

移动通讯技术对儿童青少年肥胖干预效果的 Meta 分析

李章龙, 饶淑芳, 喻嘉宏, 杨翌, 邹艳晖, 刘丽, 李丽霞

广东药科大学公共卫生学院, 广州 510310

【摘要】 目的 评价移动医疗在儿童青少年肥胖干预中对蔬菜与水果摄入量, 视屏时间, 体质量指数 (BMI), BMI Z 分及腰围的干预效果, 为移动医疗应用于儿童青少年肥胖的干预研究提供循证依据。**方法** 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、中国期刊全文数据库 (CNKI)、万方等数据库, 组合关键词“prevention”“children”“adolescents”“obesity”“weight loss”“m-Health”“mobile phone”“mobile application”“mobile technology”“cell phone”“smartphone”“mobile apps”“儿童”“青少年”“肥胖”“移动医疗”“手机”“手机应用”中英文检索词, 收集 2018 年 12 月前发表的关于移动医疗对儿童青少年肥胖干预效果的研究文献。采用 Stata 13.0 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 15 篇相关文献, 移动医疗干预对儿童青少年的蔬菜与水果摄入量、视屏时间有影响, 标准化均数差 (SMD) 及 95%CI 分别为 0.54 (0.27~0.81), -0.32 (-0.47~-0.18), 但对 BMI, BMI Z 分及腰围的改变尚未见到明显作用。**结论** 移动医疗对儿童青少年肥胖干预效果的研究还需更多长时间随访及更大样本量的研究来予以明确。

【关键词】 计算机通信网络; 肥胖症; Meta 分析; 干预性研究; 儿童; 青少年

【中图分类号】 R 723.14 TD 311.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)01-0040-04

Meta-analysis of effects on mobile health intervention in children and adolescents obesity/Li Zhanglong, RAO Shufang, YU Jiahong, YANG Yi, GAO Yanhui, LIU Li, LI Lixia. School of Public Health, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou (510310), China

【Abstract】 Objective To evaluate effects of mobile health intervention on vegetables and fruits intakes, screen time, body mass index, BMI Z-score and waist circumference in children and adolescents. **Methods** The literature search was performed to find articles published up to December 2018 in the databases: PubMed, Embase, Cochrane Library, CNKI, Wan-fang. The articles focusing on the keywords of "prevention" "children" "adolescents" "obesity" "weight loss" "m-Health" "mobile phone" "mobile application" "mobile technology" "cell phone" "smartphone" "mobile apps" for the delivery of children and adolescents obesity interventions were included. Stata 13.0 software was used for Meta-analysis. **Results** A total of 15 studies were included, and mobile health had an effect on the vegetables and fruits intakes and screen time for children and adolescents. Mobile health was more effective in the intervention participants compared to controls, the standardized mean difference (SMD) and 95%CI were 0.54 (95%CI = 0.27-0.81) and -0.32 (95%CI = -0.47--0.18), respectively. However, no statistical differences in the BMI, BMI Z-score and waist circumference were found between intervention and control groups. **Conclusion** The effect of mobile health intervention on obesity in children and adolescents needs more long-term follow-up and larger sample size studies to clarify.

【Key words】 Computer communication networks; Obesity; Meta-analysis; Intervention studies; Child; Adolescent

儿童青少年肥胖以惊人的速度增长, 已成为日趋严重的公共卫生问题^[1]。如果不及时采取有效的防治措施, 日渐庞大的肥胖儿童青少年将成为成人慢性病的后备军, 未来 10~20 年将不可避免地出现慢性病失控的“井喷”状况。

随着移动通讯技术的发展, 语音、手机短信服务 (short message service, SMS)、手机应用程序 (application, APP) 等移动智能设备及网络的普及, 移动医疗 (mobile health, m-Health) 由于其不受时间、空间限制,

