

移动医疗在孕产妇体质量管理中的应用现状

张佳宇, 陶月仙, 周 琪, 张 娜

(杭州师范大学, 浙江 杭州, 311121)

摘要: 孕妇的体质量管理是妊娠期重要的环节。移动医疗(mHealth)技术作为治疗许多慢性病的辅助手段正变得越来越普遍。本研究综述 mHealth 在孕产妇体质量管理中的应用现状, 以期为国内开发移动医疗工具并为促进孕产妇体质量管理提供参考。

关键词: 移动医疗; 体质量管理; 妊娠; 信息化; 产后体质量滞留; 饮食; 运动

中图分类号: R 473.71 **文献标志码:** A **文章编号:** 2709-1961(2024)01-0217-06

Research progress on the application of mobile health in weight management of pregnant and postpartum women

ZHANG Jiayu, TAO Yuexian, ZHOU Qi, ZHANG Na

(Hangzhou Normal University, Hangzhou, Zhejiang, 311121)

ABSTRACT: Weight management is considered as an important contributor of healthcare during pregnancy and the postnatal period. Mobile health (mHealth) technology has the potential to play a key role in improving the health of patients with chronic diseases. This article provides an overview of the current status of mHealth applications in maternal weight management, lists the advantages and limitations of mHealth tools, and provides a reference for the development of mHealth tools in China and for the promotion of maternal weight management.

KEY WORDS: mobile health; weight management; pregnancy; informatization; postpartum weight retention; diet; exercise

在广泛的全球肥胖危机中,育龄女性是肥胖发展的最高风险人群,妊娠期体质量过度增加会对孕妇的健康构成威胁^[1],肥胖女性可能患上代谢综合征,包括糖尿病、高血压和血脂异常,并增加心脏病和脑血管意外等疾病的高风险^[2]。因此,孕妇的体质量管理是妊娠期重要的环节。移动医疗(mHealth)指一种由移动设备支持的健康实践,可以从简单使用网站到更复杂的功能,如应用程序^[3]。mHealth技术作为治疗许多慢性病的辅助手段正变得越来越普遍^[4]。世界卫生组织(WHO)倡导通过在卫生保健干预措施中使用这些新兴技术来改善妇幼健康。本研究就移动医疗在孕产妇体质量管理中的应用研究进展进行综述,以期为国内开发移动医疗工具并为促进孕产妇体质量管理提供参考。

1 背景

根据2009年的美国医学研究会(IOM)发布的最新孕妇体质量增量指南^[5],将超过指南建议的妊娠期体质量增加(GWG)定义为妊娠期体质量过度增加(EGWG),这与多种短期和长期不良结果相关^[6]。母亲肥胖率经常与怀孕后的体质量保持有关,也被称为产后体质量滞留(PPWR)^[7]。研究^[8]表明,妊娠期体质量过度增加是产后体质量滞留的最强风险因素^[6]。哺乳期体质量滞留率高达41.5%,产后高体质量滞留主要受孕期增重和孕前体质指数(BMI)影响。随着我国经济水平的提高和物质生活的迅速发展,人们生活条件得到了较大改善,孕妇孕期增重过多的现象频发,这对降低妊娠期并发症、预防不良妊娠结局和产后

收稿日期:2023-09-13

基金项目:康复护理课程中思政和助老教育课程资源的开发和建设(HLXYJG202110)

通信作者:陶月仙,E-mail:934299381@qq.com

体质量恢复十分不利^[9]。

物联网作为新一代信息技术,通过信息传感设备,将现实物体与网络相连接,可实现智能化定位、监管等功能,应用物联网技术将可移动医疗设备以个体为单位连接入网,实现移动医疗设备的精细化管理^[10]。mHealth将基于移动的设备,如移动电话、患者监测设备、个人数字助理(PDA)和其他无线设备应用于医疗和公共卫生的实践^[11]。

