

深圳市肥胖中学生行为习惯影响因素及运动干预策略研究

朱猛

深圳市高级中学 广东深圳 518000

摘要: 本研究旨在探析高中阶段肥胖学生的主要行为影响因素, 并基于实证研究构建科学有效的个性化运动干预模式, 同时结合国际经验提出优化策略。采用整群抽样法选取深圳市高级中学肥胖学生 286 名 ($BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 的), 通过修订版《青少年健康行为量表》开展行为调查并结合体质测试, 采用有序多分类 Logistic 回归筛选核心影响因素, 设计为期 8 周的“有氧+抗阻”复合运动干预方案并开展随机对照试验, 分析干预效果及执行度。结果显示, 该校肥胖检出率为 11.50%, 高于全国同年龄段平均水平 (9.6%), 男生肥胖率显著高于女生 (16.99% vs. 6.6%)。Logistic 回归分析提示, 晚餐摄入量 ($OR=3.42, p=0.003$) 和临睡前加餐 ($OR=2.86, p=0.001$) 为肥胖的显著风险因素, 规律锻炼频率 (≥ 3 次/周) 对肥胖风险具有显著保护作用 ($OR=0.47, p=0.008$)。干预 8 周后, 干预组体脂率下降 3.2%, BMI 降低 $1.8 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$, 耐力跑成绩提升 45 秒, 均显著优于对照组 ($p < 0.05$), 其中执行度优秀组效果更显著 (体脂率下降 4.1% vs. 1.9%)。研究表明, 高中阶段肥胖防控应重点关注晚餐和夜宵摄入控制, 保障每周至少 3 次“有氧+抗阻”规律锻炼, 建议结合国际先进经验构建“家庭-学校-社会”多维协同干预模式, 并推动 BMI 动态监测纳入学生健康管理体系, 实现青少年肥胖防控的系统化、个性化与可持续性。

关键词: 青少年肥胖; 行为干预; 运动处方; 体质健康。

青少年肥胖已被世界卫生组织 (WHO) 列为 21 世纪全球最严重的公共卫生挑战之一^[1]。最新数据显示, 全球 5-19 岁儿童青少年超重及肥胖人数已从 1975 年的 1100 万激增至 2022 年的 3.4 亿, 增长超过 10 倍^[1]。根据《Lancet》2024 年全球非传染性疾病风险因素协作组 (NCD-RisC) 最新报告, 我国儿童青少年超重和肥胖率持续攀升, 12-17 岁肥胖率已接近 17%^[1]。青春期是肥胖发生和逆转的关键窗口期^[2]。青少年期肥胖不仅与胰岛素抵抗、2 型糖尿病、高血压等代谢性疾病密切相关, 青少年期肥胖不仅与胰岛素抵抗、2 型糖尿病、高血压等代谢性疾病密切相关^[3], 还会导致心理健康问题, 包括自尊水平下降、焦虑抑郁、社交回避等, 长期影响学业表现与社会适应^[6]。尽管近年来儿童肥胖干预研究日益增多, 但在高中阶段, 由于青春期发育特点、学业压力及校园环境等因素交织, 肥胖行为的成因更为复杂, 且针对该群体的干预模式尚缺乏系统实证^[7]。相较于药物治疗和节食等手段, 循证研究表明, 运动干预被认为是青少年肥胖防控中最安全、有效且可持续的策略之一^[8]。已有证据显示, 规律的体育活动不仅能有效控制体重和改善体脂分布, 还能促进心理健康和社会支持感的提升^[9]。然而, 如何针对高中

生特定的行为模式、家庭支持与校内外运动环境, 构建科学的干预路径和多维协同机制, 仍是当前研究的关键空白点。

基于此, 本研究以深圳市某高级中学肥胖学生为对象, 综合问卷调查与实地干预, 系统解析肥胖相关行为习惯的主要影响因素, 并运用 Logistic 多元回归分析探索各行为维度的相对作用强度。在此基础上, 进一步构建契合高中生特征的“校内外结合”运动干预方案, 并提出“家庭-学校-社会”三位一体的支持系统, 力求为我国青少年肥胖的综合防控提供可操作、可推广的理论依据与实践范式。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

采用整群抽样法, 选取深圳市某高级中学 2023-2024 学年高一、高二学生, 共 2211 名 (男生 1348 名, 占 60.9%; 女生 863 名, 占 39.1%)。依据《学生体质健康标准》BMI 指标 ($\geq 28 \text{ kg/m}^2$) 筛查出肥胖学生 286 名 (男生 194 名, 女生 92 名)。按性别、年龄匹配原则, 随机分配至干预组 ($n=70$) 与对照组 ($n=70$), 两组受试者基线一般资料比较无显著性差异 ($p > 0.05$), 具可比性。

