

# 健康副校长运行机制下肥胖学生心血管代谢风险干预模式

戴丹华<sup>1</sup> 李冰<sup>1△</sup> 赵琦<sup>2</sup> 江峰<sup>1</sup> 徐莎<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>上海市闵行区七宝社区卫生服务中心公共卫生中心 上海 201101; <sup>2</sup>复旦大学公共卫生学院流行病学教研室 上海 200032)

**【摘要】** 为探索肥胖学生的健康管理模式,对检出有心血管代谢风险的肥胖学生开展综合干预,并评价此干预模式的有效性。于2024年1—4月(不含寒假)从上海市闵行区七宝社区的6所公办小学中选取300名肥胖学生(研究期间脱落28人)。将研究对象分为干预组(试点干预组:配置健康副校长;普通干预组:未配置健康副校长)和对照组,干预组接受科普、饮食、运动、心理等综合干预措施,对照组接受日常健康管理。干预后,干预组在健康饮食、科学运动和积极心理等行为方面均有明显改善,与对照组相比差异有统计学意义( $P<0.05$ );干预组肥胖学生肥胖检出率( $BMI\geq P_{95}$ )降低,血压、空腹血糖及甘油三酯等代谢指标异常检出率下降,其中空腹血糖及甘油三酯与对照组相比差异有统计学意义( $P<0.001$ );在健康行为改变和代谢指标改善方面,试点干预组较普通干预组的效果更优。本研究结果为健康副校长运行机制下学生健康综合干预模式的推广提供了科学依据。

**【关键词】** 健康副校长; 肥胖学生; 心血管代谢; 综合干预

**【中图分类号】** R179,R153.2 **【文献标志码】** A **doi:**10.3969/j.issn.1672-8467.2025.06.017

## Model of cardiovascular metabolic risk intervention for obese students based on the operating mechanism of vice president of health

DAI Dan-hua<sup>1</sup>, LI Bing<sup>1△</sup>, ZHAO Qi<sup>2</sup>, JIANG Feng<sup>1</sup>, XU Sha<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Public Health Center, Qibao Community Health Service Center of Minhang District, Shanghai 201101, China;

<sup>2</sup>Department of Epidemiology, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China)

**【Abstract】** To explore an effective health management model for obese students, a comprehensive intervention was carried out for obese students with cardiovascular and metabolic risks, and the effectiveness of this intervention model was evaluated. From Jan to Apr 2024 (excluding the winter vacation), 300 students were selected from 6 primary schools in Qibao Community, Minhang District, Shanghai, to participate in the study (28 students dropped out during the study period). The study subjects were divided into two intervention groups (pilot intervention group: equipped with a health vice principal; general intervention group: not equipped with a health vice principal) and a control group. The intervention group received comprehensive intervention measures such as science popularization, diet, exercise and psychology, while the control group received daily health management. The post-intervention results showed that the intervention group had significant improvements in healthy diet, scientific exercise and positive psychology, with significant differences compared to the control group ( $P<0.05$ ). At the same time, the intervention group had a reduced detection rate of obesity ( $BMI\geq P_{95}$ ), and a decreased detection rate of abnormal metabolic indicators such as blood pressure, fasting blood glucose and triglyceride,

上海市闵行区卫健委科研课题(2023MW42)

<sup>△</sup>Corresponding author E-mail: dandanbushizhu@126.com

网络首发时间:2025-11-07 17:33:01 网络首发地址:https://link.cnki.net/urlid/31.1885.R.20251107.1341.004

especially significant differences in fasting blood glucose and triglyceride compared with the control group ( $P < 0.001$ ). In addition, the pilot intervention group under the operation of health vice principal showed better effects in changing healthy behaviors and improving some metabolic indicators compared with the general intervention group. The implementation of this project provided a scientific basis for the promotion of a comprehensive intervention model for student health under the operation of health vice principle.

**【Key words】** health vice principal; obese students; cardiovascular metabolism; comprehensive intervention

\* This work was supported by the Scientific Research Project of Minhang District Health Commission of Shanghai (2023MW42).

