

· 标准与规范 ·

肥胖症互联网体重管理模式专家共识*

中华中医药学会《中医体重管理临床指南》专家组 广东省针灸学会肥胖专病联盟

关键词:肥胖;超重;体重管理;互联网体重管理;专家共识

doi: 10.3969/j.issn.1006-2157.2023.01.004

中图分类号:R259.892

Expert consensus on the treatment of obesity using an Internet weight management model*

Panel of Clinical Guideline for Body Weight Management in TCM of China Association of Chinese Medicine, Obesity League of Guangdong Association of Acupuncture-Moxibustion

Keywords:obesity; overweight; weight management; internet weight management; expert consensus

随着肥胖症的严重程度与日俱增,越来越多的患者给全世界都带来了新的挑战。尽管治疗肥胖的方法有很多,但目前认为,强化生活方式干预是体重管理最为关键、安全有效的方法^[1],目前主流的体重管理模式包括面对面管理、网络或其他形式的线上管理。体重管理是指在科学的基础上对人的体质量进行有效管理,运用个性化管理方案在营养、饮食、运动、心理等方面进行干预,达到控制及维持正常体质量和身体健康的目的。一些研究结果显示,互联网模式下的体重管理可以更高效地通过互联网工具控制能量摄入、改变饮食习惯、定期测量体质量、改善情绪进食,以建立良好的生活方式,达到减少体质量、降低肥胖症相关并发症的产生的目的^[2-3]。互联网模式下的体重管理将会利用第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology, 5G)、云存储、人工智能(artificial intelligence, AI)等最新技术,充分将患者、医生及互联网平台联合在一起,这种体重管理方式可以为患者定制更高效的方案,提高治疗效果;为医生减轻负担,同时管理更多的患者;为平台及科研人员提供更为丰富、全面的研究资料,以期对肥胖症有更深入的了解。目前,传统的生活方式干预局限于医院专科医生面对面指导,患者走出医院后很难继续获得相应

的专业支持,其坚持治疗的依从性和执行力均不足,严重影响了减重的效果。而互联网线上技术具有巨大的潜力,可以帮助人们解决肥胖症对全球健康的挑战。目前国内外体重管理专家共识中尚未有关于互联网技术应用在肥胖症相关疾病领域的具体实施标准和推荐,因此,建立一个基于互联网模式下对体重管理的共识意见迫在眉睫。在此背景下,本共识基于循证医学原则,通过系统梳理现有证据,旨在对有临床循证证据支持或经专家共识形成的肥胖症互联网体重管理模式做出推荐,为从事中医、西医及中西医结合体重管理工作的医师在临床实践中提供参考依据。

1 适用范围

1.1 适用人群

本共识适用于符合超重及肥胖症诊断的成年人。

1.2 诊断依据

参考 2013 年中华人民共和国卫生和计划生育委员会发布的《中华人民共和国卫生行业标准:成人体重判定(WS/T 428—2013)》^[4]及 2011 年中华医学会内分泌学分会肥胖学组发布的《中国成人肥胖症防治专家共识》^[5]提出的体质量指数(body mass index, BMI)界定值, BMI 24.0~27.9 kg/m² 为超重,

* 省部共建中医湿证国家重点实验室项目(No. SZ2021ZZ0401, No. SZ2021ZZ08); 2020 年中华中医药学会中医类团体标准项目; 广东省自然科学基金项目(No. 2019A1515011504); 广州市科技计划市校(院)联合资助项目(No. 202102010261)

BMI≥28.0 kg/m² 为肥胖。

1.3 共识使用者

本共识供从事中医、西医及中西医结合体重管理工作的医生在临床实践中参考使用。

2 制定方法

2.1 工作小组

本共识由广东省中医院牵头发起,联合国内十多家三甲医院共同制定。工作小组的主要成员包括中医学、针灸学、心理学、运动学、互联网及方法学等专家,以保证共识制定的科学性和适用性。