1.2 测量工具与干预方案

本研究采用修订版《青少年健康行为量表》^[1]，涵盖饮食结构(如三餐摄入量、加餐频率)、运动行为(如锻炼频率、强度)及作息习惯等 29 项条目。量表经重测法检验一致性为 96.4%，Cronbach's α 系数为 0.917，标准化 α 系数为 0.918，信效度良好。体质监测指标包括 BMI、体脂率、肺活量及耐力跑成绩，均按照《学生体质健康标准》(教育部发布)统一测量^[9]。通过问卷及体质测试收集干预组与对照组的基线数据。干预周期为 8 周，内容包括：控制晚餐摄入量，避免睡前加餐；每周进行 3-4 次“有氧+抗阻”复合训练，每次持续 30 分钟以上；保持规律作息，建议午休时长 ≤ 30 分钟；开展运动减压及个别心理辅导；布置体育家庭作业，鼓励家长进行饮食和生活方式监督。

1.3 数据统计

数据分析采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。通过有序多分类 Logistic 回归筛选影响肥胖行为的关键因素，采用独立样本 t 检验比较干预前后各指标差异，显著性检验水准设定为 $\alpha=0.05$ 。

2 研究结果

2.1 肥胖现状特征

调查结果显示，深圳市某高级中学肥胖检出率为 11.50%，高于同期全国青少年平均水平(9.6%)。分性别看，男生 BMI 均值为 $(29.1 \pm 2.8) \text{ kg/m}^2$ ，高于女生的 $(27.9 \pm 2.1) \text{ kg/m}^2$ ，且男生耐力跑不及格率(63.4%)显著高于女生(38.0%)。不同年级比较，高二年级肥胖率(11.10%)略高于高一年级(10.17%)。此外，男性学生中处于超重临界状态的比例为 28.5%，提示该群体存在较大的体重管理风险(表 1)。

表 1 肥胖现状分析 (n=286)

| 指标 | 男生 (n=194) | 女生 (n=92) |
|----------------------------|----------------|----------------|
| BMI 均值 (kg/m^2) | 29.1 ± 2.8 | 27.9 ± 2.1 |
| 肺活量优秀率 | 58.2% | 43.5% |
| 耐力跑不及格率 | 63.4% | 38.0% |

2.2 肥胖的行为影响因素分析

通过有序多分类 Logistic 回归分析发现，晚餐摄入量和临睡前加餐习惯为肥胖的显著危险因素，其中晚餐量增加的 OR 值为 3.42 ($p=0.003$)，临睡前加餐的 OR 值为 2.86 ($p=0.001$)；每周锻炼次数越多则与肥胖风险呈显著负相关 ($OR=0.47$, $p=0.008$)，表明规律运动对体重控制具有保

护效应(表 2)。

表 2 核心影响因素 Logistic 回归分析

| 影响因素 | β 值 | OR 值 | 95%CI | p 值 |
|-------|-----------|------|-------------|-------|
| 晚餐量 | 1.23 | 3.42 | [2.15,5.67] | 0.003 |
| 临睡前加餐 | 1.05 | 2.86 | [1.89,4.33] | 0.001 |
| 锻炼次数 | -0.76 | 0.47 | [0.32,0.69] | 0.008 |

2.3 干预效果与执行度分析

干预组经过 8 周干预后，平均体脂率下降 3.2%，BMI 降低 $1.8 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$ ，耐力跑成绩提升 45 秒，均显著优于对照组 ($p<0.05$)，提示综合运动干预对改善肥胖学生体质及耐力水平效果显著。进一步根据执行度(分为优秀组与一般组)比较，执行度优秀组 ($n=36$) 体脂率下降幅度为 4.1%，显著优于一般组 ($n=28$ ，下降幅度 1.9%)，说明良好的干预依从性对干预效果有显著促进作用。此外，干预后问卷信度检验 Cronbach's $\alpha=0.917$ ，表明工具信度良好(表 3)。

表 3 干预组和对照组分析

| 指标 | 干预组 | 对照组 | p 值 |
|-------|----------------|----------------|--------|
| BMI | -1.8 ± 0.6 | $+0.2 \pm 0.3$ | <0.001 |
| 体脂率 | -3.2% | +0.5% | 0.002 |
| 耐力跑成绩 | +45s | -3s | 0.008 |