儿童肥胖是全球面临的公共卫生问题,尤其是6~17岁儿童和青少年,肥胖呈现快速上升的趋势,肥胖率由1982年的0.2%增长至2020年的7.9%。肥胖是一种慢性代谢性疾病,不仅影响运动能力、骨骼肌发育和认知发展,也会对心理健康和心脑血管系统等产生不良影响<sup>[1]</sup>。研究证实,儿童和青少年肥胖不仅能延续至成年,还可增加成年期心血管疾病发生风险,如糖尿病、冠心病、高血压、血脂异常等,加重医疗及社会经济负担<sup>[2-3]</sup>。目前国内外已开展的多项儿童肥胖干预研究多关注肥胖相关指标(如BMI)<sup>[4-5]</sup>,缺少对心血管疾病发生风险以及代谢指标的评价。上海市公办小学一般配备1~2名卫生保健老师,负责日常体检、卫生保健等。学校的健康副校长既是医务人员又是管理者,结合其专业医学知识和管理能力,可为学生健康工作提供更专业的指导,并参与修订学校卫生健康管理制<sup>[6]</sup>。本研究基于上海市闵行区建立的健康副校长平台,探讨学校健康副校长运行机制下肥胖学生综合健康管理及干预模式对心血管代谢异常的早期干预效果。

#### 资料和方法

**研究对象** 在上海市闵行区七宝社区内选取2所已配置健康副校长的公办小学作为试点干预组,同时选取与之规模和地理位置相近的未配置健康副校长的2所公办小学作为普通干预组和未配置健康副校长且未参与干预项目的2所公办小学作为对照组。纳入标准:  $BMI \geq P_{95}$ <sup>[7]</sup>。通过分析6所学校的学生体检数据,肥胖率为16.21%。排除标准:(1)患有先天性高血压、先天性心脏病、心功能不全、重度营养不良、免疫缺陷等疾病;(2)正在服用或曾服用减肥药物;(3)研究者评估后认为不适宜参加。

每个年级选取10名学生,男女各半,共计300名肥胖学生参与研究,每组100人。发放免费心

管代谢筛查通知单,七宝社区卫生服务中心测量血压、空腹血糖、血脂、口服葡萄糖耐量试验,对具有心血管代谢风险的学生开展综合干预。本研究通过上海市闵行区中心医院伦理委员会审查(批件号:K2023-050),研究对象及监护人均知情同意。

**干预内容** 干预时间为2024年1—4月(不含寒假),内容包括:(1)健康科普,增加每月进校健康教育的活动频率,强化肥胖的危害、营养饮食和健康管理;(2)膳食管理,指导饮食营养均衡,控制高糖、高盐、高脂肪食物;(3)间歇性运动,利用课间、学余片段时间进行有效运动,并充分利用学校体育课;(4)心理支持,帮助肥胖学生克服自卑心理,增强自信心,配合管理;(5)多方合力,医疗-学校-家庭共同关注学生的肥胖问题,三方合力提供体重健康的支持环境。由复旦大学附属儿科医院专家对项目组工作人员进行培训和考核。

两个干预组采用以上综合干预方案内容,试点干预组由闵行区教育局聘任社区医院的健康副校长牵头组建由校园医生、助理、公卫顾问和中医参与的健康管理团队,定期参加学校行政例会、修订学校卫生工作管理制度、形成学校卫生评价和建议报告,统筹制定家-校-医各部门相关职责,协同落实干预措施。普通干预组由医师进校园,与保健老师共同开展干预措施。对照组按照日常校园健康管理模式,医师进校园对学生、老师和家长开展健康讲座、疾病随访和发放健康资料。

**检测项目** 学校体检包括身高、体重、腰臀围、血压(blood pressure, BP),中心门诊体检包括身高、体重、腰臀围、血压(blood pressure, BP)、空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、甘油三酯(triglyceride, TG)、口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT)。判定标准:  $SBP \geq P_{90}$ 、 $DBP \geq P_{90}$ 、 $FBG \geq 5.6$  mmol/L、 $TG \geq 1.47$  mmol/L中任何一项异常则定义为心血管代谢风险。干预前后采集以上检

测指标。

**问卷调查** 通过问卷调查每日含糖饮料、油炸食品、外出/外卖饮食情况;每周运动情况;每日静息及睡眠时间;心理情况等。

**统计学处理** 使用SPSS 25.0软件进行统计学分析;计数资料用 $n(\%)$ 表示,采用 $\chi^2$ 检验,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对 $t$ 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

### 结果

**基本情况** 计划纳入300名学生,研究期间因转学、病假和拒绝参与等原因脱落28名,实际272名学生参与研究。研究对象均为6~10岁小学学生,平均年龄8岁。男生140人(51.47%),女生132

人(48.53%)。试点干预组89人,普通干预组83人,对照组100人。干预前2个干预组与对照组的BMI、BP、TG、FBG指标差异均无统计学意义。

**干预效果评价** 肥胖学生健康行为比较:干预前后3组学生在健康饮食、科学运动和积极心理状态方面均有不同程度的改变(表1)。干预前后,2个干预组的健康行为正确率差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),而对照组则无明显差异;干预后对3组进行两两比较,通过Bonferroni校正,2个干预组较对照组健康行为正确率差异有统计学意义( $P<0.05$ ),试点干预组较普通干预组的科学运动正确率差异有统计学意义( $P_1=0.018$ )。