2.2 证据检索

检索中文数据库包括中国生物医学文献数据库(CBMdisc)、中国知识基础设施工程(CNKI)、维普中文生物医学期刊(CMJD)和万方数据知识服务平台(WANFANG),英文数据库包括 PubMed(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)和 Embase(<http://www.embase.com/>)。语言限制为中文及英语。检索日期 2000 年 1 月 1 日—2021 年 5 月 1 日。主要检索词包括互联网、移动互联网、应用程序、大数据、软件、手机、减重、体重管理、减肥、肥胖、超重、代谢综合征、可穿戴设备和 Internet、mobile Internet、applications、big data、software、mobile phones、weight loss、weight management、obesity、overweight、metabolic syndrome、wearable devices 等。

2.3 文献筛选标准

2.3.1 纳入标准

同时符合以下条件:文献类型包括指南、共识、系统综述(systematic review, SR)、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、观察研究、病例报告等;研究对象为健康成年人或诊断为超重或肥胖症的成年人;评价指标包括体质量、BMI、腰围、腰臀比、体脂百分比、并发症改善情况等。

2.3.2 排除标准

符合以下任一条:研究对象诊断为继发性肥胖者,如甲状腺功能减退、皮质醇增多症、药物等引发的肥胖;妇女妊娠期;对照措施为中医疗法、外科手术者。

2.4 文献筛选流程

初步文献检索获得文献 3 918 篇,除重后得到 2 456 篇;浏览题目、摘要初筛后得到相关文献 642 篇;进一步筛选,排除与设定结局指标不符的文献 370 篇,研究结果重复发表的有 42 篇,无法获取全文的有 39 篇,肥胖症诊断模糊或非肥胖症诊断的 114 篇,最终筛选得到 77 篇文献。

2.5 证据分级及推荐标准

本共识采用英国牛津大学循证医学中心证据分级和推荐标准^[6]对研究证据进行分级及推荐,见表 1。

表 1 英国牛津大学循证医学中心证据分级和推荐标准

推荐意见 Recommendations	证据级别 Evidence grading	描述 Description
A	1a	基于 RCT 的 SR(有同质性)
	1b	单个 RCT 研究
	1c	“全或无”证据(有治疗以前,所有患者都死亡;有治疗之后,有患者能存活。或者在有治疗之前,一些患者死亡,有治疗之后,无患者死亡)
B	2a	基于队列研究的 SR(有同质性)
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT,如<80%随访)
	3a	基于病例对照研究的 SR(有同质性)
	3b	单个病例对照研究
C	4	病例报道(低质量队列研究)
D	5	专家意见或评论

注:A:证据极有效,推荐;B:证据有效,可推荐,可能会在将来出现更高质量的新证据后而改变;C:证据在一定条件下有效,应谨慎应用研究结果;D:证据的有效性具有局限性。

Note:A: It is extremely valid, and it’s recommended; B: It is valid, and it can be recommended but may be changed in the future when new evidence of higher quality becomes available; C: The evidence is valid under certain conditions, and it should be used with caution; D: The validity of the evidence is limited.

2.6 推荐意见的形成过程

本共识于 2021 年 9 月初完成征求意见稿,于

2021 年 9 月 7 日以电子邮件的方式向 12 个单位共 13 名专家征求意见,根据反馈意见进行修改。2021

年10月16日于广东省珠海市召开“肥胖症中医诊疗专家共识推荐意见讨论”会议,专家对推荐意见进行投票、讨论,以达成共识。达成共识的原则为:某条推荐意见的共识度超过75%,则认为该条推荐意见已达成共识,根据专家意见进行修改;若共识度在60%~74%,则该条推荐意见未达成一致共识,按照专家意见修改后再进行第2轮调研。若共识度小于60%,则认为该推荐意见不成立。本共识的11条推荐意见共识度均超过75%。

