

运动联合健康教育对肥胖儿童影响的Meta分析

前言

本文通过运用元分析法评价运动联合健康教育对3~18岁肥胖儿童、青少年的影响效果，为增进青少年体质健康提供科学的理论依据。通过检索中国知网、万方、维普等多个数据库中的9篇文献，对其进行Meta分析，运用RevMan5.4软件进行数据统计分析。研究结果显示：运动联合健康教育能够显著改善肥胖儿童、青少年的BMI[MD=-3.05, 95%CI(-3.31, -2.97), $p<0.001$]、TC[MD=-0.43, 95%CI(-0.49, -0.37), $p<0.001$]、TG[MD=-0.08, 95%CI(-0.12, -0.03), $p<0.001$]、LDL-C[MD=-0.25, 95%CI(-0.41, -0.10), $p<0.001$]。但对HDL-C[MD=0.29, 95%CI(0.00, 0.58), $p=0.05$]无显著性作用。最终得出结论：运动联合健康教育能够在一定程度上减轻肥胖儿童、青少年的BMI，对体内的TC、TG和LDL-C成分起到降低作用。

关键词

运动；健康教育；儿童；肥胖；Meta分析

肥胖症是一种以体内脂肪堆积过多为特征的疾病，根据世界卫生组织（WHO）的数据：全球有超过3.8亿儿童和青少年超重或肥胖。白色脂肪组织主要分泌脂肪因子、脂联素和瘦素等激素，其脂滴中的甘油三酯和胆固醇酯过多是肥胖产生的主要原因^[1]。具有代谢活性的大量内脏脂肪会水解成甘油和游离脂肪酸并带来脂毒性，产生胰岛素抵抗、血脂异常等其他代谢疾病^[2]。近年来，学界对于干预肥胖儿童的研究也越来越多，但是研究运动联合健康教育对肥胖儿童干预效果影响的文章较少。本文旨在运用Meta分析对运动联合健康教育干预肥胖儿童、青少年的文献进行研究，帮助降低肥胖对儿童身体机能造成的伤害，并为改善肥胖青少年身体机能提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入标准

将本文检索后的题录导入文献共563篇。文献纳入标准：（1）所纳入文献的研究对象均为肥胖儿童，按照中国最新的BMI>28或超过WHO身高标准体重的20%作为判断依据^[3]；（2）所纳入文献的研究对象除肥胖外无心脏病等其他突发心血管疾病；（3）文献研究方法均为随机对照实验；（4）文献研究的干预方式为：运动联合健康教育或包含其他干预措施。

1.2 文献排除标准

（1）剔除综述类和动物实验类的文献；（2）排除研究对象的BMI值不在国家认定的肥胖标准范围内的文献；（3）未涉及观察指标文献；（4）通过多种途径无法获取全文的文献（文献纳入的流程图见图1）。

1.3 文献检索策略

本文制定的文献检索策略严格按照PICOS的原则进行，同时以“肥胖儿童、肥胖青少年”“obese children、obese adolescent”；“运动、健康教育”“Exercise、Health Education”等为主题词在知网（CNKI）、万方等数据库进行文献检索。

1.4 文献筛选与质量评价

采用国际通用的Cochrane风险评价工具RevMan5.4对文献进行质量评价。此次研究由2名研究者根据质量评价标准对所纳入研究进行偏倚风险的评价，若存在分歧，通过第三方进行讨论商定。

1.5 统计学方法

运用Stata16.0软件对纳入的9篇文献进行Meta分析，连续性变量结果采用加权均差（WMD）或标准化均差（SMD）模型；将 $p<0.1$ 且 $>50\%$ 作为检验异质性的标准。若异质性较强采用随机效应模型进行合并效应量，提供95%的置信区间（CI）及结果。

2 结果

2.1 文献检索结果

初步检索文献 563 篇,剔除重复文献后得到 476 篇,通过阅读摘要获取文献 58 篇,阅读全文后纳入 Meta 分析文献共 9 篇(文献纳入流程见图 1)。

2.2 纳入文献的基本特征

所纳入的 9 篇文献中共包含肥胖儿童、青少年共 1600 名,实验组人数 783,对照组人数 907。其中 5 篇文献干预措施采用运动+健康教育+饮食,4 篇文献采用运动+健康教育(其他文献特征见图 2)。

2.3 文献质量评价

9 篇文献均为随机对照试验,其中 2 篇提及随机分配原则。此次纳入的文献中无任何一篇研究的受试对象存在失访或退出现象,可以充分保证数据的完整性,风险较低(见图 3)。