表1 干预前后肥胖学生的健康行为正确率

Tab 1 The accuracy rate of healthy behaviors among obese students before and after intervention

[ $n(\%)$ ]

Group	Healthy diet	Scientific exercise	Positive psychology
Pilot intervention ( $n=89$ )			
Before	32 (35.96)	22 (24.72)	43 (48.31)
After	63 (70.79)	59 (66.29)	63 (91.01)
	$\chi^2=21.694, P<0.001$	$\chi^2=31.015, P<0.001$	$\chi^2=38.386, P<0.001$
Normal intervention ( $n=83$ )			
Before	31 (37.35)	21 (25.30)	41 (49.40)
After	50 (60.24)	42 (50.60)	71 (85.54)
	$\chi^2=8.704, P=0.003$	$\chi^2=11.282, P<0.001$	$\chi^2=24.702, P<0.001$
Control ( $n=100$ )			
Before	37 (37.00)	25 (25.00)	49 (49.00)
After	41 (41.00)	30 (30.00)	57 (57.00)
	$\chi^2=0.336, P=0.562$	$\chi^2=0.627, P=0.428$	$\chi^2=1.285, P=0.257$
Pilot vs. Normal	$\chi^2=2.119, P_1=0.435$	$\chi^2=14.362, P_1=0.018$	$\chi^2=1.253, P_1=0.789$
Pilot vs. Control	$\chi^2=16.883, P_2<0.001$	$\chi^2=24.894, P_2<0.001$	$\chi^2=27.647, P_2<0.001$
Normal vs. Control	$\chi^2=16.717, P_3=0.006$	$\chi^2=8.067, P_3=0.012$	$\chi^2=17.582, P_3<0.001$

$P_1, P_2$  and  $P_3$  were adjusted by Bonferroni correction.

**肥胖学生的BMI变化** 干预后试点干预组、普通干预组和对照组的学生肥胖率均有所下降(表2),分别下降41.57%、14.46%和3.00%,其中试点干预组降幅最大。2个干预组的BMI平均值在干预前后均有显著差异( $P<0.001$ 和 $P=0.045$ )。干预

后对3组进行两两比较,通过Bonferroni校正,2个干预组较对照组的BMI平均值差异有统计学意义( $P<0.05$ ),试点干预组较普通干预组的BMI改变差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

表2 干预前后肥胖学生的BMI比较

Tab 2 Comparison of BMI of obese students before and after intervention

( $\bar{x} \pm s$ )

Group	Before intervention		After intervention		$t$	$P$
	Obesity rate (%)	BMI	Obesity rate (%)	BMI		
Pilot intervention ( $n=89$ )	100	25.72 $\pm$ 3.21	58.43	23.34 $\pm$ 4.53	4.100	<b>&lt;0.001</b>
Normal intervention ( $n=83$ )	100	26.03 $\pm$ 2.71	85.54	24.62 $\pm$ 3.62	2.851	<b>0.045</b>
Control ( $n=100$ )	100	25.86 $\pm$ 3.82	97.00	26.61 $\pm$ 4.14	0.078	1.154

Pairwise comparisons were conducted among the three groups (all  $P<0.05$ ).

肥胖学生体检指标比较 干预前后,2个干预组肥胖学生的BP、FPG、TG代谢指标有所下降,但对照组的异常检出率有所上升(表3)。干预前后,试点干预组DBP( $P=0.049$ )和SBP( $P=0.039$ )均有显著差异,普通干预组和对照组则无显著差异;干预前后,2个干预组的FPG和TG均有显著差异( $P<0.05$ ),而对照组则无显著差异(表4)。干预后,对3组进行两两比较,通过Bonferroni校正,2个干预组相较于对照组的FPG和TG变化均有显著差异( $P<0.001$ ),试点干预组较普通干预组的FPG变化差异有统计学意义( $P<0.001$ )。

讨论 肥胖学生极有可能出现心血管代谢疾病,控制肥胖刻不容缓<sup>[8]</sup>。本研究结果显示,健康副校长运行机制下的综合干预措施,对学生肥胖管理效果显著,科学饮食、合理运动方案与多场所联合监督,促使干预组学生BMI和代谢指标得到有效控制,这与既往研究结果一致<sup>[9]</sup>。基于学校的生活方