目前已有研究^[12-13]证明,怀孕期间的生活方式干预可以有效防止EGWG和PPWR,结合孕产期女性自身也具有使用移动健康工具降低体质量的主观意愿,因此移动医疗作为兼具便捷性和低成本的新手段,对促进孕产妇的饮食、运动、行为改变将至关重要。尽管现有的健康应用程序多样,但缺乏经过验证的应用程序来支持怀孕期间和怀孕期间的健康生活方式^[14],并且有关移动健康工具在处理孕产妇体质量滞留方面的优缺点尚有待考证。

2 移动医疗在孕产妇体质量管理中的应用现状

2.1 饮食

孕产期的饮食是孕产妇面临的一种考验,需要满足营养需求并管理体质量。孕产妇需要储备科学的营养知识和设立可行的目标,mHealth工具对孕产妇的饮食管理的功能主要体现在记录、监督和自动生成个性化建议^[15]。

2.1.1 饮食管理能预防体质量过度增长:传统饮食教育形式以面对面沟通为主的,mHealth则通过智能手机APP或网页等途径对妊娠期妇女进行饮食方面的健康教育,可以帮助孕产妇制定体质量目标和饮食种类,该干预方式收到了孕产妇的好评^[16]。国内学者张琪等^[17]、景联红等^[18]的研究是利用微信平台给予孕妇个性化、系统化的干预,包括营养调查、健康宣教,结果发现基于微信平台进行健康宣教有助于合理控制孕妇体质量增长,改善妊娠结局,促进产后体质量恢复。此外,比起宽泛的饮食教育,针对性的饮食教育对孕产期体质量管理更有效。Kennelly等^[4]、Huang等^[13]、Willcox等^[19]等研究者应用手机app提醒孕妇制定膳食计划和食谱,鼓励孕妇设定目标、自我监督,研究结果表明从妊娠早期开始,利用mHealth进行饮食干预来控制体质量是可行的。基于mHealth工具为孕产妇体质量管理提供支持,无需耗费大量人力资源,并且更匹配目前护理

信息化的特点,护理人员的主要任务是在孕产妇体质量管理中应用专业知识发挥应有的作用。Simmons等^[15]研究者根据算法,针对孕产妇的饮食控制设计了一种mHealth工具,他们采用基于网络的自动24 h自我管理饮食评估工具来捕捉饮食,该工具可将用户24 h内的饮食自动编码,帮助用户自我管理饮食。Chen等^[1]研究者设计了一款护士主导的mHealth工具,针对的人群是超重或肥胖的孕妇,发现mHealth干预可能会提升高BMI的孕妇在孕期控制饮食的自我效能,如对食物的渴望,并且将这种自我效能转化为行动。研究结果表明她们在孕期管理体质量的自我效能感越好,就越有可能实现长期体质量管理目标。孕期的饮食管理越早,不仅能控制孕期增重,也利于在孕期形成良好的饮食习惯并惠及产后甚至终身。

2.1.2 饮食管理能减少PPWR:受生产的影响,产后是产妇减肥意愿最强烈的阶段。在饮食卡路里跟踪方面,Waring等^[20]、Nicklas等^[21]研究者采用MyFitness Pal app来跟踪记录,Kawasaki等^[2]使用物联网设备测量产妇体质量、人体成分、活动及睡眠,结合app记录用餐情况并自动生成建议,有利于为用户提供个性化建议,促进产妇行为改变,进而帮助其产后的可持续体质量管理,进而减少产后体质量滞留。Ramos等^[22]团队使用mHealth工具进行干预时采取的是非结构化程序,即用户没有被分配特定的饮食、锻炼计划,,用户收到教育信息后自行决定实施哪些健康行为,与结构化程序的干预措施相比更灵活,更注重用户行为改变的主动性,但其有效性和用户参与度值得在未来的研究中进一步探讨。Uytzel等^[23]的研究采用的是面对面辅导联合app的方法,研究发现减少能量摄入、加强饮食克制的参与者的体质量、脂肪百分比和腰围显著下降,因此,生活方式的改善可能是体质量变化的基础。研究中的四次辅导课程与现有的产后护理路径和婴儿随访相吻合,且国内产妇居家期间,社区护理人员会上门访视,因此,可以在访视的时候加入产后体质量管理的健康宣教等内容。

