

• 科研论著 •

综合干预对儿童体形认知的影响及中介作用分析

段培芬^{1,2,3}, 原建慧^{1,2,3}, 冯向先^{1,2,3}

1. 长治医学院公共卫生与预防医学系, 山西 长治 046000; 2. 山西省高等学校科技创新计划平台环境因素与人群健康实验室, 山西 长治 046000; 3. 长治医学院慢病环境致病机制与预防重点实验室, 山西 长治 046000

摘要: **目的** 评估儿童肥胖综合干预对体形认知的影响, 并探讨体形认知对肥胖指标变化的中介作用, 为采取更为全面、有效的儿童干预策略提供科学依据。**方法** 基于 2018 年 9 月—2019 年 6 月在长治市 8 所小学 393 名四年级学生中开展的儿童肥胖干预的随机对照试验, 通过问卷调查收集儿童体形认知情况并对其进行体格测量, 采用广义估计方程模型分析干预对儿童体形认知的影响及体形认知对肥胖指标变化的中介作用。**结果** 干预一学年后, 干预组体形认知有利于减重(高估与正确估计)的比例从 58.1% 提高至 72.2%, 对照组有利于减重的比例从 53.8% 仅提高至 58.4%。与对照组相比, 干预组提高幅度更大($OR=1.638, 95\%CI: 1.007 \sim 2.663, P<0.05$)。分层分析显示: 干预对超重肥胖者($OR=2.247, 95\%CI: 1.169 \sim 4.320$)、女生($OR=2.195, 95\%CI: 1.080 \sim 4.458$)体形认知影响较大; 中介作用分析显示, 体形认知变化在综合干预与儿童体质量指数($Z_a * Z_b = -0.13, 95\%CI: -0.30 \sim -0.01$)、腰围($Z_a * Z_b = -0.85, 95\%CI: -1.87 \sim -0.08$)变化的关联中存在中介作用, 而与体脂百分比无关。**结论** 综合干预可有效改善儿童体形认知, 体形认知变化是改善肥胖指标变化的中介因素。将体形认知纳入综合干预可提高儿童肥胖干预效果。

关键词: 肥胖; 体形认知; 中介效应; 综合干预; 儿童

中图分类号: R179

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2024)11-1186-04

doi: 10.11852/zgetbjzz2024-0522

Effect of childhood obesity intervention on body shape perception and the mediating role of body shape perception in changes of obesity indicators

DUAN Peifen^{1,2,3}, YUAN Jianhui^{1,2,3}, FENG Xiangxian^{1,2,3}

1. Department of Preventive Medicine, Changzhi Medical College, Changzhi, Shanxi 046000, China; 2. Shanxi Higher Education Institutions of Science and Technology Innovation Plan Platform, Laboratory of Environmental Factors and Population Health, Changzhi, Shanxi 046000, China; 3. Key Laboratory of Environmental Pathogenic Mechanisms and Prevention of Chronic Diseases, Changzhi Medical College, Changzhi, Shanxi 046000, China

Corresponding author: FENG Xiangxian, E-mail: xfeng66@163.com

Abstract: **Objective** To evaluate the effect of childhood obesity intervention on body shape perception among primary school students, and to further explore the mediating role of body shape perception in changes in obesity indicators, in order to provide scientific evidence for future effective intervention strategies. **Methods** A randomized controlled trial for childhood obesity prevention was carried out in 8 primary schools in Changzhi from 2018 to 2019, and 393 children in grade four were included. A questionnaire was used to collect children's body shape perception, along with anthropometric measurements. Generalized estimating equation models were used to analyze the effect of intervention on children's body shape perception, and the mediation model was used to explore the role of body perception in changes in obesity indicators.