具有低成本、高质量、依从性高等优势, 为慢性病的干预提供了新的契机和平台。

本文采用 Meta 分析方法评价移动医疗在儿童青少年肥胖干预研究中对蔬菜与水果摄入量 (fruits and vegetables intakes, FVs)、视屏时间 (screen time, ST)、体质量指数 (body mass index, BMI)、BMI Z 分、腰围 (waist circumference, WC) 的干预效果, 为移动医疗应用于儿童青少年肥胖的干预研究提供循证依据。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、中国期刊全文数据库 (CNKI)、万方等数据库, 组合关键词“prevention”“children”“adolescents”“obesity”“weight loss”“m-Health”“mobile phone”“mobile application”“mobile technology”“cell phone”“smart-

【基金项目】 广州市科技计划项目 (201607010143)。

【作者简介】 李章龙 (1994-), 男, 海南屯昌人, 在读硕士, 主要研究方向为疾病预防控制。

【通讯作者】 李丽霞, E-mail: llx19@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.01.011

phone”“mobile apps”“儿童”“青少年”“肥胖”“移动医疗”“手机”“手机应用”为中英文检索词,收集 2018 年 12 月前发表的关于移动医疗对儿童青少年肥胖干预效果的研究文献。

1.2 纳入、排除标准 纳入标准:(1)研究对象年龄为 3~18 岁;(2)干预组采用的干预方式为使用移动 APP、智能手机等移动设备以视频、图片、文字的形式给研究对象定期推送关于超重肥胖的危险因素、饮食、运动、心理等干预相关信息;(3)干预效果指标包括 FVs(单位为 daily servings)、ST、BMI、BMI Z 分、WC。排除标准:(1)重复发表的文章;(2)综述及评论性文章。

1.3 资料提取和文献质量评价 由 2 名研究人员对纳入分析的文献进行资料提取,遇到问题共同讨论或通过第三方专家解决。提取内容包括作者、年份、样本量、年龄、干预措施、结局指标、研究时间等。采用改良后 Jadad 评分量表(modified jadad scale)^[2]对文献进行质量评价,1~3 分为低质量文献。资料提取和文献质量评价完成后进行交叉核对。

1.4 统计分析 采用 Stata 13.0 进行 Meta 分析。文献异质性采用 I^2 值衡量,若 $I^2>50\%$,采用随机效应模型,否则采用固定效应模型。计量资料采用各研究因素合并效应量即标准化均数差(SMD)及 95%CI 分析。

进行敏感性分析探讨结果的稳定性。通过漏斗图、Begg 检验进行发表偏倚的检查。检验水准=0.05。

2 结果

2.1 文献筛选 共收集相关文献 628 篇,经过筛选后最终纳入 15 篇^[3-17],筛选流程见图 1。

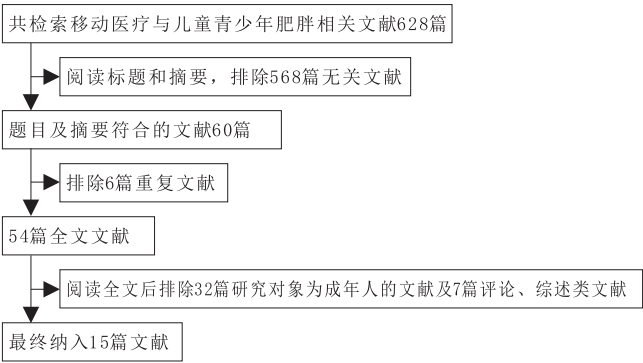


图 1 纳入分析文献的筛选流程

2.2 纳入文献的基本信息 在 15 篇文献中,评价结局指标为蔬菜与水果摄入量的有 4 篇,评价视屏时间、BMI、BMI Z 分和腰围的文章分别为 5,9,10 和 3 篇。纳入文献的基本信息见表 1。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 移动医疗干预对儿童青少年 FVs 的影响 见图 2。