3 共识建议

3.1 共识建议条目简要汇总

(1) 互联网的干预方式推荐

①建议肥胖或超重患者使用互联网移动设备应用程序进行体重管理。证据等级:1a。推荐意见:A。

②建议肥胖或超重患者采用互联网视频指导与其他干预方式结合进行体重管理。证据等级:2b。推荐意见:B。

③建议合并并发症的肥胖或超重患者使用可穿戴设备(consumer wearable activity trackers, CWATs)与互联网移动设备应用程序结合进行体重管理。证据等级:2b。推荐意见:B。

④建议肥胖或超重患者在体重管理初期引入互联网干预控制体质量。证据等级:1a。推荐意见:A。

(2) 互联网记录方式推荐

①建议肥胖或超重患者使用手机应用程序每日记录体质量,可以预防体质量增加。证据等级:3b。推荐意见:B。

②建议针对肥胖或超重患者使用CWATs收集患者相关基础数据,以便医生更好地提供体重管理服务。证据等级:3b。推荐意见:B。

(3) 互联网运动指导推荐

①建议肥胖或超重患者使用仅对运动进行干预的手机应用程序以增加身体活动。证据等级:1a。推荐意见:A。

②肥胖或超重患者使用手机应用程序干预运动时,连续干预时间可控制在3个月以内,对运动控制的效果更佳。证据等级:1a。推荐意见:A。

③针对肥胖合并并发症患者,建议使用基于网络的运动结合营养干预方式。证据等级:2b。推荐意见:B。

(4) 管理人员反馈与交流推荐

①建议针对肥胖或超重患者使用提供咨询或行

为治疗的互联网干预服务以减重。证据等级:1a。推荐意见:A。

②建议使用社交网络建立小组作为对肥胖或超重患者的激励工具,可以增加患者的自我反馈。证据等级:2b。推荐意见:B。

3.2 互联网模式下的体重管理概念

互联网模式的体重管理是指以互联网平台为基础,以各种形式的电脑终端(电子邮件、文本信息、社交论坛、电脑客户端)、智能手机端的应用及关联的穿戴设备等形式来实现功能的技术,但不包括脱离互联网的通讯电话、移动电话和视频等对体重管理进行的一系列干预或记录措施^[7]。

3.3 互联网的干预方式推荐

互联网体重管理在肥胖症领域有着良好的潜力,可以为患者提供多种措施进行全方位、多角度地干预,以达到减轻体重或保持体重的目的。但目前一项Meta研究表明,互联网模式下的体重管理在不同的研究中对体质量减轻的疗效并不一致^[8]。有部分研究发现,在减轻体质量方面,线下减重组优于互联网模式减重组 $M=0.5\text{ kg}$, 95% $CI(-0.5\sim1.6)$ ^[9]。而更多的研究表明,使用网络干预的减重组在减轻体重方面比非网络干预减重组效果更好,例如 $M=1.47\text{ kg}$, 95% $CI(-0.13\sim2.81)$ ^[10]。互联网干预方式种类繁多,主要目的是通过使用认知行为策略,如通过自我监控,以及个性化的反馈和支持等方式来控制体质量。

①建议肥胖或超重患者使用互联网移动设备应用程序进行体重管理

证据等级:1a。推荐意见:A。证据详情:互联网体重管理干预方式众多,但目前多与基于移动设备应用程序的干预模式相关,多采用线上体质量和饮食及身体活动记录、制定目标、反馈(包括受试者自我反馈及研究者对受试者个性化的反馈),在线指导及交流等形式。此类干预方式由于拥有较多的记录及干预手段,是目前干预方式的首选。同时,纳入12项研究^[11-22]的系统评价比较手机应用程序(application, APP)与其他促进减肥和增加体育活动的方法的有效性研究表明,APP与体质量减轻存在一定关系,与对照组相比,使用APP干预后,受试者的体质量和BMI有了明显变化,其中9个RCT中,913名受试者体质量方面显示 $M=-1.04\text{ kg}$, 95% $CI(-1.75\sim-0.34)$; 6个RCT中,1 047名受试者BMI方面 $M=-0.43\text{ kg/m}^2$, 95% $CI(-0.74\sim0.13)$ 。