Results After one year intervention, the proportion of the children's body shape perception conducive to weight loss (overestimated or correctly estimated) increased from 58.1% to 72.2% in the intervention group, while the proportion in the control group only increased from 53.8% to 58.4%. Compared to the controls, the intervention group showed a greater improvement on the proportion of body size perception conducive to weight loss ($OR=1.638, 95\%CI: 1.007 \sim 2.663, P<0.05$). Stratified analysis revealed that the intervention had a larger effect on body shape perception for those who were overweight/obese ($OR=2.247, 95\%CI: 1.169 \sim 4.320$) and for girls ($OR=2.195, 95\%CI: 1.080 \sim 4.458$). Mediation analysis showed that changes in body shape perception played a mediating role in the relationship between comprehensive intervention and changes in body mass index ($Z_a * Z_b = -0.13, 95\%CI: -0.30 \sim -0.01$) and waist circumference ($Z_a * Z_b = -0.85, 95\%CI: -1.87 \sim -0.08$), but not in body fat percentage. **Conclusions** Comprehensive intervention can effectively improve children's body shape perception, and changes in body shape perception act as a mediator in

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC1300204)

作者简介: 段培芬(1980-), 女, 副教授, 主要研究方向为儿童肥胖干预。

通信作者: 冯向先, E-mail: xfeng66@163.com

improvements to obesity indicators. Incorporating body shape perception into comprehensive interventions can enhance the effectiveness of childhood obesity interventions.

Keywords: obesity; body perception; mediating effect; comprehensive intervention; children

近年来,随着人们生活水平的提高和饮食结构的改变,儿童超重肥胖日益严重。2020 年《中国居民营养与慢性病状况报告》中指出,目前我国儿童青少年超重、肥胖率分别为 11.1% 和 7.9%^[1]。儿童肥胖会影响其身心健康并增加成年后诸多疾病的发生风险^[2-4],如何有效控制儿童肥胖已成为全球主要公共卫生问题。既往研究发现,30%~60% 的儿童对自身体形认知不准确,主要以低估为主,且在超重/肥胖儿童中多见^[5-8]。对体形认知的低估可能会使儿童忽略自身体重,继续采取不健康的饮食行为习惯,不利于体重控制。关于体形认知与儿童肥胖的关系,研究结果并不一致,且主要集中在与体质量指数(body mass index, BMI)的关系上,与其他肥胖相关指标的研究较少,干预性研究更少^[9-10]。有研究表明,体形认知的变化可能通过中介效应调节干预对儿童肥胖指标的影响^[11],但证据不足。本研究通过分析综合干预措施对儿童体形认知的影响及体形认知在干预与肥胖指标变化间的中介作用,为寻求多样化儿童肥胖干预措施提供科学依据。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究对象选自于国家重点研发计划项目“基于学校的儿童超重肥胖干预技术开发与评价”山西分中心研究现场,该项目已通过北京大学生物医学伦理委员会审查批准(审批号:IRB00001052-18021)。采用随机整群抽样的方法于 2018 年 9 月—2019 年 6 月在山西省长治市选取 8 所小学的 400 名四年级学生(每所小学随机抽取 1 个班)进行基线调查,随后将研究对象按学校 1:1 随机分为干预组或对照组。所有参与研究的儿童及家长均签署知情同意书,剔除缺失信息后最终纳入研究对象 393 名。

1.2 方法

1.2.1 调查内容 依据《学生健康检查技术规范》(GB/T26343—2010),由项目组成员统一培训调查员后对研究对象进行问卷调查及体格检查,基线、终末各 1 次。调查内容包括性别、年龄、体形认知等;体格测量包括身高、体重及体成分测量,身高、体重均测量 2 次后取平均值,要求两次身高测量差值 ≤ 0.5 cm,体重测量差值 ≤ 0.1 kg。通过测得的身高、体重计算 BMI, $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$,不同性别、年龄别营养状况依据相关标准^[12]进行判定。

1.2.2 干预措施 以社会生态模型为基础,从学校、家庭、个人多层面对干预组进行综合干预,周期为一学年。主要包括健康教育(1 次/2~3 周,40 min/次,共 10 次)、定期监测儿童体重并给予反馈(1 次/月)、手机 APP 实时监测和反馈等^[13],对照组只进行学校常规健康相关课程和体育活动,不采取任何与肥胖有关的干预措施。