表 1 纳入文献的基本信息

第一作者	年份	样本量	年龄/岁	干预措施	结局指标	研究时间	质量评分
Schiel ^[3]	2012	124	11~17	APP	BMI、BMI Z	7 周	3
Nollen ^[4]	2014	51	9~14	MP	BMI、ST、FVs	3 月	4
Lubans ^[5]	2012	357	12~14	SMS	BMI、BMI Z	12 月	5
Lubans ^[6]	2016	361	12~14	APP	BMI、BMI Z、WC、ST	18 月	4
Smith ^[7]	2014	361	12~14	APP	BMI、WC、ST	8 月	4
Nezami ^[8]	2017	51	3~5	APP	BMI Z	6 月	4
Nollen ^[9]	2013	50	8~15	APP	FVs	2 月	3
Vidmar ^[10]	2018	35	12~18	APP	BMI Z	6 月	3
Nguyen ^[11]	2013	151	13~16	SMS	BMI、BMI Z、WC	24 月	3
Chen ^[12]	2017	40	13~17	MP	BMI、BMI Z、FVs、ST	6 月	4
Mameli ^[13]	2016	30	10~17	APP	BMI、BMI Z	3 月	5
Schiel ^[14]	2010	30	14	MP	BMI、BMI Z	12 月	3
Niet ^[15]	2012	141	7~12	SMS	BMI Z	6 月	3
Davis ^[16]	2016	42	7~11	MP	FVs	8 月	3
Shapiro ^[17]	2008	58	5~13	SMS	ST	8 周	4

注:MP 指移动电话(mobile phone)。

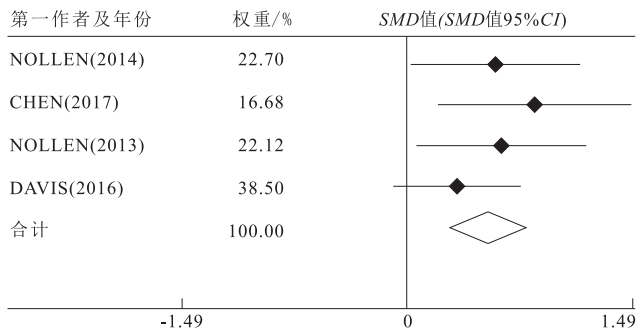


图 2 移动医疗干预对儿童青少年蔬菜和水果摄入量的影响

对移动医疗干预组与对照组的 FVs 进行比较,异质性检验 $I^2=0$, $\chi^2=1.78$, $P=0.62$,采用固定效应模型分析。结果显示,移动医疗干预组蔬菜与水果摄入量增加量优于对照组,差异有统计学意义($SMD=0.54$, $Z=3.94$, $P<0.01$,95%CI=0.27~0.81)。

2.3.2 移动医疗干预对儿童青少年 ST 的影响 5 篇文献比较了移动医疗干预组与对照组的 ST,异质性检验 $I^2=5.0\%$, $\chi^2=4.21$, $P=0.38$,采用固定效应模型。结果显示,移动医疗干预组视屏时间的减少量多于对照组,差异有统计学意义($SMD=-0.32$, $Z=4.38$, $P<$

0.01, 95% CI = -0.47 ~ -0.18)。见图 3。

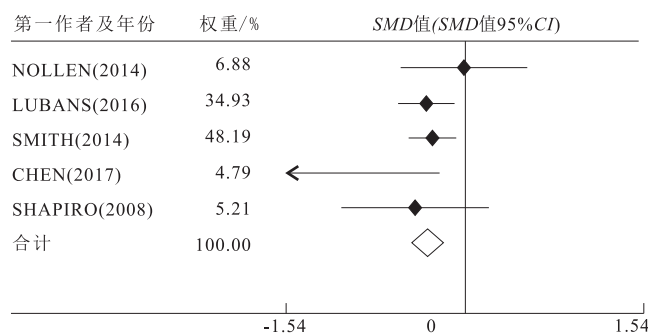


图3 移动医疗干预对儿童青少年视屏时间的影响

2.3.3 移动医疗干预对儿童青少年 BMI 的影响 对移动医疗干预组与对照组 BMI 的比较结果进行分析, 异质性检验 $I^2 = 64.9\%$, $\chi^2 = 22.82$, $P = 0.00$, 采用随机效应模型分析。结果显示, 移动医疗干预组与对照组的 BMI 降低值差异无统计学意义 ($SMD = -0.15$, $Z = 1.56$, $P = 0.12$, 95% CI = -0.34 ~ 0.04)。见图 4。