②建议肥胖或超重患者采用互联网视频指导与其他干预方式结合进行体重管理。

证据等级:2b。推荐意见:B。证据详情:基于互联网视频指导的干预方式同样是当前体重管理中较多出现的模式,其对于肥胖患者的指导优于传统的医患沟通,互联网视频指导配合移动设备应用程序组疗效优于面对面指导配合组。针对互联网视频指导建议应与其他干预方式结合使用,纳入1篇RCT研究^[23],定期与营养师和医生进行网络视频会议的受试者与未进行网络视频会议的受试者相比,在体质量减轻及减少体质量百分比方面效果明显:体质量减轻方面, $M=6.0\text{ kg}$, $95\%CI(5.83\sim6.17)$;减少体质量百分比方面: $M=5.7\%$, $95\%CI(5.60\sim5.80)$ 。拥有视频指导的干预方式可以更为高效地指导患者进行生活干预,但是由于单纯的视频指导无法收集患者信息,建议此干预措施与其他干预方式结合使用。

③建议合并并发症的肥胖或超重患者使用CWATs与互联网移动设备应用程序结合进行体重管理。

证据等级:2b。推荐意见:B。证据详情:相较于普通人群,CWATs的使用可能并不比标准的行为减肥方法更有优势^[24],一项关于可穿戴技术结合生活方式干预对长期减肥的影响的RCT研究发现,是否使用CWATs在受试者体质量减轻方面差异无统计学意义,体质量减轻 $M=2.4\text{ kg}$, $95\%CI(1.0\sim3.7)$ 。一项关于CWATs对慢性疾病人群的身体活动水平和心脏代谢健康是否有促进作用的研究发现^[25],CWATs可以更好地对并发症进行监控,同时使患者获得更多的受益,增加步数 $M=2123\text{ 步}$, $95\%CI(1\,605\sim2\,641)$ 。此外,基于CWATs的干预措施可明显降低收缩压 $M=-3.79\text{ mmHg}$, $95\%CI(-4.53\sim-3.04)$;腰围 $M=-0.99\text{ cm}$, $95\%CI(-1.48\sim-0.50)$;低密度脂蛋白胆固醇 $M=-57.0\text{ mg/L}$, $95\%CI(-92.4\sim-21.5)$ 。因此,在肥胖合并并发症的患者中建议使用此类干预方式。

④建议肥胖或超重患者在体重管理初期引入互联网干预控制体质量。

证据等级:1a。推荐意见:A。证据详情:1篇包含11项RCT试验的系统回顾^[26]发现,网络干预的肥胖或超重者和非网络干预的肥胖和超重者相比,体质量及BMI差异均无统计学意义,其中,体质量 $M=-0.77\text{ kg}$, $95\%CI(-2.16\sim0.62)$,BMI $M=-0.12\text{ kg/m}^2$, $95\%CI(-0.64\sim0.41)$;但亚组分

析发现,网络干预比非网络干预方式在6个月以内有更好的效果, $M=-2.13\text{ kg}$, $95\%CI(-2.71\sim-1.55)$,大于6个月的两组,体质量差异无统计学意义 $M=-0.17\text{ kg}$, $95\%CI(-2.10\sim1.76)$ 。

3.4 互联网记录方式推荐

①建议肥胖或超重患者使用手机应用程序每日记录体质量,可以预防体质量增加。

证据等级:3b。推荐意见:B。证据详情:有研究表明,经常记录体质量是预防体质量增加的一个重要因素,而APP的使用为其提供了灵活性和可追溯性,APP比基于网络的程序更多,因此更容易记录相关数据^[27]。研究发现,体力活动量与体质量减轻相关性大($r=0.44$),饮食行为的变化与体质量减轻的相关性大,即经过手机频繁记录体质量、运动及饮食行为的情况,有助于减重^[28]。