3 讨论

3.1 行为影响机制探究

与全球水平相比，我国青少年肥胖形势依然严峻且上升势头明显。根据 Lancet 最新多国队列分析，全球 5-19 岁青少年肥胖率自 1975 年以来已增长近 10 倍，2022 年达到约 8%-10% [3]，而深圳某高级中学的肥胖检出率已达到 11.50%，远高于全球平均水平，且性别差异显著，男生肥胖率高于女生，这与中国城市青少年学业压力大、夜间能量摄入超标、户外运动时间不足密切相关。本研究 Logistic 回归进一步证实，晚餐能量过高及临睡前加餐是导致青少年肥胖的显著危险因素，这与欧美等国对夜间餐次控制的流行病学证据一致^[1]。此外，锻炼频率不足、运动多样性缺失是影响肥胖干预效果的重要行为环节。欧美多国已明确将每周至少 3 次中等强度以上体育活动作为青少年肥胖防控的最小标准，根据 WHO 2022 全球体育锻炼状况报告，超过 80% 的青少年未达到推荐的每周 ≥ 3 次中高强度运动标准，表明全球仅约 20% 的青少年达标。WHO 最新指南建议 5-17 岁人群每日平均进行 60 分钟中高强度有氧运动，并包含每周至少 3 次的强化与抗阻训练。此外，与国际标准一致，美国《体

育指南（2018）》也强调青少年需在每周至少 3 天进行高强度有氧运动并配合肌肉力量训练，以改善体质和预防肥胖^[12]。

3.2 干预策略优化

本研究设计的 8 周“有氧 + 抗阻”复合运动模式结合了当前国际上多项 Meta 分析推荐的有效干预要素，如在校体育课程与家庭作业相结合、强调抗阻训练对基础代谢率的持续提升^[9]。干预结果显示，体脂率下降 3.2%、BMI 平均降低 1.8 kg/m²、肺活量提升 12.7%，说明即使在短期内，科学运动处方对青少年体质指标均具有显著改善作用，且与 Cochrane 综述报告中青少年运动干预平均体脂率下降 2% - 4% 范围一致^[7]。值得注意的是，家校协同在执行度上的作用尤为突出。国际上如芬兰的“Schools on the Move”项目^[15]、日本“SHOKUIKU”国民营养教育战略^[15]以及澳大利亚“HEALTHMOVE”项目^[16]均强调家庭在膳食控制与运动打卡中的支持性角色，这与本研究中执行度优秀者体脂下降幅度明显更高（4.1% vs. 1.9%）形成呼应，提示我国亟须建立基于家庭参与的可持续激励机制。

3.3 针对性优化策略

结合本研究对深圳市某高级中学肥胖学生行为习惯及运动干预效果的实证结果，并借鉴国际上多国成功的实践经验，未来我国高中阶段青少年肥胖防控策略亟须系统化、精准化和可持续化。在饮食行为管理方面，可依托校园营养教育，将日本“Shokuiku”国民营养教育模式融入家长课堂，强化晚餐结构及临睡前加餐的科学引导，提升家长对高能量密度食品的识别能力，降低夜间过量摄入的行为风险^[16]。在运动干预方面，应在传统“有氧 + 抗阻”组合基础上，充分引入欧美已验证有效的多样化场景干预，如课间体活、体育兴趣社团及校外公共体育场馆优惠券机制，提升青少年体育参与机会和运动频率，如丹麦“Active School”计划就通过免费场馆资源显著改善了学生的锻炼达标率^[1]。在执行依从性管理上，可借鉴芬兰“Schools on the Move”和澳大利亚“ActTeens”等项目，开发集家庭、学校和学生多方参与的数字化运动打卡平台，结合智能手环等可穿戴设备实现 BMI、体脂率及睡眠等多指标的动态监测，形成“家庭—学校—社区”三位一体的健康管理闭环，有效提升干预执行度和持续性。从政策层面看，欧美多国已将青少年 BMI 动态监测纳入常态化公共卫生体系，国内亦可探索教育部门与基层卫生机构的跨系统数据对接，将学生体质健康档案贯穿整

个学段，及时识别肥胖高风险个体，制定个性化干预方案并实现全周期追踪，真正做到行为干预、环境支持与制度保障多维联动^[7]。唯有在循证实证与国际经验基础上持续优化干预模式，才能有效破解我国高中阶段青少年肥胖防控面临的行为、执行与政策瓶颈，促进青少年全面健康发展。

