

行为干预在儿童肥胖管理中的应用进展

陈瑜洁, 李晓南

南京医科大学附属儿童医院儿童保健科, 江苏 南京 210008

摘要: 肥胖在全球范围内广泛流行, 其发生与不健康的生活方式密切相关, 而行为是链接饮食营养、体力活动、生活作息等生活方式的中心枢纽, 如何促进及维持行为改变已成为儿童肥胖管理的关键问题, 近年来行为改变相关理论及行为改变技术广泛应用于肥胖儿童行为干预, 旨在改变肥胖儿童不健康的生活方式, 提高认知水平、减少负性情绪等不良心理状况, 促进肥胖管理效果。

关键词: 儿童肥胖; 行为改变技术; 身心健康

中图分类号: R723.14 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2024)08-0875-06 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2024-0239

Progress in behavioral intervention for obese children

CHEN Yujie, LI Xiaonan

Department of Children Health Care, Children's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 210008, China

Corresponding author: LI Xiaonan, E-mail: xnli@njmu.edu.cn

Abstract: Obesity is widespread around the world, and its prevalence is closely related to unhealthy lifestyle. Clearly, behavior is the center of diet, physical activity, sleep, and other aspects of life. Now how to promote and maintain behavioral change has become the key to manage childhood obesity. In recent years, the theories and technologies of behavioral change are widely used in behavioral intervention for obese children, aiming to change the unhealthy lifestyle, improve cognitive levels, reduce negative emotions, and promote the effectiveness of obesity management.

Keywords: children obesity; behavior change technology; physical and mental health

肥胖是一种以脂肪组织异常堆积为特征的慢性疾病, 受遗传、行为、环境等多因素的影响^[1]。2023年发布的《世界肥胖地图》预测, 至2035年, 全球将有超过40亿人属于肥胖或超重, 占全球人口的51%, 其中儿童青少年肥胖率在所有年龄段中上升最快^[2], 因此儿童的肥胖问题引起了全社会广泛关注。研究表明, 不良行为与体重增加呈正相关^[3]。目前生活方式干预是肥胖儿童青少年的一线治疗方式, 而行为作为生活方式最核心的形式和内容逐渐成为儿童肥胖防治的重点。肥胖儿童的行为管理需从遗传、认知因素、社交和环境等多方面考虑, 突出个性化干预策略。近年来, 全球围绕儿童肥胖开展行为干预的研究和应用取得显著成效, 本文就近年来国内外有关肥胖儿童行为干预的研究进展综述如下。

1 促进及维持肥胖儿童行为改变的相关理论及其应用

行为包括外显行为及内隐行为, 它并不是个体

的静态特征。在行为改变不同阶段, 行为的决定因素可能不同, Kwasnicka等^[4]总结了100多种维持行为改变的相关理论, 并确定了5个理论主题, 包括积极维持动机、主动自我调节、习惯养成、具备充足资源以及社会性支持。目前, 各种行为改变的相关理论应用于肥胖儿童, 可为制定行为干预措施及评价干预效果提供理论指导。

1.1 跨理论模型 跨理论模型(transtheoretical model, TTM)由Prochaska于20世纪70年代创立, 最初被应用于心理治疗中修正问题行为及不良嗜好, 现已广泛用于健康行为改变研究。该模型指出, 行为改变是一个连续复杂的过程, 需经历一系列动态的阶段变化才能实现, 根据时间、动机等因素将行为改变分为前意向、意向、准备、行动以及维持5个阶段, 强调不同改变阶段应采取相对应的干预方式^[5], 是一种常用于目标设定的干预策略。

在体重管理中, 跨理论模型最先被用于促进肥胖成人饮食行为及身体活动的改变, 并取得显著成

基金项目: 国家自然科学基金(81773421); 江苏省医学创新团队项目(CXTDA2017035)

作者简介: 陈瑜洁(1999-), 女, 在读硕士研究生, 主要从事儿童保健的临床研究。

通信作者: 李晓南, E-mail: xnli@njmu.edu.cn

效。de Freitas 等^[6]对肥胖成年女性进行 6 个月的生活方式干预,同时每月接受 1 次基于 TTM 的健康咨询以评估行为改变的依从性,结果显示与对照组相比,糖类及脂肪的摄入量明显减少,同时腰围也大大降低。在肥胖儿童中,由于行为与体重反馈较弱,无法在短期内对自身体重变化及行为问题认识明确,该阶段肥胖儿童无法遵循传统的饮食运动干预,应以提高意识及动机为主要干预策略,由此跨理论模型的研究逐渐转向肥胖儿童。目前跨理论模型在肥胖儿童中的应用逐渐成熟,李幸等^[7]以该模型为理论基础对肥胖儿童体重控制行为进行干预,尽管干预前后体质量指数无显著差异,但其健康行为意识及动机的提高利于良好饮食及运动行为的产生及保持。