2.2 运动

怀孕期间的锻炼可以改善妊娠结果。美国妇产科学院建议在怀孕和产后每周进行150 min的适度体育活动以控制孕期体质量增长^[24]。研究^[25]表明,妊娠期适度的体力活动使孕产妇体质量过度增加的发生概率降低32%。步行是适宜孕产妇开

展的一种功能性强、成本低的活动。适度的孕期体力活动可作为控制孕期体质量的一种可行且经济有效的方法供孕妇加以选择并推广^[26]。Lim等^[27]研究者设计app时根据用户的个性化体质量目标,设置不同活动水平,允许跟踪用户的步数或者手动输入活动项目再转换成步数。与主观录入活动项目不同,通过物联网设备监测身体活动数据将更加客观,如Souza等^[3]使用Fitbit追踪器自动记录用户的活动,使用物联网设备进行运动数据测量更客观,但使用物联网进行体质量控制效果不一。Chen等^[1]采用的方案为可穿戴活动跟踪器结合app,app每周发送体质量相关信息和体育活动步骤,结果显示虽然并不能防止超重和肥胖孕妇的总GWG过高,但是与对照组相比,它可以显著降低妊娠中期的每周GWG,使总GWG降低5.44 kg。干预方式通常由运动教练提供,运动教练应该接受培训并获得资质,孕产妇应该设定小的、可实现的运动目标,并进行自我监控,如写体育活动日志。mHealth工具能帮助孕产妇建立良好的体育锻炼目标,虽然这些工具可能不能直接达到减少孕期GWG的作用,但是它能帮助孕产妇养成良好的生活习惯,提高坚持锻炼信心。

3 mHealth在孕产妇体质量管理中的优势

3.1 用户接受度高

美国、加拿大、英国和中国等国家,年龄18~32岁的孕妇中,超过90%的人群经常使用手机,这表明使用手机等工具来传递健康信息是可行的。此外,北美96%的孕妇表示有兴趣通过手机接受产前护理指导^[28],加强产前护理已被确定为预防肥胖和未来慢性病的最重要策略之一。当前的产前和产后护理环境中,由于医疗保健资源紧缺,医疗人员提供的体质量管理干预措施并不能满足孕产妇的需求。因此,迫切需要有效的、现实的解决方案来满足孕产妇体质量管理的个性化信息和指导的需求,而在孕产妇有意愿使用mHealth工具的情况和移动医疗发展迅速的条件下,推广mHealth是有实现可能的。

3.2 成本低、获取简单

研究^[22]显示,医疗人员与产后女性保持联系存在一定困难,对产妇进行体质量管理存在干预措施成本高、时间成本大和交通限制等问题。产妇在产后恢复、育儿和体质量管理之间难以取得平衡。线上干预的优点在于可以克服产后妇女面

对育儿、繁忙日常的障碍,它提供了一个将干预嵌入孕产妇日常生活的机会。线上干预一定程度上克服了地区的限制,便于孕产妇获得更专业医疗人员的指导,享受更好的医疗资源。

mHealth工具进行主动、被动地收集数据时,不对用户产生任何负面影响^[11]。mHealth工具可以让孕产妇方便地自我监测食物摄入和运动,可以通过低成本、易于访问的方法为用户提供可靠的信息来源^[19]。mHealth可以半自动化或全自动化,促进资源有效利用,通过视频或语音通信方法来减少识字率较低的人的访问障碍,适应更广泛的人群^[28]。

3.3 干预方法多元化

单一饮食控制或者运动带来的收益有限,mHealth工具管理孕产妇体质量的干预方法呈现多元化,内容上包括饮食、运动、行为改变等,形式上包括电话、邮件、网页、app、可穿戴设备等。研究^[29]显示,mHealth工具联合使用对于控制孕产妇体质量更有效。基于电子邮件、电话或互联网提供的干预措施对新妈妈来说负担较小,比传统的面对面方法更实用,并且相对于单一的干预方式,组合干预更有效。另外一项研究^[30]也显示一对一的电话是干预中最有价值的部分,能增强母亲的责任感并优先考虑自己的健康。