1.2.3 体形认知调查 利用描述儿童形象特征的 Ma 体形图^[14]调查儿童的体形认知。体形图分为男生版和女生版,均由 7 个体形轮廓图组成,从瘦到胖依次编号为 1~7,其中 1~2 为消瘦,3~5 为正常,6 为超重,7 为肥胖。若儿童体形认知符合 BMI 判定的营养状况(即消瘦儿童选择 1~2,正常儿童选择 3~5,超重儿童选择 6,肥胖儿童选择 7)则认为体形认知正确;若儿童体形认知较其实际营养状况胖,则认为体形认知高估;若儿童体形认知较其实际营养状况瘦,则认为体形认知低估。将儿童体形认知转化为二分类变量,其中体形认知低估编码为 0,即不利于减重;体形认知正确估计与高估均编码为 1,即有利于减重。

1.3 统计学方法 采用 R 4.1 及 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 进行统计描述,组间比较采用 t 检验;计数资料用例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以是否干预为自变量,以体形认知是否有利于减重为因变量(0=不利于,1=有利于),采用广义估计方程模型分析干预对体形认知的影响。采用中介作用法分析体形认知在干预与肥胖指标变化间的中介作用。根据 Baron 等提出的中介作用分析方法构建回归模型,并采用乘积分布法对 $Z_a \times Z_b$ 进行区间估计,若 95%CI 不包括 0,则认为存在中介效应^[15]。检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧)。

2 结果

2.1 基线一般情况 本研究共纳入研究对象 393 人,其中男生 198 人,女生 195 人;年龄 8~10 岁,平均年龄为 (9.13 ± 0.37) 岁。干预组与对照组间年龄、性别差异有统计学意义($t=2.555, P=0.011$; $\chi^2=4.710, P=0.030$);干预组有 83 人(41.92%)低估自己体形,对照组为 90 人(46.15%),组间差异无统计学意义($\chi^2=0.715, P=0.398$);两组间 BMI、腰围、血脂百分比差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 干预对儿童体形认知的影响 干预一学年后,干预组儿童体形低估的比例从 41.9%降低至 27.8%,

表 1 基线儿童一般特征描述(例,%)

Tab. 1 Description of baseline characteristics of children(n,%)

特征	干预组(n=198)	对照组(n=195)	t/ χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	9.18 $\pm$ 0.42	9.09 $\pm$ 0.30	2.555 ^a	0.011
男生	89(44.95)	109(55.90)	4.710 ^b	0.030
超重肥胖	76(38.38)	86(44.10)	1.818 ^b	0.611
体形认知低估	83(41.92)	90(46.15)	0.715 ^b	0.398
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	18.20 $\pm$ 3.61	18.55 $\pm$ 3.56	0.978 ^a	0.329
腰围(cm, $\bar{x} \pm s$)	64.12 $\pm$ 9.51	63.81 $\pm$ 12.02	0.286 ^a	0.775
体脂百分比($\bar{x} \pm s$)	19.33 $\pm$ 10.72	19.95 $\pm$ 10.71	0.578 ^a	0.564

注:^at 值,^b χ^2 值。

表 2 干预对儿童体形认知(高估与正确估计)的影响

Tab. 2 Effect of intervention on the children's body size perception(overestimated or correctly estimated)

时间	干预组(n,%)	对照组(n,%)	模型 1		模型 2	
			OR 值(95%CI)	P 值	OR 值(95%CI)	P 值
基线	115(58.1)	105(53.8)	1.364(0.939~1.981)	0.103	1.638(1.007~2.663)	0.047
终末	143(72.2)	114(58.4)				

注:表中(n,%)为体形认知有利于减重的人数(体形高估与正确估计)和比例。模型 1 对性别、基线年龄进行了调整;模型 2 对性别、基线年龄、基线营养状况进行了调整。

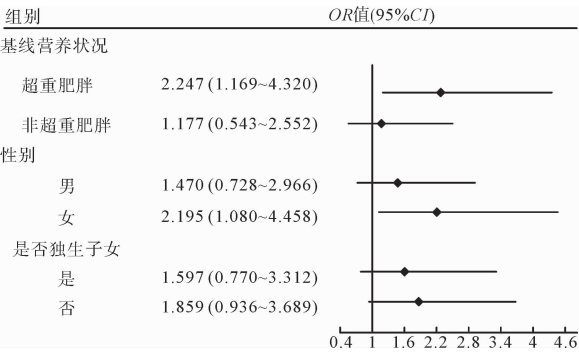


图 1 综合干预对儿童体形认知影响的亚组分析

Fig. 1 Subgroup analysis of the effect of comprehensive intervention on children's body size perception