②建议针对肥胖或超重患者使用CWATs收集患者相关基础数据,以便医生更好地提供体重管理服务。

证据等级:3b。推荐意见:B。证据详情:有许多CWATs可以帮助人们减肥和降低肥胖发病率,2项RCT研究表明,CWATs配合基础治疗可以长期改善体力活动和减重^[26,29]。尽管没有足够的证据显示CWATs与传统方法相比存在优势,但其记录更多的数据有助于了解患者的更多情况,以便为体重管理提供帮助。

3.5 互联网运动指导推荐

互联网运动指导是指基于互联网模式下的运动指导及运动记录,通常基于视频模式、运动方案推荐、语音教学,以及直播等形式,是互联网体重管理的重要组成部分。

①建议肥胖或超重患者使用仅对运动进行干预的手机应用程序以增加身体活动。

证据等级:1a。推荐意见:A。

②肥胖或超重患者使用手机应用程序干预运动时,连续干预时间可控制在3个月以内,对运动控制的效果更佳。

证据等级:1a。推荐意见:A。

证据详情:一项Meta分析研究表明,通过使用APP可以增加身体活动^[30]。对于运动所干预时间的控制方面,发现应用程序在短期内是最有效的(最多时间为3个月)。

③针对肥胖合并并发症患者,建议使用基于网络的运动结合营养干预方式。

证据等级:2b。推荐意见:B。证据详情:一项

RCT 研究表明^[31],经过3个月基于网络的运动结合营养在线教育的干预,肥胖合并高血压患者的BMI、体脂量(body fat mass, BFM)和空腹血糖(glucose, Glu)下降,且舒张压(DBP)亦有降低,其中, BMI $M = -0.4 \text{ kg/m}^2$, 95% CI (-0.1 ~ -0.6); BFM $M = -2.4 \text{ kg}$, 95% CI (-1.1 ~ -3.6); DBP $M = -1.8 \text{ mmHg}$, 95% CI (-0.2 ~ -3.3) 和 Glu $M = -2 \text{ mmol/L}$, 95% CI (0 ~ -4)。表明基于此种模式的互联网干预对于肥胖症高血压患者产生了积极的短期和长期健康益处。

3.6 管理人员反馈与交流推荐

①建议针对肥胖或超重患者使用提供咨询或行为治疗的互联网干预服务以减重。

证据等级:1a。推荐意见:A。证据详情:干预的个性化包括咨询和个性化反馈,如管理人员对其每日记录及饮食和运动的指导反馈。有研究表明,咨询和个性化反馈比单独接受教育的研究更为有效^[32-33],其对于体质量的改善和影响有帮助,仅有网络教育干预与网络教育+增强干预(带有咨询或行为干预)两组相比,体质量变化方面差异具有统计学意义,体质量 $M = 2.24 \text{ kg}$, 95% CI (1.27 ~ 3.21)。

②建议使用社交网络建立小组作为对肥胖或超重患者的激励工具,可以增加患者的自我反馈。

证据等级:2b。推荐意见:B。证据详情:有研究发现,使用Twitter应用程序不会有助于实现更大的减肥效果。另一些研究发现,通过建立小组,Facebook和其他社交网络可能是一种激励工具,参与到社交网络建立的小组中,与体质量减轻有关,应被视为一种社会支持系统,可以增加管理人员及其自身的反馈^[8,34]。

4 评估标准

目前互联网体重管理的研究多以干预3~6个月后的体质量及相关指标的变化来判定该技术方法的效果。而随着技术的普及,评价肥胖症疗效的指标不应当仅局限于体质量、体质量指数、腰围及体脂率等,还应当加入更多的评价指标,如人体成分分析中的内容、生活能力评定量表、饮食量表、中医体质量表、情绪相关量表、CWATs数据、实验室数据等内容,配合大数据的应用,从而提炼出更多层面的问题^[35]。