4 mHealth在孕产妇体质量管理中的局限性

4.1 通用性较差

目前,mHealth工具研究多是小型的试点研究,对孕产期体质量管理的结果存在争议,并且干预多为组合型的,尚缺乏更全面的数据^[31]。mHealth中的饮食目标设定工具的使用与体质量管理结果之间的关联受BMI影响,对正常BMI的孕产妇来说是一种潜在的有效体质量管理工具,但它可能不适用于BMI较高的女性^[32],因此mHealth体质量管理工具并不适用于所有类型的孕产妇。mHealth仅是作为一种用于孕产期体质量管理辅助工具,为了有效改变女性饮食运动习惯,需要配合进行更个性化的面对面交流。

妊娠期的体质量管理是十分必要的,临床关注的不仅是BMI异常的孕产妇,即使是BMI表现正常的女性,其在妊娠期间也可能出现变化^[33]。未来,mHealth的相关研究也应侧重干预措施对健康行为的长期影响,并针对更大、更多样化的孕产妇群体,以提高可推广性^[3]。

孕产期体质量管理的最佳时间尚未明确,但

有研究^[13]显示,孕早期运用 mHealth 进行干预,有利于改变下一代的肥胖轨迹。mhealth 工具的使用时间应该是灵活的,干预措施也应该是可实施性强的、可坚持的、丰富多样的,能让孕产妇有选择空间,并且干预措施要尽可能的量化、细节化,以提高孕产妇的依从性,干预的结构应该灵活以帮助用户实现持久的生活方式改变。

4.2 mHealth 工具质量参差不齐

当前市场上的应用程序与孕产妇的期望之间存在差距,主要反映在应用程序解决常见问题的能力以及对怀孕期间饮食和体育活动的指导上^[34]。体质量管理中,孕产妇的参与度至关重要^[19],大多数基于 app 的干预效果的研究都缺乏对参与者 mHealth 工具使用情况的全面评估或考虑^[3,35]。以往的研究着重于 mHealth 工具功能的评估,对 mHealth 工具的质量和行为变化潜力评估^[35]的深度不足。目前的网页、app 等工具主要功能是孕期、产后体质量跟踪,主要是基于体质量和身高给予建议,缺少其他生理性标准如血糖、腰围等数据参考。

在提供指导信息方面,一方面 mHealth 工具所提供的信息质量参差不齐,不能密切地与循证信息相结合或与医疗保健机构合作。另一方面,应用程序在体育锻炼和饮食的功能中数据收集部分依赖于用户自我报告,用户自我报告和实际数据可能存在偏差,而采用物联网联合 mHealth 工具去收集用户数据会更加客观。多种 mhealth 工具都倡导个性化定制饮食或运动方案,但具体定制的方法并没有清楚地展现,这也是未来的研究需要改进的问题。

mHealth 的最终目标是让孕产妇为体质量管理做出行为改变,其提供定制及个性化功能的能力、基线信息收集的能力、使用户加强自我监控的能力、给出科学指导的能力^[35]均极为重要。目前,mHealth 干预工具迫切需要根据怀孕期间的医疗保健、政策和消费者需求进行改进。因为孕产妇获得有关 GWG、饮食和体育活动的循证信息是她们实现健康 GWG 的关键^[12],所以要提高 mHealth 工具所提供的内容的质量并进行监管。

研究人员在设计 mhealth 工具时,可采用参与式设计方法^[36],根据产后父母的需求设计,未来的 mHealth 干预应长期跟踪产后妇女,要考虑到母乳喂养情况和睡眠质量、身体成分的监测,制定更有针对性的干预措施。人工智能(AI)和大数据