1.2 自我决定理论 自我决定理论(self-determination theory, SDT)是由 Deci 和 Ryan 于 20 世纪 80 年代首次提出的一种认知动机理论,强调自我决定对行为动机的调节作用,并根据自我决定程度的高低将动机分为自主动机(内在动机)和控制动机(外在动机),前者指发生某种行为时具有充分意愿感的动机,而后者为被外部环境或内在压力驱动的动机^[8]。Woo 等^[9]指出,与跨理论模型不同,自我决定理论更加注重动机的“类型”及“质量”,而非“数量”或“水平”,尤其是自主动机更有利于肥胖儿童健康行为的长期维持。近年来,国内外学者运用实证研究已证明自我决定理论在肥胖人群体重管理的有效性,Donnachie 等^[10]在 12 周体重管理项目结束后发现,内化动机的参与者能够长期坚持身体活动并成功控制体重;另一方面,自我决定理论认为自主性、胜任力以及归属感 3 种基本心理需求的满足会激发个体的自主动机,为如何提高肥胖儿童生活质量提供了新的认识视角^[11]。

1.3 社会认知理论 社会认知理论(social cognitive theory, SCT)是由美国心理学家班杜拉于 20 世纪 70 年代从社会学习理论发展而来,该理论认为人类功能是个人、行为和环境因素三者互为影响的因果关系,即三元交互论,强调观察学习的重要性^[12]。由于理论的抽象性和复杂性,需要根据不同的目的转化为特定的、有针对性的干预策略,如 SCT 在身体活动、饮食营养等方面中逐步发展了自我效能、自我调控等概念。目前社会认知理论是设计健康教育、预防儿童及青少年肥胖最广泛应用的理论之一,尤其是自我效能感被发现可以有效预测青少年健康行为,Efthymiou 等^[13]在一项多组分生活方式干预研究中发现健康饮食习惯依从性高的肥胖儿童自我

效能感更高,但并未进一步分析两者在干预前后体重减轻的差异。除此之外,还有一些研究强调了父母的自我效能感与儿童饮食行为存在联系,对儿童早期肥胖有预防作用^[14]。尽管 Bagherniya 等^[15]人指出基于 SCT 的干预措施在减少 BMI 方面的有效性证据仍不足,但作为一种理论框架,证明了获取知识、执行技能和设定目标对肥胖预防的重要性。

1.4 计划行为理论 计划行为理论(theory of planned behavior, TPB)是美国心理学家 Ajzen 在理性行为理论的基础上提出的,解释了个人意图如何改善行为,并将感知行为控制与行为态度、主观规范相融合,已广泛应用于慢性病管理研究中。在儿童肥胖近期相关研究中,常以 TPB 为理论框架深入探究父母在预防儿童肥胖中的作用,Andrews 等^[16]以 TPB 作为概念模型,研究发现父母的饮食态度和行为是儿童健康的重要预测因素。Hamilton 等^[17]将父母角色建构加入 TPB 理论模型,通过研究再次证明父母限制学龄前期儿童屏幕时间的意图与该行为间存在相关性,强调了父母角色建构,包括父母对儿童行为的期望及信念在促进儿童健康行为中的重要性,这对肥胖儿童家庭干预有指导意义。

2 行为改变技术在肥胖儿童行为干预中的应用

行为改变技术(behaviour change technique, BCT)指在改变或调节行为的干预中可观察的、可复制的、不可减少的组成部分,是行为干预的“活性成分”,行为改变技术可单独应用,也可以各种形式组合进行^[18]。近年来,在行为改变相关理论的基础上,已有大量研究证明了有效行为改变技术不仅可以促进肥胖儿童持续性的生活方式改变,还能改善儿童生活质量及负性情绪。目前由国际商定及验证的行为改变技术共有 93 种,一项 Meta 分析已指出,有 18 种 BCT 在减轻体重方面的有效率 $>50\%$,其中大多数与自我调节策略有关,如设定目标,自我监测、认知重建、压力管理、刺激控制、社会支持等^[19],该部分主要从以下 6 个方面展开论述。