5 讨论

《肥胖症互联网体重管理模式专家共识》条目清单的形成,旨在进一步规范和完善互联网指导肥胖症患者过程中的工作流程,并将其标准落实于临

床实施。对肥胖症患者进行互联网干预时建议参考本共识推荐要点,但不替代临床医生的自主判断。在充分评估肥胖症患者的并发症严重程度及其生活能力、心理状态的障碍后,可单独或联合多种体重管理策略,制订个体化的体重管理方案。同时,建议本共识的使用者应接受相关培训,系统学习体重管理方案,以达到改善患者的症状,减少并发症的发生,减轻疾病负担,促进患者更积极、健康地面对生活与社会的目的。

本专家共识并非医疗行为的标准或规范,而仅仅是根据现有的研究证据依据特定方法制作出的一个文本,随着临床实践的发展、新证据的不断产生,结合在临床推广实施后获取更多患者的反馈意见,共识所提供的建议也会随之进行修正并对清单条目进行修改或补充完善。

本共识内容还存在一定的局限性。第一,基于互联网体重管理的现状,本共识采用国外的互联网相关肥胖症研究作为证据,目前尚缺乏高质量证据及国内互联网体重管理相关领域研究的证据;第二,在运动、饮食指导方面,原始研究对治疗方案的信息描述不足,导致无法进一步细化推荐意见;第三,本共识仅针对成年人的超重及肥胖问题进行探讨,对于儿童及青少年肥胖、妊娠期肥胖、肥胖合并常见并发症、体质量过轻及局部肥胖等其他体重管理问题尚未涉足;第四,本共识存在一定的地域局限性,专家多来自国内的华东、华北、华中、华南地区,对于东北及西部地区的专家涉及较少,这可能对本共识在东北和西部地区的使用造成偏差,需要后续补充完善相关专家意见。

针对以上不足及局限性,未来可优先开展高质量的临床研究,以进一步完善中医体重网络管理方案,提高总体疗效水平,减少并发症,减低社会负担。

参与制定本共识的单位及成员:

专家顾问:王琦(北京中医药大学国家中医体质与治未病研究院)

项目总负责人:谢长才(广东省中医院珠海医院)

临床指导专家组(按姓氏笔画排序):于浩泳(上海市第六人民医院)、王大忠(郑州人民医院)、王济(北京中医药大学)、王琦(北京中医药大学国家中医体质与治未病研究院)、王明章(广州易健康信息科技有限公司)、艾炳蔚(江苏省中医院)、付利然(郑州人民医院)、刘英华(解放军总医院第一医

学中心)、刘静民(清华大学)、孙录(广东省中医院)、张丰川(北京中医药大学东方医院)、张有志(军事医学科学院毒物药物研究所)、陈裕(广东省中医院)、李英帅(北京中医药大学)、李菊莲(甘肃中医药大学附属医院)、杨顶权(中日友好医院)、周鹏[深圳市宝安中医院(集团)]、胡慧(北京中医药大学东方医院)、胡秀武(南昌市洪都中医院)、胡学军(广东省中医院珠海医院)、段军(中日友好医院)、骆斌(北京中医药大学)、袁守龙(国家体育总局)、徐建方(国家体育总局体育科学研究所)、郭丽娜(广东省中医院)、焦琳(江西中医药大学附属医院)、谢长才(广东省中医院)、魏宏文(北京体育大学)。

方法学指导专家组:郭新峰(广东省中医院)、杨丽虹(广东省中医院)、葛龙(兰州大学)

主要执笔人:陈裕、王翰林、谢长才[#]([#]通信作者, E-mail: hxie114@163.com)

秘书组:王翰林、吕明芳、罗劲草、崔海英、李康丽、尹丽红、赵舜滢

利益冲突声明:所有参编人员均未接受任何利益相关公司的资金支持,未持有任何与本共识涉及领域的专利。

参考文献:

- [1] 中国超重肥胖医学营养治疗专家共识编写委员会. 中国超重/肥胖医学营养治疗专家共识(2016年版)[J]. 糖尿病天地(临床), 2016, 10(10): 451-455.
- [2] 沈焕玲. 互联网+团队式体重强化管理对超重/肥胖患者体重及内分泌代谢的影响[D]. 广州: 广州医科大学, 2019.
- [3] HARVEY J, KRUKOWSKI R, PRIEST J, et al. Log Often, Lose More: Electronic Dietary Self-Monitoring for Weight Loss[J]. Obesity (Silver Spring), 2019, 27(3): 380-384.
- [4] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 中华人民共和国卫生行业标准: 成人体重判定(WS/T 428—2013)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013: 2.
- [5] 中华医学会内分泌学分会肥胖学组. 中国成人肥胖症防治专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2011, 27(9): 711-717.
- [6] JEREMY H, IAIN C, PAUL G, et al. The 2011 Oxford CEBM Levels of Evidence[EB/OL]. (2011-09-01)[2022-05-01]. <http://www.cebmlib.org/index.aspx?o=5653>.
- [7] KIM HN, SEO K. Smartphone-Based Health Program for Improving Physical Activity and Tackling Obesity for Young Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis[J/OL]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 17(1): 15[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31861359/>.
- [8] SORGENTE A, PIETRABISSA G, MANZONI GM, et al. Web-Based Interventions for Weight Loss or Weight Loss Maintenance in Overweight and Obese People: A Systematic Review of Systematic Reviews[J/OL]. J Med Internet Res, 2017, 19(6): 229[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28652225/>.
- [9] WIELAND LS, FALZON L, SCIAMANNA CN, et al. Interactive computer-based interventions for weight loss or weight maintenance in overweight or obese people[J/OL]. Cochrane Database Syst Rev, 2012, 8(8): 7675[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22895964/>.
- [10] REED VA, SCHIFFERDECKER KE, REZAEE ME, et al. The effect of computers for weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. J Gen Intern Med, 2012, 27(1): 99-108.
- [11] LEE W, CHAE YM, KIM S, et al. Evaluation of a mobile phone-based diet game for weight control[J]. J Telemed Telecare, 2010, 16(5): 270-275.
- [12] TURNER-MCGRIEVEY G, TATE D. Tweets, Apps, and Pods: Results of the 6-month Mobile Pounds Off Digitally (Mobile POD) randomized weight-loss intervention among adults[J/OL]. J Med Internet Res, 2011, 13(4): 120[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22186428/>.
- [13] TURNER-MCGRIEVEY GM, BEETS MW, MOORE JB, et al. Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program[J]. J Am Med Inform Assoc, 2013, 20(3): 513-518.
- [14] KIRWAN M, DUNCAN MJ, VANDELANOTTE C, et al. Using smartphone technology to monitor physical activity in the 10,000 Steps program: a matched case-control trial[J/OL]. J Med Internet Res, 2012, 14(2): 55[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22522112/>.
- [15] CARTER MC, BURLEY VJ, NYKJAER C, et al. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: pilot randomized controlled trial[J/OL]. J Med Internet Res, 2013, 15(4): 32[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23587561/>.
- [16] ALLEN JK, STEPHENS J, DENNISON HC, et al. Randomized controlled pilot study testing use of smartphone technology for obesity treatment[J/OL]. J Obes, 2013: 151597[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24392223/>.
- [17] BRINDAL E, HENDRIE G, FREYNE J, et al. Design and pilot results of a mobile phone weight-loss application for women starting a meal replacement programme[J]. J Telemed Telecare, 2013, 19(3): 166-174.