分析已被应用于移动健康,以提供有效的医疗保健系统^[11],未来可以植入人工智能算法来为孕产妇建立人性化的体质量管理建议,同时建立保证隐私和安全的移动健康系统。

4.3 缺乏理论结构

部分研究^[1,3-4,7]中使用如社会认知理论、自我调节理论、行为改变理论等结合循证知识来指导孕产妇管理体质量,但相关理论指导干预的操作过程缺乏细节。理论结构的缺乏可导致移动医疗工具如 app、网页上为孕产妇提供的信息和建议缺乏科学性。后续,mhealth 工具可以利用社会认知理论^[37]去设计管理孕产妇体质量的应用,为干预设计提供理论基础,细化指导过程,包括自我监测、反馈和目标设定等。

5 小结

干预措施的成本效益将是未来公共卫生事业的一个重要考虑指标^[7]。mHealth 干预作为一种低成本、易于获得的方式,有可能在孕产妇中促进健康的体质量管理^[38-39]。目前用于孕产妇体质量管理的 mHealth 工具尚未统一,其所提供的信息缺乏循证指导,未来小程序或者 APP 需要基于理论等去设计框架,并基于循证去填充其中的知识内容,以此来提高移动医疗工具管理孕产妇体质量的科学性。

参考文献

- [1] CHEN H H, LEE C F, HUANG J P, et al. Effectiveness of a nurse-led mHealth app to prevent excessive gestational weight gain among overweight and obese women: a randomized controlled trial [J]. J Nurs Scholarsh, 2023, 55(1): 304-318.
- [2] KAWASAKI M, MITO A, WAGURI M, et al. Protocol for an interventional study to reduce postpartum weight retention in obese mothers using the Internet of Things and a mobile application: a randomized controlled trial (Spring Mom) [J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2021, 21(1): 582.
- [3] SOUZA S C S, SILVA D FDA, NAGPAL T S, et al. The short-term effect of a mHealth intervention on gestational weight gain and health behaviors: the Smart Moms Canada pilot study [J]. Physiol Behav, 2022, 257: 113977.
- [4] KENNELLY M A, AINSCOUGH K, LINDSAY K, et al. Pregnancy, exercise and nutrition research study with smart phone app support (Pears): study protocol of a randomized controlled trial [J]. Con-

