is unrealistic for heterogeneous dishes.

图2：AI在混合菜肴和多元饮食识别中表现不佳的主要原因

身体活动监测也存在类似问题。许多可穿戴设备算法主要基于普通体重人群训练，未充分考虑肥胖人群在步态、姿势、关节负荷和运动效率方面的差异。因此，能量消耗估算可能出现偏差，尤其是在真实生活场景中。此外，在GLP-1/GIP受体激动剂快速发展的背景下，AI有望用于远程监测、疗效预测、依从性支持和不良反应管理（图3）。但前提是模型必须经过肥胖人群特异性验证，并具备透明性、隐私保护和公平可及性。

AI-Driven Obesity Care: Integration Roadmap

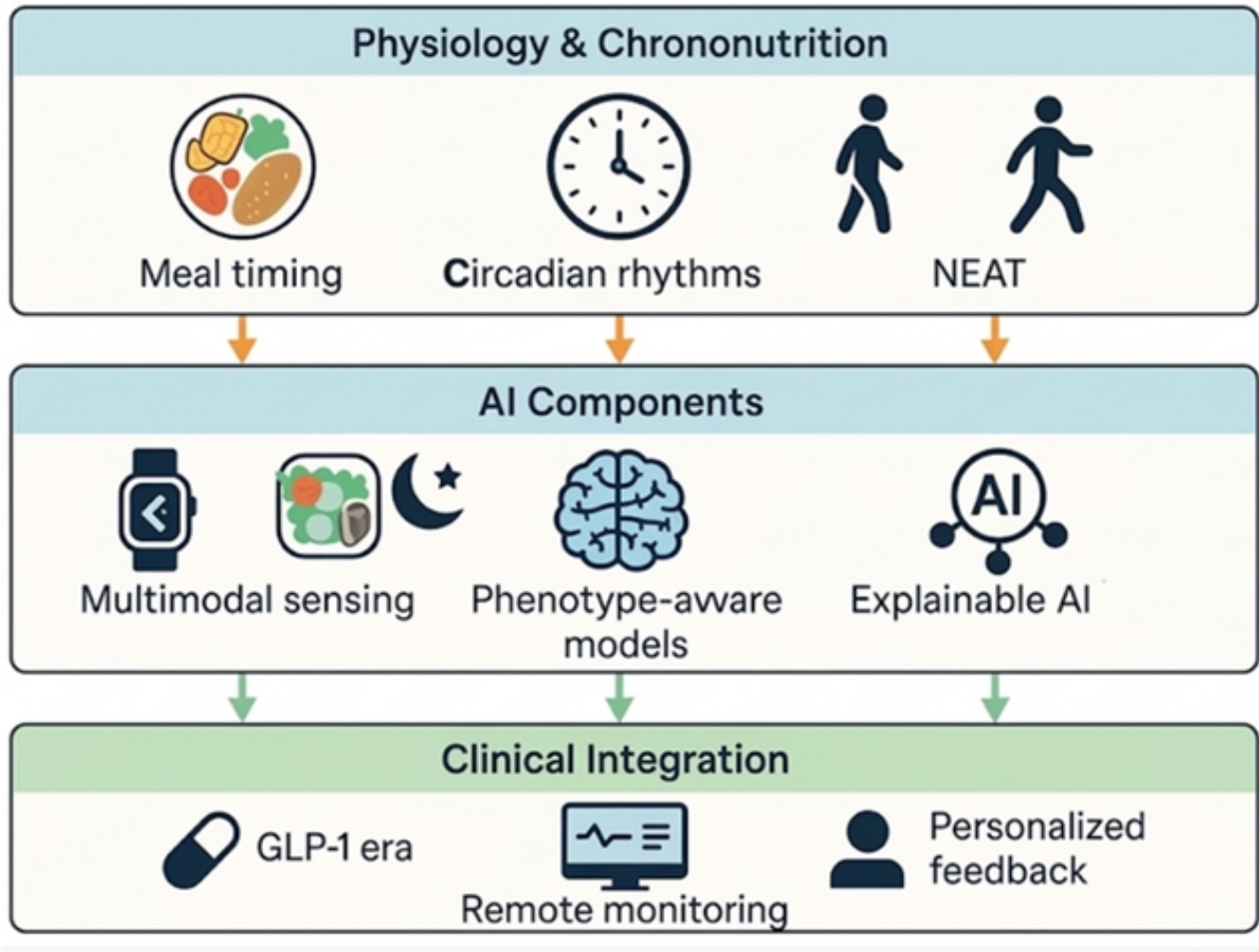


图3：AI驱动肥胖管理的整合路线图

启示与局限

这篇综述提示，AI用于肥胖管理的关键并不只是技术先进，而是能否真正适配肥胖人群的生理和生活特点。饮食、运动、睡眠、昼夜节律和药物治疗之间相互影响，单一数据或普通人群算法难以完整反映真实情况。不过，目前许多AI工具仍缺乏肥胖人群特异性数据支持，也缺少长期、真实世界和客观标准验证。饮食识别、能量消耗估算和多模态数据整合仍存在误差。因此，AI现阶段更适合作为辅助工具，而不是替代临床判断。

结语

总体来看，AI有望为肥胖管理带来更连续、个体化和远程化的支持，尤其在GLP-1/GIP类药物快速发展的背景下，其应用价值更加突出。但真正可靠的AI工具，应建立在肥胖人群数据、严格验证、透明算法和隐私保护基础上。未来，只有当AI能够理解真实饮食、不同体型、活动差异和长期治疗需求时，才可能真正服务于精准肥胖管理。

作者简介

通讯作者 Sara Baldassano，来自 意大利巴勒莫大学（University of Palermo）生物、化学与药物科学技术系（STEBICEF）。其研究主要关注营养与健康、肥胖管理及功能食品等领域，重点探讨数字健康技术和人工智能在营养监测与健康促进中的应用，并在相关方向开展教学与科研工作。

Obesities 期刊介绍

主编：Nobuyuki Takahashi, Tokyo University of Agriculture, Japan

期刊涉及营养学、糖尿病、肥胖外科、公共卫生、儿科学、运动、饮食失调、心理学、遗传学、生物化学、生理学、代谢、肥胖症流行病学等领域以及相关疾病。

2025 Impact Factor 1.6 2025 CiteScore 1.9 Time to First Decision 21.6 Days Acceptance to Publication 3.3 Days

来源：Obesities

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](https://www.iikx.com)转发