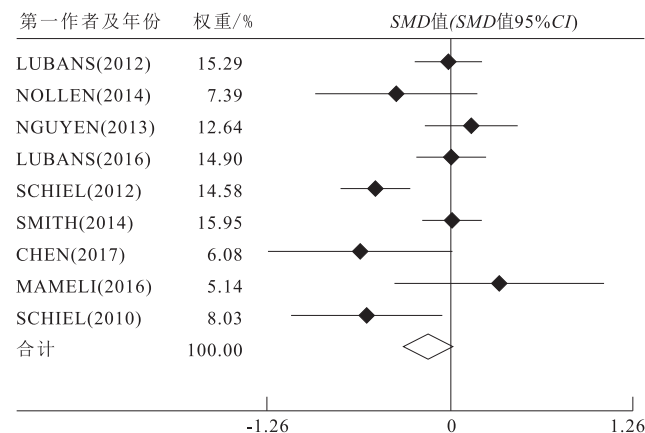


图4 移动医疗干预对儿童青少年体质质量指数的影响

2.3.4 移动医疗干预对儿童青少年 BMI Z 分的影响 见图 5。

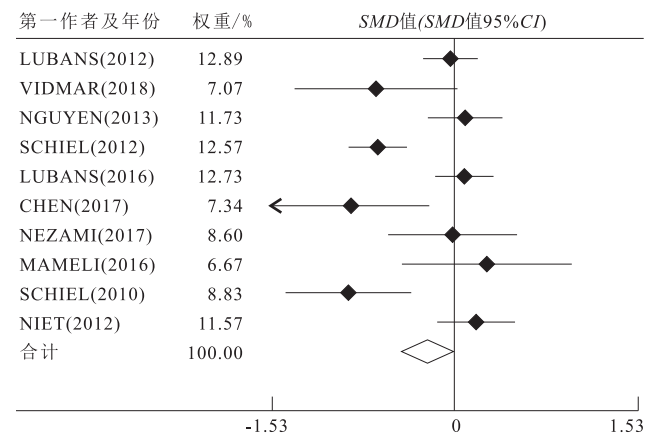


图5 移动医疗干预对儿童青少年 BMI Z 分的影响

10 篇文献比较了移动医疗干预组与对照组的 BMI Z 分, 异质性检验 $I^2 = 77.8\%$, $\chi^2 = 40.56$, $P = 0.00$,

采用随机效应模型。结果显示, 移动医疗干预组与对照组的 BMI Z 分降低值差异无统计学意义 ($SMD = -0.22$, $Z = 1.73$, $P = 0.08$, 95% CI = -0.48 ~ 0.03)。

2.3.5 移动医疗干预对儿童青少年 WC 的影响 对移动医疗干预组与对照组 WC 的比较结果进行分析, 异质性检验 $I^2 = 0$, $\chi^2 = 0.13$, $P = 0.94$, 采用固定效应模型。结果显示, 移动医疗干预组与对照组的腰围减小值差异无统计学意义 ($SMD = 0.01$, $Z = 0.14$, $P = 0.89$, 95% CI = -0.13 ~ 0.15)。见图 6。

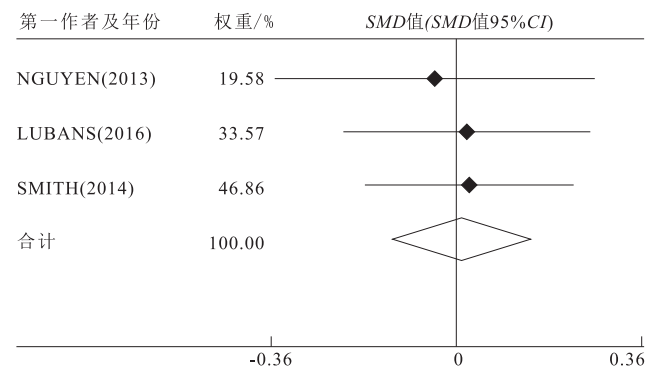


图6 移动医疗干预对儿童青少年腰围的影响

2.4 敏感性分析 分别以 FVs、ST、BMI、BMI Z 分、WC 为结局指标做敏感性分析, 逐步移除每篇文献后再次进行 Meta 分析, 合并效应值在移除每篇研究文献后没有发生明显的变化, 表明研究结果较为稳定。