2.1 设定目标 目标设定是行为管理的关键组成部分,应满足“SMART”原则,即具体(specific)、可衡量(measurable)、可实现(attainable)、可行(realistic)和及时(timely)。Fisher 等^[20]指出提高目标质量有助于减少肥胖儿童的能量摄入。一项研究将肥胖儿童分为无计步器组、仅有计步器组、计步器+步数目标设定组,所有参与者接受生活方式干预,10 周后接受目标设定的肥胖儿童体重减轻了约 0.74kg,显著高于其他两组^[21]。在一项针对肥胖成

人的身体活动干预研究中对参与者设定不同难度的目标,研究发现尽管高难度目标可以促进更多的身体活动表现,但同时会降低目标实现^[22]。因此,基于肥胖儿童自我管理能力不足,设定合理且可实现的多阶段目标尤其重要,应充分评估儿童的行为改变意愿并确定行为改变阶段,这样有助于增加减重依从性及信心,并促进和维持健康行为的发生。

2.2 自我监测 对食物和日常活动的有意监测和记录是行为干预的重要组成部分,有助于提升自我意识。在一项体重管理项目中,要求肥胖儿童每天记录能量摄入及身体活动情况并定期给予其健康指导,结果有理想的体重下降效果,尤其是 6~11 岁年龄组儿童^[23]。同样,McLoughlin 等^[24]要求学龄儿童每日监测久坐及运动时间,经过 12 周干预后发现高自我监测组久坐时间减少更加明显,可见自我监测对促进个人行为管理及肥胖预防同样有积极作用。

为增加体重管理的依从性,选择合适及简便的自我监测方式尤为重要。目前已证实移动技术在促进久坐及饮食行为的改变中是可行有效的,尤其是可穿戴式活动监测仪对儿童青少年身体活动和睡眠时间质量的监测,其数据存储、个性化反馈、跟踪提示等功能可促进实现自我监测。一项多中心随机对照临床研究中要求干预组儿童佩戴运动手环进行自我监测,3 个月后体重平均下降 1.97kg,显著大于对照组^[25]。近年来移动技术的不断完善促进了监测准确度的提升,de Brito 等^[26]利用生态瞬时评估法(ecological momentary assessment,EMA)实时评估儿童久坐行为,通过移动设备多时段收集父母报告的儿童久坐行为信息,该方法有助于改善回忆偏倚;Carlson 等^[27]借助卷积神经网络开发了名为“CHAP child”的久坐行为测试模式,通过佩戴于髋部的三轴加速度计进行记录,可精准测量儿童基于姿势的久坐行为。

2.3 认知重建 一项横断面研究对我国 19 887 名肥胖儿童进行了减重动机的调查,其中仅 44.4%有改变体重状况的意图,并表现出更健康的饮食习惯,如油炸食品摄入量明显少于无改变意向的肥胖儿童^[28],提示增强减重动机及树立正确的减重态度应是儿童肥胖行为干预的首要问题。动机访谈作为一种指导性的、以患者为中心的沟通方式被广泛运用于行为干预,目的是加强患者的动机及帮助其探索 and 解决矛盾的心理^[29],其在多种儿童慢性疾病管理中取得了有效成果,如哮喘、1 型糖尿病等。然而,在肥胖儿童青少年人群中,动机访谈的临床应用刚刚起步,对于辅助减重的效果有不同的报道。一项

随机对照研究中分别比较了不同分组儿童在干预阶段及随访阶段的行为及体重变化情况,其中干预组需接受 5 次动机访谈,并发现动机访谈仅可改善饮食及身体活动行为,与对照组相比并未出现明显的体重下降^[30]。同时,动机访谈单独运用于肥胖儿童青少年时,对行为改变的积极影响以短期为主,长期影响仍待考量^[31],这可能与大多数动机访谈忽略了家庭支持对于儿童保持动机的重要性有关。因此,Ball 等^[32]提出“以家庭为中心的动机访谈”(the readiness and motivational interview for families, RMI-Family)的干预形式,过程中需评估家庭成员在改变动机的一致性,以便促进行为改变的持续性。因此,在动机访谈中融入合适的家庭策略,促进父母参与,可能对肥胖儿童的行为管理更为有效。