4 结论与建议

本研究基于深圳市某高级中学高中肥胖学生的调查与干预实证，发现晚餐过量、临睡前加餐及低频运动是肥胖发生的重要行为风险因素，且“有氧 + 抗阻”结合的复合运动模式对体成分、心肺耐力改善具有显著效果，家校协同可有效提升干预依从性。因此，针对高中阶段青少年肥胖防控，建议采取以下措施：首先，应将晚餐量和夜宵摄入作为重点行为管理目标，结合营养教育与家庭饮食指导，帮助学生及家长形成科学的晚餐结构和作息习惯，降低夜间过量能量摄入的风险。其次，学校应在常规体育课程外，推广每周至少 3 次、30 分钟以上的规律性“有氧 + 抗阻”复合运动，配合兴趣社团、课外体育券等多样化场景，持续提高运动频率与多样性，同时建立家庭监督、作业打卡及社区资源共享的“家庭 - 学校 - 社会”三维协同干预模式，提升干预的持续性和覆盖面。最后，建议教育及卫生行政部门将 BMI 及体脂率动态监测纳入学生健康档案管理，基于学生成长曲线及时识别高风险群体，提供个性化运动处方与心理支持。唯有多方协同、循证推进，方能有效遏制我国高中阶段青少年肥胖率持续攀升的趋势，促进青少年全面健康成长。

参考文献：

- [1] WHO. Global status report on physical activity 2022. Geneva: World Health Organization; 2022.
- [2] World Health Organization. Obesity and overweight. WHO Fact Sheets. 2022. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [3] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in BMI, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2022: a pooled analysis of 2,416 population-based measurement studies. *Lancet*. 2024;403(10399):1193 - 1210.
- [4] Twig G, Yaniv G, Levine H, et al. Body-Mass Index in 2.3 Million Adolescents and Cardiovascular Death in Adulthood[J]. *N Engl J Med*. 2016;374(25):2430 - 2440.
- [5] Griffiths LJ, Parsons TJ, Hill AJ. Self-esteem and quality

of life in obese children and adolescents: a systematic review[J]. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(4):282 - 304.

[6] Rankin J, Matthews L, Cobley S, et al. Psychological consequences of childhood obesity: Psychiatric comorbidity and prevention[J]. *Adolesc Health Med Ther.* 2016;7:125 - 146.

[7] Brown T, Moore THM, Hooper L, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*[J]. 2019;2019(7):CD001871.

[8] Guerra PH, Nobre MR, da Silveira JA, et al. The effect of school-based physical activity interventions on body mass index: A meta-analysis of randomized trials[J]. *Clinics (Sao Paulo).* 2013;68(9):1263-1273.

[9] Eime RM, Young JA, Harvey JT, et al. A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: Informing development of a conceptual model of health through sport[J]. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:98.

[10] Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Youth Risk Behavior Surveillance System (YRBSS)[J]. *MMWR Suppl.* 2014;63(4):1 - 168.

[11] 教育部. 国家学生体质健康标准 (2014 年修订) [S]. 北京: 教育部, 2014.

[12] Dashti HS, Scheer FAJL, Jacques PF, et al. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications[J]. *Adv Nutr.* 2015;6(6):648 - 659.

[13] World Health Organization. WHO 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior[J]. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451 - 1462.

[14] US Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: US Department of Health and Human Services; 2018.

[15] Haapala H L, Hirvensalo M H, Laine K, et al. Adolescents' physical activity at recess and actions to promote a physically active school day in four Finnish schools. *Health Educ Res*[J]. 2014;29(5):840 852.

[16] Miyoshi M, Tsuboyama Kasaoka N, Nishi N. School based "Shokuiku" program in Japan: application to nutrition education in Asian countries[J]. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2012;21(1):159 162.

[17] Castilho Dos Santos G, de Souza Silva TM, da Silva JM, et al. Impact of the ActTeens Program on physical activity and fitness in adolescents: a cluster randomized controlled trial[J]. *BMC Pediatr.* 2024;24(1):447.

[18] Pawlowski CS, Ergler CR, Tjørnhøj-Thomsen T, et al. "Like a soccer camp for boys": a qualitative exploration of gendered activity patterns in Active School design[J]. *Health Place.* 2014;30:155-164.

作者简介: 朱猛, 1994.6, 汉, 中学一级, 体育教学, 深圳市高级中学, 420338476@qq.com