统计学意义,女生、超重肥胖者影响较大($P < 0.05$)。见图 1。

2.3 体形认知在干预与肥胖指标变化之间的中介作用 中介作用分析结果显示,儿童体形认知的变化在干预与 BMI、腰围变化的关联中存在中介作用($Z_a * Z_b = -0.13, 95\%CI: -0.30 \sim -0.01; Z_a * Z_b = -0.85, 95\%CI: -1.87 \sim -0.08$),而与体脂百分比无关。

3 讨论

本研究结果显示经过一学年综合干预后,干预组儿童体形认知中有利于减重的提高幅度优于对照组,综合干预可有效改善儿童体形认知。儿童体形认知在干预与肥胖指标变化的关联中存在中介作用,体形认知的改善可在一定程度上降低儿童肥胖相关指标水平。

而有利于减重(高估与正确估计)的比例从 58.1%提高至 72.2%;对照组体形低估的比例从 46.2%降低至 41.6%,而有利于减重的比例仅从 53.8%提高至 58.4%,调整性别、基线年龄、营养状况后,模型 2 显示:与对照组相比,干预组体形认知有利于减重的比例提高较大($OR = 1.638, 95\%CI: 1.007 \sim 2.663$)。见表 2。亚组分析显示:干预对有利于减重的体形认知的影响在性别、基线营养状况间差异有

3.1 儿童肥胖干预对体形认知的影响 目前关于儿童肥胖干预对体形认知影响的研究较少,且结果不一^[16-17]。有研究表明,在改善儿童体形认知方面,综合干预效果优于单一干预^[18],本研究以社会生态理论为基础,从学校、家庭、个人多层面对儿童肥胖进行一学年综合干预后,干预组体形认知有利于减重的比例提高 14.1%(58.1% vs. 72.2%),对照组提高 4.6%(53.8% vs. 58.4%),干预组提高幅度优于对照组($OR = 1.638, 95\%CI: 1.007 \sim 2.663$),与相关研究结果一致^[19],提示多层面对综合干预可有效改善儿童体形认知。亚组分析结果显示,干预对超重肥胖者、女生体形认知影响较大。有研究表明,在超重肥胖的儿童中,体形认知低估与减重意愿呈负相关^[20],而处于生长发育期的学生,同一年龄段女生较男生发育更快一些,对自己体形外貌的关注早于男生,加之女生天性爱美,希望自己变得更苗条,使得干预对女生体形认知的改变更容易倾向有利于减重的方向,提示今后可以根据不同性别及营养状况采取有针对性的干预措施来改善儿童体形认知。

3.2 体形认知在干预与肥胖指标变化间的中介作用 本研究显示体形认知的改善在干预与肥胖相关指标变化中存在部分中介作用。选择有利于减重体形认知的儿童,其 BMI、腰围下降幅度更大。体形认知的积极改变不仅降低了由肥胖引起的相关疾病风险,而且对个体的心理健康也会产生较大的影响。提示在健康教育过程中应关注儿童体形认知的改善,培养学生对体形认知的健康认识,提高体形认知在儿童肥胖控制中的作用。

3.3 本研究的局限性 虽然本研究采用随机对照试验的设计比较了干预组与对照组间产生的净效应,并利用纵向数据分析了体形认知变化在干预与肥胖指标变化间的中介作用,但仍存在一定的局限性。首先,研究对象为 8~10 岁儿童,且均为城市儿童,其测量结果不能全面反映儿童体形认知情况;其次,体形认知图是按从瘦到胖顺序排列,可能会增加儿童选择中间数字的可能性,存在测量偏倚;最后,本研究干预周期为一学年,尽管时长不算短,但依然不能很好地反映干预对儿童体形认知的长期影响。因此,未来仍需要大样本、长周期、多层面干预措施的随机对照试验加以验证。