2.4 压力管理 有研究显示,儿童自我调节能力是介导压力与健康行为之间关联的中介因素,主要包括情绪或行为的自我控制及执行能力,压力的过度暴露会影响儿童的自我调节能力,影响其健康行为,进而增加肥胖风险^[33]。肥胖儿童或青少年在日常生活中可能会面临社会边缘化、同伴言语欺辱等不良事件,长期暴露于这些压力下,会导致负性情绪发生,甚至引起异常进食行为。一项荟萃分析显示我国超重及肥胖青少年抑郁及焦虑症状的总体发生率分别为 21.73%及 39.80%,远高于正常体重儿童青少年抑郁(17.96%)、焦虑(13.99%)^[34],因此在行为管理过程中进行合适的压力管理方式十分重要。

Stavrou 等^[35]将肥胖儿童随机分为生活方式干预+压力管理组及单纯生活方式干预组,其中压力管理方式包括渐进式放松训练、膈式呼吸训练、引导意象法,8 周时干预组的情绪及内外化行为问题显著改善,BMI 平均减少 1.18kg/m²,而对照组仅减少 0.01kg/m²。此外,正念干预已逐渐成为肥胖儿童压力管理的新兴领域,促进了其不健康生活方式的改善,包括正念饮食、正念减压法、瑜伽等,目的是增加对自身的关注,Shomaker 等^[36]发现与健康教育组相比,正念干预在改善超重肥胖青少年的压力感知力、情绪控制力以及执行功能方面更加明显,但两组体脂百分比的下降程度并未有所差异。为使正念干预更好运用于肥胖儿童人群,Burton 等^[37]提出 MEALs (multidisciplinary engagement and learning/mindful eating and active living) 干预形式,即将正念干预与烹饪课程创新性结合,旨在促进儿童正确认识饥饿感及饱足感,践行健康饮食行为,从而促进体重下降。

2.5 刺激控制 根据操作性条件反射原理,个体行

为发生的频率受到行为结果的调节以及环境中某种刺激物的强化,刺激物常指某种行为的信号或线索,而刺激控制即为通过操纵环境中发挥控制作用的刺激物来矫正不良行为。研究发现,相比于正常体重者,肥胖人群面对高脂肪或高碳水化合物的食物图片刺激时会表现出更强的饥饿感^[38]。因此在实施行为干预时,需要识别肥胖相关行为的触发因素,重点是环境线索,以便提供一个有利于体重管理的合适环境。家庭环境如家中可获得的食物类型、电子设备的可用性等皆对儿童肥胖产生不良影响, Hayes 等^[39]通过帮助肥胖儿童家庭制定健康食物购物清单,并实施如避免购买红色食物,将电子产品移出卧室并限制使用等策略,促进了肥胖儿童的行为管理。除此之外,影响儿童肥胖的环境因素相关研究焦点正逐渐转向建成环境,包括居住密度、道路密度、健身设施等,国内一项研究对邻里建成环境的密度、多样化设计和可及性 3 个维度进行分析,发现邻里建成环境可通过户外运动的中介作用影响儿童肥胖^[40],这对通过改善城市设施规划降低该地区儿童肥胖率有指导作用。

2.6 社会支持

2.6.1 家庭 构建家庭支持体系在社会支持中尤为重要,家庭系统理论指出家庭是一个整体的、复杂的、相互作用的系统,通过回馈过程相互沟通,其中正向回馈可以促进家庭成员行为的改变。以家庭动力学视角出发,具有凝聚力强、沟通良好等特征的家庭所表现出的生活方式更加健康,其家庭成员出现超重或肥胖的风险也随之降低^[41]。2023 年美国发布的《儿童及青少年肥胖评估及治疗临床实践指南》提到父母参与肥胖儿童治疗是早期成功的关键^[42],在一项长达 24 个月的家庭行为干预中,研究者对肥胖儿童家庭进行了生活方式指导、家庭养育行为和技巧培训,结果显示以家庭为基础的行为干预会明显提升肥胖儿童的减重效果^[43]。Bean 等^[44]进一步将肥胖儿童父母分成 PAC 组(Parents as Coaches,即家长接受养育技巧培训及营养教育课程)和 PWL 组(Parent Weight Loss,即家长同时接受生活方式干预),结果发现 PAC 组在促进儿童体重下降及行为改善方面更加明显。