- temp Clin Trials, 2016, 46: 92–99.
- [5] INSTITUTE OF M, NATIONAL RESEARCH COUNCIL COMMITTEE TO REEXAMINE I O M P W G. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health [M]. RASMUSSEN K M, YAKTINE A L. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington (DC); National Academies Press (US) Copyright 2009, National Academy of Sciences. 2009.
- [6] BITAN R, MIODOWNIK S, PARIENTE G. GESTATIONAL WEIGHT GAIN AND LONG-TERM POSTPARTUM WEIGHT RETENTION [J]. Harefuah, 2022, 161(9): 567–71.
- [7] VAN DER PLIGT P, BALL K, HESKETH K D, et al. A pilot intervention to reduce postpartum weight retention and central adiposity in first-time mothers: results from the mums OnLiNE (Online, Lifestyle, Nutrition & Exercise) study [J]. J Hum Nutr Diet, 2018, 31(3): 314–328.
- [8] 王杰, 杨振宇, 庞学红, 等. 2013年中国乳母产后体重滞留状况及其影响因素[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 2(12): 1067–1073.
- WANG J, YANG Z Y, PANG X H, et al. The status of postpartum weight retention and its associated factors among Chinese lactating women in 2013 [J]. Chin J Prev Med, 2016, 2(12): 1067–1073. (in Chinese)
- [9] 杨建洲, 陈云霞, 宋雯霞, 等. 山西东南部地区妇女产后体重滞留现状及影响因素[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(7): 946–948.
- YANG J Z, CHEN Y X, SONG W X, et al. Prevalence and influencing factors of postpartum weight retention among women in southeastern Shanxi Province [J]. Chin J Public Health, 2018, 34(7): 946–948. (in Chinese)
- [10] 白文华, 王成, 张乐. 物联网技术在可移动医疗设备管理中的探索及应用[J]. 中国医院管理, 2023, 9(2): 72–74.
- BAI W H, WANG C, ZHANG L. Exploration and application of Internet of Things technology in the management of removable medical devices [J]. Chin Hosp Manag, 2023, 9(2): 72–74. (in Chinese)
- [11] KHAN Z F, ALOTAIBI S R. Applications of Artificial Intelligence and Big Data Analytics in m-Health: a Healthcare System Perspective [J]. J Healthc Eng, 2020, 2020: 8894694.
- [12] LINDSAY A C, LE Q, NOGUEIRA D L, et al. Sources of information about gestational weight gain, diet and exercise among Brazilian immigrant women living in the USA: a cross-sectional study [J]. Public Health Nutr, 2021, 24(17): 5720–5729.
- [13] HUANG R C, SILVA D, BEILIN L, et al. Feasibility of conducting an early pregnancy diet and lifestyle e-health intervention: the Pregnancy Lifestyle Activity Nutrition (PLAN) project [J]. J Dev Orig Health Dis, 2020, 11(1): 58–70.
- [14] BOGAERTS A, BIJLHOLT M, MERTENS L, et al. Development and field evaluation of the INTER-ACT app, a pregnancy and interpregnancy coaching app to reduce maternal overweight and obesity: mixed methods design [J]. J MIR FormRes, 2020, 4(2): e16090.
- [15] SIMMONS L A, PHIPPS J E, OVERSTREET C, et al. Goals for Reaching Optimal Wellness (GROW-ell): a clinical trial protocol of a digital dietary intervention for pregnant and postpartum people with prenatal overweight or obesity [J]. Contemp Clin Trials, 2022, 113: 106627.
- [16] FISHER S A, KOMINIAREK M A. Gestational weight gain in pregnant people with obesity [J]. Curr Obstet Gynecol Rep, 2023, 12(1): 17–29.
- [17] 张琪, 陈雄. 基于微信平台的孕期体重管理对妊娠结局和产后体重滞留影响[J]. 公共卫生与预防医学, 2019, 30(6): 142–145.
- ZHANG Q, CHEN X. Effects of weight management during pregnancy based on WeChat platform on pregnancy outcome and postpartum weight retention [J]. J Public Health Prev Med, 2019, 30(6): 142–145. (in Chinese)
- [18] 景联红, 肖文霞, 肖玲. 移动医疗用于孕产妇健康管理的效果研究[J]. 中外医学研究, 2019, 17(25): 160–162.
- JING L H, XIAO W X, XIAO L. Effect of mobile health on maternal health management [J]. Chin Foreign Med Res, 2019, 17(25): 160–162. (in Chinese)
- [19] WILLCOX J C, CHAI D, BEILIN L J, et al. Evaluating engagement in a digital and dietetic intervention promoting healthy weight gain in pregnancy: mixed methods study [J]. J Med Internet Res, 2020, 22(6): e17845.
- [20] WARING M E, MOORE SIMAS T A, OLESKI J, et al. Feasibility and acceptability of delivering a postpartum weight loss intervention via facebook: a pilot study [J]. J Nutr Educ Behav, 2018, 50(1): 70–74. e1.
- [21] NICKLAS J M, LEIFERMAN J A, LOCKHART