综上,儿童肥胖综合干预有利于改善儿童体形认知,体形认知在干预与肥胖指标变化间存在部分中介作用,为今后肥胖干预手段多样化提出了新思路。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会. 中国居民营养与慢性病状况报告 (2020 年)[J]. 营养学报, 2020, 42(6): 521.
National Health Commission of the PRC. Report on nutrition and chronic diseases of Chinese residents (2020) [J]. Acta Nutr Sinica, 2020, 42(6): 521.
- [2] Dong Y, Jan C, Ma Y, et al. Economic development and the nutritional status of Chinese school-aged children and adolescents from 1995 to 2014: An analysis of five successive national surveys [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2019, 7: 288-299.
- [3] Weihrauch-Blüher S, Schwarz P, Klusmann JH. Childhood obesity: Increased risk for cardiometabolic disease and cancer in adulthood[J]. Metabolism, 2019, 92: 147-152.
- [4] Wang S, Sun Q, Zhai L, et al. The prevalence of depression and anxiety symptoms among overweight/obese and non-overweight/nonobese children/adolescents in China: A systematic review and Meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(3): 340.
- [5] Deshmukh VR, Kulkarni AA. Body image and its relation with body mass index among Indian adolescents[J]. Indian Pediatr, 2017, 54(12): 1025-1028.
- [6] Blanchet R, Kengneson CC, Bodnaruc AM, et al. Factors influencing parents' and children's misperception of children's weight status: A systematic review of current research[J]. Curr Obes Rep, 2019, 8(4): 373-412.
- [7] Deierlein AL, Malkan A, Litvak J, et al. Weight perception, weight control intentions, and dietary intakes among adolescents ages 10-15 years in the United States[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(6): 990.
- [8] Hahn SL, Borton KA, Sonnevile KR. Cross-sectional associations between weight-related health behaviors and weight misperception among U. S. adolescents with overweight/obesity[J]. BMC Public Health, 2018, 18(1): 514.
- [9] Aloufi AD, Najman JM, Mamun AA. The association between body weight misclassification in adolescence and body fat and waist circumference in adulthood: A longitudinal study[J]. Nutrients, 2022, 14(22): 4765.
- [10] Divecha CA, Simon MA, Asaad AA, et al. Body image perceptions and body image dissatisfaction among medical students in Oman[J]. Sultan Qaboos Univ Med J, 2022, 22(2): 218-224.
- [11] Annesi JJ, Porter KJ. Reciprocal effects of exercise and nutrition treatment-induced weight loss with improved body image and physical self-concept[J]. Behav Med, 2015, 41(1): 18-24.
- [12] 国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [13] Liu Z, Wu Y, Niu WY, et al. A school-based, multi-faceted health promotion programme to prevent obesity among children: Protocol of a cluster-randomised controlled trial (the DECIDE-Children study) [J]. BMJ Open, 2019, 9(11): e027902.
- [14] Li Y, Hu X, Ma W, et al. Body image perceptions among Chinese children and adolescents[J]. Body Image, 2005, 2(2): 91-103.
- [15] 彭远舟, 王海俊, 林艺, 等. 家庭支持在儿童饮食运动行为干预对知识和行为影响中的中介作用[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(11): 1609-1612.
Peng YZ, Wang HJ, Lin Y, et al. Effect of a dietary and exercise intervention on children's cognition and behaviors: The mediating role of family support [J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(11): 1609-1612. (in Chinese)
- [16] Eldridge G, Paul L, Bailey SJ, et al. Effects of parent-only childhood obesity prevention programs on BMIz and body image in rural preteens[J]. Body Image, 2016, 16: 143-153.
- [17] O'Connor JN, Golley RK, Perry RA, et al. A longitudinal investigation of overweight children's body perception and satisfaction during a weight management program[J]. Appetite, 2015, 85: 48-51.
- [18] Guest E, Zucchelli F, Costa B, et al. A systematic review of interventions aiming to promote positive body image in children and adolescents[J]. Body Image, 2022, 42: 58-74.
- [19] Lyu J, Wan Z, Liu Z, et al. Effect of a multifaceted intervention on children's body image and the mediating role of body image in changes in adiposity indicators [J]. Nutrients, 2023, 15(18): 3951.
- [20] Assaad S, Anouti S, Naja F, et al. Adolescents' self-perceived and actual weight: Which plays a dominant role in weight loss behaviour in Lebanon? [J]. Child Care Health Dev, 2018, 44(1): 124-130.