2.5 发表偏倚分析 对 5 个结局指标绘制漏斗图, Begg 检验结果显示差异均无统计学意义 (P 值均 > 0.05), 提示不存在发表偏倚。

3 讨论

目前, 国内外关于儿童青少年的肥胖干预项目不论是基于家庭、学校或社区, 多数对干预对象采用控制饮食、加强体育锻炼等统一的综合干预措施^[18-19]。尽管精心设计、计划和执行, 但干预仅显示出微弱的效应。传统的干预模式经常需要花费巨大的人力、物力和财力, 由于费时、费力, 往往干预时间较短、持久性差、项目结束被干预人群的体重等指标又反弹, 难以达到预期效果。另外, 传统的干预模式采取统一的综合性干预措施, 没有考虑个体的个性化需求, 只有了解被干预人群的独有特征以及需求, 并针对被干预者目前所具有的危险行为以及需求进行有针对性的个体化干预, 给予最迫切的需求和指导, 才能最大程度保证儿童青少年的依从性, 使干预效应最大化。

本研究对国内外发表的关于移动医疗对儿童青少年肥胖干预的文献进行 Meta 分析, 结果发现基于移动医疗的干预能够增加儿童青少年 FVs, 减少每天看手机、电视、计算机等电子屏幕的时间。Chen 等^[12]基于移动医疗开展对儿童青少年超重、肥胖的管理并对干预效果进行探讨, 结果显示移动医疗干预组研究对

象的 BMI、视屏时间等均有明显改善,提示移动医疗作为一种新的有力的干预工具,具有非常乐观的应用前景。本研究结果显示,移动医疗干预组与对照组相比,体重相关指标(BMI,BMI Z 分,WC)两组差异无统计学意义。Lubans 等^[5,7,11]研究发现移动医疗干预对儿童青少年体重相关指标(BMI,BMI Z 分,WC)有微弱效应,但差异无统计学意义。分析原因可能在于应用移动医疗对儿童青少年肥胖进行干预研究的样本量偏少,影响到检验效能。另外,研究的干预时间较短,不足以观察到有意义的效应。未来还需要更多长时间随访及更大样本量的研究进一步探讨如何更好地使用移动医疗解决儿童青少年肥胖问题,充分发挥移动医疗在干预研究中的优势。移动医疗在儿童青少年肥胖干预研究领域中的应用具有便捷、易用、高效、灵活的优势,由于智能手机等移动终端的普及,移动医疗可以覆盖更广范围的人群,更为重要的是它不受时间和空间的限制,可以一定程度上解决传统干预成本高昂、花费多等问题,使得被干预对象在经济上可及。改变儿童青少年不健康的饮食和生活行为、增加其体力活动,尤其是长期的维持是非常困难的。移动医疗可以实现异地、实时的交流和反馈及远程监控,增加了参与性、便利性和互动性,混合媒体的使用使得沟通更加顺畅。研究者可以根据不同的个人情况制定不一样的个性化干预方案。如通过手机短信长期推送营养健康信息给肥胖孩子的父母,提示他们儿童青少年每日膳食摄入量的标准;通过 APP 向喜欢喝饮料的儿童青少年科普过度摄入含糖饮料的危害等,大大提高了被试者的依从性。

本研究评价干预效果的指标选择了 FVs、ST、BMI、BMI Z 分、WC 5 个常用的指标,没有对儿童青少年含糖饮料摄入、体力活动等方面的改善情况进行探讨,原因在于原始文献在含糖饮料摄入、体力活动测量时所用的测量工具和单位不同,相互之间很难相互换算,这也是本文的局限性。移动医疗在干预研究领域中的应用正逐渐被研究者关注,具有非常乐观的应用前景,其有效性还有赖于严谨的设计和科学的实施方案以及更多高质量的研究予以进一步的证实。