表3 干预前后肥胖学生的代谢指标异常检出情况

Tab 3 Detection of abnormal metabolic indicators in obese students before and after intervention [n(%)]

Group	Elevated BP	Elevated FPG	Elevated TG
Pilot intervention (n=89)			
Before	45 (50.5)	5 (5.6)	51 (57.3)
After	35 (39.3)	3 (3.4)	33 (37.1)
Normal intervention (n=83)			
Before	40 (48.2)	4 (4.8)	47 (56.6)
After	33 (39.8)	3 (3.6)	39 (46.9)
Control (n=100)			
Before	48 (48.0)	5 (5.0)	52 (52.0)
After	51 (51.0)	5 (5.0)	57 (57.0)

BP: Blood pressure; FBG: Fasting blood glucose; TG: Triglyceride.

式干预可以有效降低儿童的BMI、腰围及超重和肥胖的患病率等。

表4 干预前后肥胖学生的代谢指标变化

Tab 4 Changes in metabolic indicators of obese students before and after intervention ( $\bar{x} \pm s$ )

Group	DBP		SBP		FPG		TG	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Pilot intervention (n=89)	121.91 ± 12.76	119.28 ± 11.33	74.52 ± 7.96	71.65 ± 10.27	4.54 ± 0.41	4.34 ± 0.40	1.17 ± 0.42	0.90 ± 0.35
	$t=1.985, P=0.049$		$t=2.084, P=0.039$		$t=3.294, P<0.001$		$t=4.658, P<0.001$	
Normal intervention (n=83)	122.13 ± 12.62	121.04 ± 11.58	74.14 ± 7.63	73.97 ± 9.39	5.62 ± 0.62	5.37 ± 0.44	1.15 ± 0.38	0.99 ± 0.41
	$t=0.580, P=0.563$		$t=0.128, P=0.898$		$t=2.996, P=0.003$		$t=2.949, P=0.010$	
Control (n=100)	120.97 ± 13.61	120.34 ± 12.44	73.74 ± 8.11	72.67 ± 7.58	5.57 ± 0.36	5.72 ± 0.48	1.26 ± 0.56	1.28 ± 0.61
	$t=0.342, P=0.733$		$t=0.964, P=0.336$		$t=-2.592, P=0.735$		$t=-0.242, P=0.809$	

After intervention, pairwise comparisons were conducted among the three groups. The changes of FPG and TG in the two intervention groups all had statistical differences compared to the control group ( $P<0.001$ ). There was statistical difference in The change of TG between the two intervention groups ( $P<0.001$ ). DBP: Diastolic blood pressure; SBP: Systolic blood pressure; FBG: Fasting blood glucose; TG: Triglyceride.

健康科普 健康副校长和校园医生通过学生健康体检数据分析,制作健康科普作品。通过讲座、访谈、知识竞赛等形式实施健康科普后,学生和家对健康饮食、身体活动及超重肥胖的认知得到提高。

运动与饮食 尽管肥胖与遗传和基因相关,但大量研究证实,有效的运动方式和饮食控制对肥胖儿童的体重控制和减轻有一定效果<sup>[10]</sup>。《“健康中国2030”规划纲要》中的指示<sup>[11]</sup>,学生在校平均每天体育活动时间至少达到1h。健康副校长可参与学校卫生健康工作计划,制定针对肥胖学生运动和饮食的干预计划,兼顾学习和运动,不仅充分利用体育课,还可利用课间等片段时间进行间歇性运动。

心理健康 肥胖学生的心理健康是控制体重的重要因素。肥胖学生由于体型变化,害怕被嘲笑,可能引发心理抑郁和交流障碍等心理问题,易出现自卑、焦虑、孤独等情绪<sup>[12]</sup>。健康副校长联动闵行区精神卫生中心开展儿童和青少年心理健康辅导,鼓励肥胖学生增强自信心,提高自我效能,自主自愿开展控制体重行为。

健康支持环境 儿童和青少年自制力较差,需要老师、家长,甚至社会共同创造健康支持环境,多场所的联合干预相比单一场所的干预效果更好<sup>[13]</sup>。在学校-家庭-社会的综合环境中建立干预模式,覆盖个体行为发生改变的过程,整合多方资源,加强健康生活行为的意识,并付诸于行动,将健康知识

转变为健康行为,以此形成健康促进<sup>[14]</sup>。

**健康副校长制度** 由社区卫生服务中心内有多年学生健康管理经验的医护人员担任健康副校长,具有医疗专业度和丰富管理能力,通过市、区卫健委系统培训和考核,区教育局颁发聘书。健康副校长定期参与学校行政例会,向学校提出科学建议,协助修订卫生管理制度,推动学生健康生活方式的实施。