2.6.2 学校 学校是有效干预和预防肥胖的关键场所。一项基于学校的儿童肥胖预防研究通过健康宣教、改善膳食结构、提高户外活动等干预措施,并运用自我监测、家庭互动等行为策略干预 1 年,超重肥胖率由 18% 降至 15.5%^[45]。尤其应重点关注同伴效应在学校干预策略中的应用,同伴关系是影响

肥胖儿童及青少年心理行为的首要社会环境因素,同伴支持有利于促进儿童行为改变,并有观察证明同龄人引导的干预形式可以改变肥胖相关结局。Santos 等^[46]开展的以学校为中心的健康伙伴课程计划,干预组中高年级肥胖学生(4~5 年级)经指导后每周向低年级学生(1~3 年级)进行有氧健身训练及营养教育,干预结束后发现这两个年龄段学生腰围分别减少了 2.07cm 及 2.28cm,而对照组(均接受常规指导)的腰围并未显著减少。

3 行为干预在儿童肥胖管理中存在的问题及未来展望

随着社会对肥胖的关注度及认知水平的提升,行为干预形式逐渐发展为以家庭为基础,干预手段多元化,如借助网络支持平台促进行为干预的开展^[47],尤其是穿戴式设备因其便利性及准确性在行为干预中广泛应用,成为未来一大趋势。但有研究发现,当基于移动技术的生活方式干预时间>4 个月时,对肥胖儿童 BMI 的影响会显著下降^[48],儿童很难保持对穿戴设备的长期关注,因此在使用移动技术进行长期干预时,如何维持用户参与度成为一大问题, Wadden 等^[49]指出提高程序的交流互动质量以及将自我监测设备与用户反馈相结合可以促进用户参与度的提升。

此外,行为干预的效果受到儿童年龄、干预形式(如个人干预或者团体干预)、干预“剂量”以及环境等影响,干预者不仅需要丰富的肥胖管理经验,还需掌握心理治疗方法。制定治疗和预防儿童肥胖行为干预的最佳“剂量”是一个关键问题,包括干预时间、干预次数以及干预时长,目前尚无研究明确干预剂量强度与儿童体重变化之间的关联性。与药物剂量不同,干预“剂量”难以量化, Heerman 等^[50]研究发现 3 个月内总计>6h 的面谈结合 9 个月内>8 次的电话访问是预防 3~5 岁儿童肥胖的适宜剂量,但其他年龄段仍缺乏足够的证据。因此如何继续完善针对肥胖儿童的行为干预方法,使其成为一种系统化及规范化的治疗手段,值得整个社会关注和探索。

参考文献

- [1] Sharaiha RZ, Shikora S, White KP, et al. Summarizing consensus guidelines on obesity management: A joint, multidisciplinary venture of the international federation for the surgery of obesity & metabolic disorders (IFSO) and world gastroenterology organisation (WGO)[J]. J Clin Gastroenterol, 2023, 57(10): 967-976.
- [2] World Obesity Federation, World Obesity Atlas 2023[EB/OL]. <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=19>.