- S, et al. Development and modification of a mobile health program to promote postpartum weight loss in women at elevated risk for cardiometabolic disease: single-arm pilot study[J]. *J MIR FormRes*, 2020, 4(4): e16151.
- [22] TORO-RAMOS T, HEANER M, YANG Q C, et al. Postpartum weight retention: a retrospective data analysis measuring weight loss and program engagement with a mobile health program[J]. *J Womens Health (Larchmt)*, 2021, 30(11): 1645-1652.
- [23] VAN UYTSEL H, BIJLHOLT M, DEVLIEGER R, et al. Effect of the e-health supported INTER-ACT lifestyle intervention on postpartum weight retention and body composition, and associations with lifestyle behavior: a randomized controlled trial [J]. *Prev Med*, 2022, 164: 107321.
- [24] MCDONALD S M, MOURO S, WISSEMAN B, et al. Influence of prenatal exercise on the relationship between maternal overweight and obesity and select delivery outcomes[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 17343.
- [25] RUCHAT S M, MOTTOLA M F, SKOW R J, et al. Effectiveness of exercise interventions in the prevention of excessive gestational weight gain and postpartum weight retention: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Sports Med*, 2018, 52(21): 1347-1356.
- [26] 卢友敏, 李金芝. 孕妇体力活动现状及影响因素研究进展[J]. *护理学杂志*, 2021, 36(9): 110-112.
- LU Y M, LI J Z. Research progress on physical activity of pregnant women and its influencing factors[J]. *J Nurs Sci*, 2021, 36(9): 110-112. (in Chinese)
- [27] LIM K, CHAN S Y, LIM S L, et al. A smartphone app to restore optimal weight (SPAROW) in women with recent gestational diabetes mellitus: randomized controlled trial[J]. *J MIR Mhealth Uhealth*, 2021, 9(3): e22147.
- [28] SHERIFALI D, NERENBERG K A, WILSON S, et al. The effectiveness of eHealth technologies on weight management in pregnant and postpartum women: systematic review and meta-analysis[J]. *J Med Internet Res*, 2017, 19(10): e337.
- [29] FARZANDIPOUR M, NABOVATI E, ANVARI S, et al. Phone-based interventions to control gestational weight gain: a systematic review on features and effects[J]. *Inform Health Soc Care*, 2020, 45(1): 15-30.
- [30] VAN DER PLIGT P, BALL K, HESKETH K D, et al. The views of first time mothers completing an intervention to reduce postpartum weight retention: a qualitative evaluation of the mums OnLiNE study [J]. *Midwifery*, 2018, 56: 23-28.
- [31] MERTENS L, BRAEKEN M A K A, BOGAERTS A. Effect of lifestyle coaching including telemonitoring and telecoaching on gestational weight gain and postnatal weight loss: a systematic review [J]. *Telemed J E Health*, 2019, 25(10): 889-901.
- [32] OLSON C M, STRAWDERMAN M S, GRAHAM M L. Use of an online diet goal-setting tool: relationships with gestational weight gain [J]. *J Nutr Educ Behav*, 2019, 51(4): 391-399.
- [33] HUTCHESON M J, DEJONGEMULOCK HOUWER M, BROWN H M, et al. Supporting women of childbearing age in the prevention and treatment of overweight and obesity: a scoping review of randomized control trials of behavioral interventions [J]. *BMC Womens Health*, 2020, 20(1): 14.
- [34] WANG N, DENG Z Q, WEN L M, et al. Understanding the use of smartphone apps for health information among pregnant Chinese women: mixed methods study[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7(6): e12631.
- [35] BRAMMALL B R, GARAD R M, BOYLE J A, et al. Assessing the content and quality of digital tools for managing gestational weight gain: systematic search and evaluation [J]. *J Med Internet Res*, 2022, 24(11): e37552.
- [36] CHRISTIANSEN P K, ROTHMANN M J, SKJOTH M M, et al. The development of an IT-based intervention to support a healthy postpartum lifestyle through behavioral change[J]. *Health Informatics J*, 2023, 29(1): 14604582231153523.
- [37] BARROSO C S, YOCKEY A, DEGON E, et al. Efficacious lifestyle interventions for appropriate gestational weight gain in women with overweight or obesity set in the health care system: a scoping review [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022, 35(25): 6411-6424.
- [38] HERRING S J. Do mHealth interventions prevent excessive gestational weight gain? [J]. *BJOG*, 2017, 124(11): 1728.
- [39] MUKTABHANT B, LAWRIE T A, LUMBIGANON P, et al. Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 2015(6): CD007145.

(本文编辑:尹佳杰)