本研究存在一定的局限性:肥胖干预需要长期坚持,研究时间有限;儿童和青少年的各项体能正处于迅速增长阶段,各项代谢指标的变化情况还需要深入分析;健康副校长机制尚处于试点运行中,覆盖面较小,且家校对学业关注度高,研究对象参与意愿不足,样本量较少。今后需扩大健康副校长机制覆盖范围,延长干预周期,优化学校-家庭-社会的协同模式,进一步完善健康副校长+校园医生的运行机制。

综上,针对肥胖学生开展的综合干预措施,在健康副校长运行机制下的干预效果更优,健康副校长能由上而下整合资源,联合学校-家庭-社区医院三方,在社区儿童和青少年健康管理工作中充分发挥“医教协作”的作用。

**作者贡献声明** 戴丹华 研究设计,数据分析,论文撰写。李冰 研究指导,论文修订。赵琦 论文指导。江峰,徐莎 现场调查,数据采集。

**利益冲突声明** 所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参 考 文 献

[ 1 ] 国家卫生健康委办公厅.《儿童青少年肥胖防控实施方案》[EB/OL]. (2020-10-16) [2024-9-20]. [https://www.nhc.gov.cn/jkj/c100063/2020\\_10/c007087ca1ae4903b1d33a3b85827ba1.shtml](https://www.nhc.gov.cn/jkj/c100063/2020_10/c007087ca1ae4903b1d33a3b85827ba1.shtml).

[ 2 ] 王佳钰,张佳玲,桂永浩.从儿童期开始心血管疾病预防的研究进展[J].中国学校卫生,2024,45(8):908-912.

[ 3 ] BENDOR CD, BARDUGO A, PINHAS-HAMIEL O, *et al.* Cardiovascular morbidity, diabetes and cancer risk

among children and adolescents with severe obesity [J]. *Cardiovasc Diabetol*,2020,19(1):79-82.

[ 4 ] LIU Z, XU HM, WEN LM, *et al.* A systematic review and Meta-analysis of the overall effects of school-based obesity prevention interventions and effect differences by intervention components [J]. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2019,16(1):95-97.

[ 5 ] BROWN T, MOORE TH, HOOPER L, *et al.* Interventions for prevention obesity in children [J]. *Cochrane Database Syst Rev*,2019,7(7):CD001871.

[ 6 ] 上海市闵行区教育局,上海市闵行区卫生健康委员会.关于印发《闵行区“健康副校(园)长”工作实施方案(试行)》的通知,闵教字<2023>148号[EB/OL].(2023-08-24) [2024-11-10].<https://10.98.82.17/general>.

[ 7 ] 中华人民共和国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》中华人民共和国卫生行业标准 WS/T 586-2018 [EB/OL]. (2018-02-23) [2024-10-16]. <https://www.nhc.gov.cn/fzs/c100048/201803/a41a66b9022b46cfb1662ee949224307>.

[ 8 ] 胡霄,姜红如,张兵,等.中国十五省7~17岁儿童青少年心血管代谢性危险因素流行特征[J].环境与职业医学,2021,38(8):833-838.

[ 9 ] SINGHAL J, HERD C, ADAB P, *et al.* Effectiveness of school-based interventions to prevent obesity among children aged 4 to 12 years old in middle-income countries: a systematic review and meta-analysis [J]. *Obes Rev*, 2021, 22(1):e13105-e13112.

[ 10 ] 杨美蕊.肥胖小学生心血管代谢异常调查及干预效果分析[J].心血管病防治知识,2021,11(4):31-33.

[ 11 ] 中国共产党中央委员会,中华人民共和国国务院.“健康中国2030”规划纲要[EB/OL].(2016-10-25)[2024-11-1].[https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content\\_5124174](https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174).

[ 12 ] 马军.儿童代谢综合征研究进展[J].中国儿童保健杂志,2013,21(5):452-455.

[ 13 ] HU D, ZHOU S, CROWLEY-MCHATTAN ZJ, *et al.* Factors that influence participation in physical activity in school-aged children and adolescents: a systematic review from the social ecological model perspective [J]. *Int J Environ Res Public Health*,2021,18(6):3147.

[ 14 ] 高新颖,常宇娟,石凤英,等.综合干预肥胖儿童体成分变化的研究[J].中国社区医师,2020,36(22):186-187.

(收稿日期:2024-05-16;编辑:段佳)