- [3] Smith JD, Fu E, Kobayashi MA. Prevention and management of childhood obesity and its psychological and health comorbidities[J]. *Annu Rev Clin Psychol*, 2020, 16: 351-378.
- [4] Kwasnicka D, Dombrowski SU, White M, et al. Theoretical explanations for maintenance of behaviour change: A systematic review of behaviour theories[J]. *Health Psychol Rev*, 2016, 10(3): 277-296.
- [5] Mastellos N, Gunn LH, Felix LM, et al. Transtheoretical model stages of change for dietary and physical exercise modification in weight loss management for overweight and obese adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, 2014(2): Cd008066.
- [6] de Freitas PP, De Menezes MC, Dos Santos LC, et al. The transtheoretical model is an effective weight management intervention: A randomized controlled trial[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1): 652.
- [7] 李幸, 闫城. 基于跨理论模型对超重肥胖儿童/青少年体质量控制行为干预研究[J]. *实用预防医学*, 2019, 26(12): 1479-1482.
- [8] Silva MN, Markland D, Minderico CS, et al. A randomized controlled trial to evaluate self-determination theory for exercise adherence and weight control: Rationale and intervention description[J]. *BMC Public Health*, 2008, 8: 234.
- [9] Woo S, Park KH. Motivating children and adolescents in obesity treatment[J]. *J Obes Metab Syndr*, 2020, 29(4): 260-269.
- [10] Donnachie C, Wyke S, Mutrie N, et al. 'It's like a personal motivator that you carried around wi' you': Utilising self-determination theory to understand men's experiences of using pedometers to increase physical activity in a weight management programme[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2017, 14(1): 61.
- [11] Buttitta M, Rousseau A, Guerrien A. A new understanding of quality of life in children and adolescents with obesity: Contribution of the self-determination theory[J]. *Curr Obes Rep*, 2017, 6(4): 432-437.
- [12] Bandura A. Toward a psychology of human agency: Pathways and reflections[J]. *Perspect Psychol Sci*, 2018, 13(2): 130-136.
- [13] Efthymiou V, Charmandari E, Vlachakis D, et al. Adolescent self-efficacy for diet and exercise following a school-based multicomponent lifestyle intervention[J]. *Nutrients*, 2021, 14(1): 97.
- [14] Walsh AD, Hesketh KD, Hnatiuk JA, et al. Paternal self-efficacy for promoting children's obesity protective diets and associations with children's dietary intakes[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2019, 16(1): 53.
- [15] Bagherniya M, Taghipour A, Sharma M, et al. Obesity intervention programs among adolescents using social cognitive theory: A systematic literature review[J]. *Health Educ Res*, 2018, 33(1): 26-39.
- [16] Andrews KR, Silk KS, Eneli IU. Parents as health promoters: A theory of planned behavior perspective on the prevention of childhood obesity[J]. *J Health Commun*, 2010, 15(1): 95-107.
- [17] Hamilton K, Spinks T, White KM, et al. A psychosocial analysis of parents' decisions for limiting their young child's screen time: An examination of attitudes, social norms and roles, and control perceptions[J]. *Br J Health Psychol*, 2016, 21(2): 285-301.
- [18] Michie S, Richardson M, Johnston M, et al. The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions[J]. *Ann Behav Med*, 2013, 46(1): 81-95.
- [19] Awoke MA, Harrison CL, Martin J, et al. Behaviour change techniques in weight gain prevention interventions in adults of reproductive age: Meta-analysis and Meta-regression[J]. *Nutrients*, 2022, 14(1): 209.
- [20] Fisher A, Hammersley ML, Jones RA, et al. Goal setting for weight-related behavior change in children: An exploratory study[J]. *Nutr Health*, 2018, 24(2): 67-74.
- [21] Staiano AE, Beyl RA, Hsia DS, et al. Step tracking with goals increases children's weight loss in behavioral intervention[J]. *Child Obes*, 2017, 13(4): 283-290.
- [22] Chevance G, Baretta D, Golaszewski N, et al. Goal setting and achievement for walking: A series of N-of-1 digital interventions[J]. *Health Psychol*, 2021, 40(1): 30-39.
- [23] Cueto V, Wang CJ, Sanders LM. Impact of a mobile app-based health coaching and behavior change program on participant engagement and weight status of overweight and obese children: Retrospective cohort study[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7(11): e14458.
- [24] McLoughlin GM, Rosenkranz RR, Lee JA, et al. The importance of self-monitoring for behavior change in youth: Findings from the SWITCH® school wellness feasibility study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(20): 3806.
- [25] Lugones-Sanchez C, Sanchez-Calavera MA, Repiso-Gento I, et al. Effectiveness of an mHealth intervention combining a smartphone app and smart band on body composition in an overweight and obese population: Randomized controlled trial (EVIDENT 3 Study)[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020, 8(11): e21771.
- [26] de Brito JN, Loth KA, Tate A, et al. Associations between parent self-reported and accelerometer-measured physical activity and sedentary time in children: Ecological momentary assessment study[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020, 8(5): e15458.
- [27] Carlson JA, Ridgers ND, Nakandala S, et al. CHAP-child: An open source method for estimating sit-to-stand transitions and sedentary bout patterns from hip accelerometers among children[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2022, 19(1): 109.
- [28] Cai L, Dai M, Lin L, et al. Incidence of childhood overweight and obesity and its association with weight-related attitudes and behaviors in China: A national longitudinal