- [18] LAING BY, MANGIONE CM, TSENG CH, et al. Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: a randomized, controlled trial [J]. *Ann Intern Med*, 2014, 161(10): 5-12.
- [19] GLYNN LG, HAYES PS, CASEY M, et al. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomised controlled trial[J]. *Br J Gen Pract*, 2014, 64(624): 384-391.
- [20] SMITH JJ, MORGAN PJ, PLOTNIKOFF RC, et al. Smart-phone obesity prevention trial for adolescent boys in low-income communities: the ATLAS RCT[J]. *Pediatrics*, 2014, 134(3): 723-731.
- [21] HEBDEN L, COOK A, PLOEG HP, et al. A mobile health intervention for weight management among young adults: a pilot randomised controlled trial[J]. *J Hum Nutr Diet*, 2014, 27(4): 322-332.
- [22] PARTRIDGE SR, MCGEECHAN K, HEBDEN L, et al. Effectiveness of a mHealth Lifestyle Program With Telephone Support (TXT2BFit) to Prevent Unhealthy Weight Gain in Young Adults: Randomized Controlled Trial[J/OL]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2015, 3(2): 66[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26076688/>.
- [23] ALENCAR MK, JOHNSON K, MULLUR R, et al. The efficacy of a telemedicine-based weight loss program with video conference health coaching support[J]. *J Telemed Telecare*, 2019, 25(3): 151-157.
- [24] JAKICIC JM, DAVIS KK, ROGERS RJ, et al. Effect of Wearable Technology Combined With a Lifestyle Intervention on Long-term Weight Loss: The IDEA Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA*, 2016, 316(11): 1161-1171.
- [25] FRANSSEN W, FRANSSEN G, SPAAS J, et al. Can consumer wearable activity tracker-based interventions improve physical activity and cardiometabolic health in patients with chronic diseases? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J/OL]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2020, 17(1): 57[2022-05-01]. <https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-00955-2>.
- [26] BELEIGOLI AM, ANDRADE AQ, CACADO AG, et al. Web-Based Digital Health Interventions for Weight Loss and Lifestyle Habit Changes in Overweight and Obese Adults: Systematic Review and Meta-Analysis[J/OL]. *J Med Internet Res*, 2019, 21(1): 298[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30622090/>.
- [27] AGUILAR-MARTINEZ A, SOLE-SEDEÑO JM, MANCERO-MORENO G, et al. Use of mobile phones as a tool for weight loss: a systematic review[J]. *J Telemed Telecare*, 2014, 20(6): 339-349.
- [28] MATTILA E, LAPPALAINEN R, PARKKA J, et al. Use of a mobile phone diary for observing weight management and related behaviours [J]. *J Telemed Telecare*, 2010, 16(5): 260-264.
- [29] FAWCETT E, VELTHOVEN MH, MEINERT E. Long-Term Weight Management Using Wearable Technology in Overweight and Obese Adults: Systematic Review[J/OL]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2020, 8(3): 13461[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32154788/>.
- [30] ROMEO A, EDNEY S, PLOTNIKOFF R, et al. Can Smartphone Apps Increase Physical Activity? Systematic Review and Meta-Analysis[J/OL]. *J Med Internet Res*, 2019, 21(3): 12053[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30888321/>.
- [31] LISON JF, PALOMAR G, MENSORIO MS, et al. Impact of a Web-Based Exercise and Nutritional Education Intervention in Patients Who Are Obese With Hypertension: Randomized Wait-List Controlled Trial[J/OL]. *J Med Internet Res*, 2020, 22(4): 14196[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32286232/>.
- [32] NEVE M, MORGAN PJ, JONES PR, et al. Effectiveness of web-based interventions in achieving weight loss and weight loss maintenance in overweight and obese adults: a systematic review with meta-analysis[J]. *Obes Rev*, 2010, 11(4): 306-321.
- [33] SAPERSTEIN SL, ATKINSON NL, GOLD RS. The impact of Internet use for weight loss[J]. *Obes Rev*, 2007, 8(5): 459-465.
- [34] PAGOTO SL, SCHROEDER MW, XU R, et al. A Facebook-Delivered Weight Loss Intervention Using Open Enrollment: Randomized Pilot Feasibility Trial [J/OL]. *JMIR Form Res*, 2022, 6(5): 33663[2022-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35522466/>.
- [35] 王翰林,陈裕,郭新峰,等. 基于互联网体重管理数据库的真实世界肥胖内分泌针灸专病门诊患者体质与体成分相关性研究[J]. *北京中医药大学学报*, 2022, 45(5): 500-506.

(收稿日期:2022-05-04;网络出版日期:2022-11-22)

责任编辑:路广林