4 参考文献

- [1] DONG B,ZOU Z,SONG Y,et al.Adolescent health and Healthy China 2030: a cross-sectional study[J]. Lancet,2018,392(S1):S63.
- [2] JADAD A R,MOORE R A,CARROLL D,et al.Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? [J]. Control Clin Trials,1996,17(1):1-12.
- [3] SCHIEL R,KAPS A,BIEBER G.Electronic health technology for the assessment of physical activity and eating habits in children and adolescents with overweight and obesity IDA [J]. Appetite, 2012, 58 (2):432-437.
- [4] NOLLEN N L,MAYO M S,CARLSON S E,et al.Mobile technology

- for obesity prevention: a randomized pilot study in racial-and ethnic-minority girls[J]. Am J Prev Med,2014,46(4):404-408.
- [5] LUBANS D R,MORGAN P J,OKELY A D,et al.Preventing obesity among adolescent girls: one-year outcomes of the Nutrition and Enjoyable Activity for Teen Girls (NEAT Girls) Cluster Randomized Controlled Trial[J].Arch Pediatr Adolesc Med, 2012, 166(9):821-827.
- [6] LUBANS D R,SMITH J J,PLOTNIKOFF R C,et al.Assessing the sustained impact of a school-based obesity prevention program for adolescent boys: the ATLAS cluster randomized controlled trial[J]. Int J Behav Nutr Phys Act,2016,13(1):92.
- [7] SMITH J J,MORGAN P J,PLOTNIKOFF R C,et al.Smart-phone obesity prevention trial for adolescent boys in low-income communities: the atlas rct[J].Pediatrics,2014,134(3):e723-e731.
- [8] NEZAMI B,WARD D S,LYTLE L A,et al.A m-Health randomized controlled trial to reduce sugar-sweetened beverage intake in pre-school aged children[J].Pediatr Obes, 2018,13(11):668-676.
- [9] NOLLEN N L,HUTCHESON T,CARLSON S,et al.Development and functionality of a handheld computer program to improve fruit and vegetable intake among low-income youth[J]. Health Educ Res, 2013, 28(2):249-264.
- [10] VIDMAR A P,PRETLOW R,BORZUTZKY C,et al.An addiction model-based mobile health weight loss intervention in adolescents with obesity[J].Pediatr Obes, 2018,14(2): e12464.
- [11] NGUYEN B,SHREWSBURY V A,O'CONNOR J,et al.Two-year outcomes of an adjunctive telephone coaching and electronic contact intervention for adolescent weight-loss maintenance: the loozit randomized controlled trial[J]. Int J Obes,2013,37(3):468-472.
- [12] CHEN J L,GUEDES C M,COOPER B A,et al.Short-term efficacy of an innovative mobile phone technology-based intervention for weight management for overweight and obese adolescents: pilot study[J].Interact J Med Res, 2017,6(2):e12.
- [13] MAMELI C,BRUNETTI D,COLOMBO V,et al.Combined use of a wristband and a smartphone to reduce body weight in obese children: randomized controlled trial[J].Pediatr Obes,2013,13(2):1-7.
- [14] SCHIEL R,KAPS A,BIEBER G,et al.Identification of determinants for weight reduction in overweight and obese children and adolescents [J]. J Telemed Telecare,2010, 16(7):368-373.
- [15] NIET J D,TIMMAN R,BAUER S,et al. The effect of a short message service maintenance treatment on body mass index and psychological well-being in overweight and obese children: a randomized controlled trial[J].Pediatr Obes, 2012,7(3):205-219.
- [16] DAVIS A M,SAMPILO M,GALLAGHER K S,et al.Treating rural paediatric obesity through telemedicine vs. telephone: Outcomes from a cluster randomized controlled trial[J]. J Telemed Telecar,2016,22 (2):86-95.
- [17] SHAPIRO J R,BAUER S,HAMER R M,et al. Use of text messaging for monitoring sugar-sweetened beverages, physical activity, and screen time in children: a pilot study[J]. J Nutr Educ Behav, 2008, 40(6):385-391.
- [18] 陆大江,张永强,平杰,等.肥胖儿童学校运动俱乐部干预效果评价[J].中国学校卫生,2011,32(11):1338-1340.
- [19] ANDERSON L N,BALL G D C.Diet physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obesity in children and adolescents[J].Paediatr Child Health,2019,24(6):377-382.

收稿日期:2019-07-01;修回日期:2019-08-07