- study[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2018, 15(1): 108.
- [29] Suire KB, Kavookjian J, Wadsworth DD. Motivational interviewing for overweight children: A systematic review[J]. *Pediatrics*, 2020, 146(5): e20200193.
- [30] Broccoli S, Davoli AM, Bonvicini L, et al. Motivational interviewing to treat overweight children: 24-month follow-up of a randomized controlled trial[J]. *Pediatrics*, 2016, 137(1).
- [31] Kao TA, Ling J, Vu C, et al. Motivational interviewing in pediatric obesity: A Meta-analysis of the effects on behavioral outcomes [J]. *Ann Behav Med*, 2023, 57(8): 605-619.
- [32] Ball GD, Spence ND, Browne NE, et al. The readiness and motivation interview for families (RMI-Family) managing pediatric obesity: Study protocol[J]. *BMC Health Serv Res*, 2017, 17(1): 261.
- [33] Miller AL, Lumeng JC. Pathways of association from stress to obesity in early childhood[J]. *Obesity (Silver Spring)*, 2018, 26(7): 1117-1124.
- [34] Wang S, Sun Q, Zhai L, et al. The prevalence of depression and anxiety symptoms among overweight/obese and non-overweight/non-obese children/adolescents in China: A systematic review and Meta-analysis[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(3): 340.
- [35] Stavrou S, Nicolaides NC, Papageorgiou I, et al. The effectiveness of a stress-management intervention program in the management of overweight and obesity in childhood and adolescence[J]. *J Mol Biochem*, 2016, 5(2): 63-70.
- [36] Shomaker LB, Berman Z, Burke M, et al. Mindfulness-based group intervention in adolescents at-risk for excess weight gain: A randomized controlled pilot study[J]. *Appetite*, 2019, 140: 213-222.
- [37] Burton ET, Smith WA. Mindful eating and active living: Development and implementation of a multidisciplinary pediatric weight management intervention [J]. *Nutrients*, 2020, 12(5): 1425.
- [38] Watson P, Wiers RW, Hommel B, et al. Stimulus control over action for food in obese versus healthy-weight individuals[J]. *Front Psychol*, 2017, 8: 580.
- [39] Hayes JF, Balantekin KN, Conlon RPK, et al. Home and neighbourhood built environment features in family-based treatment for childhood obesity[J]. *Pediatr Obes*, 2019, 14(3): e12477.
- [40] Tan W, Lu X, Xiao T. The influence of neighborhood built environment on school-age children's outdoor leisure activities and obesity: A case study of Shanghai central city in China[J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1168077.
- [41] Skelton JA, Van Fossen C, Harry O, et al. Family dynamics and pediatric weight management: Putting the family into family-based treatment[J]. *Curr Obes Rep*, 2020, 9(4): 424-441.
- [42] Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC, et al. Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity [J]. *Pediatrics*, 2023, 151(2): e2022060640.
- [43] Epstein LH, Wilfley DE, Kilanowski C, et al. Family-based behavioral treatment for childhood obesity implemented in pediatric primary care: A randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2023, 329(22): 1947-1956.
- [44] Bean MK, Larose JG, Wickham EP, et al. The role of parents in behavioral treatment for adolescent obesity: Design and rationale for the TEENS+ randomized clinical trial[J]. *BMC Public Health*, 2023, 23(1): 1484.
- [45] Li B, Liu WJ, Adab P, et al. Cluster-randomised controlled trial to assess the effectiveness and cost-effectiveness of an obesity prevention programme for Chinese primary school-aged children: The CHIRPY DRAGON study protocol[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(11): e018415.
- [46] Santos RG, Durksen A, Rabbanni R, et al. Effectiveness of peer-based healthy living lesson plans on anthropometric measures and physical activity in elementary school students: A cluster randomized trial[J]. *JAMA Pediatr*, 2014, 168(4): 330-337.
- [47] Baños RM, Oliver E, Navarro J, et al. Efficacy of a cognitive and behavioral treatment for childhood obesity supported by the ETIOBE web platform[J]. *Psychol Health Med*, 2019, 24(6): 703-713.
- [48] Wang W, Cheng J, Song W, et al. The effectiveness of wearable devices as physical activity interventions for preventing and treating obesity in children and adolescents: Systematic review and Meta-analysis[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2022, 10(4): e32435.
- [49] Wadden TA, Tronieri JS, Butryn ML. Lifestyle modification approaches for the treatment of obesity in adults[J]. *Am Psychol*, 2020, 75(2): 235-251.
- [50] Heerman WJ, Sommer EC, Qi A, et al. Evaluating dose delivered of a behavioral intervention for childhood obesity prevention: A secondary analysis[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1): 885.

收稿日期: 2024-03-08 修回日期: 2024-04-19 本文编辑: 王悦