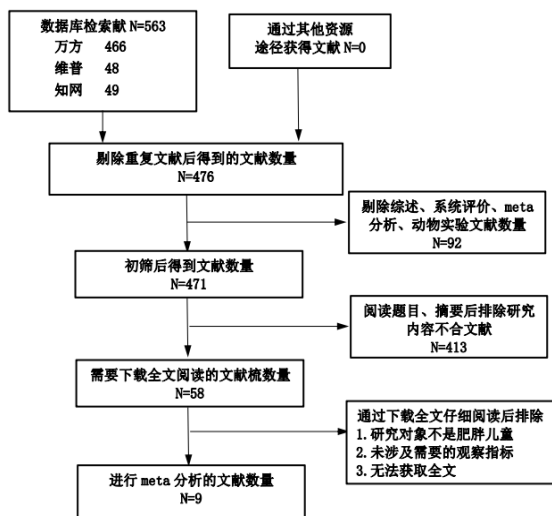


图 1 文献纳入流程图

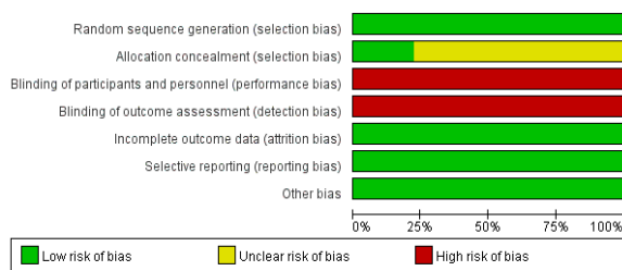


图 3 文献质量评估示意图

2.4 Meta 分析结果

2.4.1 BMI 影响

本次纳入的 9 篇文献中均含有 BMI 指标,经过异质性检验 $I^2=21\%$, $P=0.26$,选择固定效应合并效应量, $[MD=-3.05, 95\%CI (-3.31, -2.97)]$, $p < 0.0001$,提示运动联合健康教育能够改善肥胖儿童 BMI,且具有统计学意义(见图 4)。在对 9 篇文献进行敏感性分析后,无一篇文献对结局指标 BMI 分析的结果造成较大的干扰,具有较好稳定性。

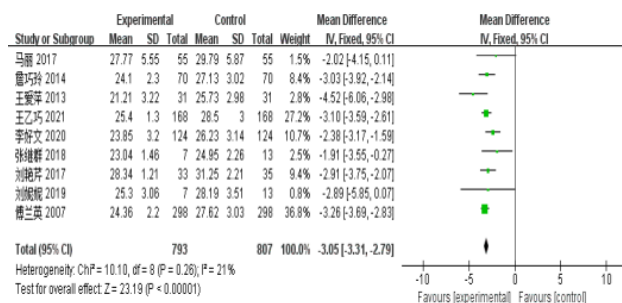


图 4 BMI 森林图

2.4.2 血脂四项 Meta 回归

纳入文献	年龄	人数	实验方法	干预措施	运动方式	干预周期	干预频率	干预时间	健康教育方式	结局指标
马丽 ^[2] 2017	6-12岁	200	随机对照	运动+健康教育	有氧运动	5周	7次/周	60min	家庭	①②③④
詹巧玲 ^[4] 2014	6-18岁	140	随机对照	运动+健康教育+饮食	有氧运动	1年	-	30-60min	家庭+学校	①②
王爱萍 ^[5] 2013	6-13岁	62	随机对照	运动+健康教育+饮食	有氧运动	1年	5-7次/周	30min	家庭	①③④⑤⑥
王乙巧 ^[26] 2021	6-12岁	336	随机对照	运动+健康教育+饮食	有氧运动	6个月	-	60min	家庭+学校	①②
李好文 ^[25] 2020	3-7岁	248	随机对照	运动+健康教育+饮食	有氧运动	1年	7次/周	30-40min	家庭+学校	①
张继群 ^[24] 2018	6-10岁	39	随机对照	运动+健康教育	有氧运动	6个月	3次/周	60min	家庭	①②③④⑤⑥
刘艳芹 ^[24] 2017	7-13岁	68	随机对照	运动+健康教育	有氧运动	1年	2-3次/周	30-60min	家庭+学校	①②③④
刘妮妮 ^[26] 2019	6-10岁	34	随机对照	运动+健康教育	有氧运动	6个月	3次/周	60min	家庭	①②③④⑤⑥
傅兰英 ^[26] 2007	3-7岁	596	随机对照	运动+健康教育+饮食	有氧运动	6个月	4-7次/周	40-60min	家庭+学校	①②

图 2 文献信息一览表

血脂异常也是引发心脑血管疾病的重要危险因素之一^[6]。4篇含有TC、TG、LDL-C结局指标如图5所示。经过异质性检验后发现三项指标均不存在异质性， $p < 0.001$ ，提示运动联合健康教育对能够改善肥胖儿童、青少年的TC、TG、LDL-C水平，且具有统计学意义。4篇报告了HDL-C统计数据。经过异质性检验后发现异质性分别为 $I^2=80\%$ ， $p=0.38$ ，存在较高的异质性，提示运动联合健康教育对改善肥胖儿童HDL-C水平无显著性作用（见图5）。

为了进一步探讨异质性来源，为此本文以干预周期为自变量，效应量为因变量进行Meta回归分析。Meta回归显示 $p=0.38$ ，所以干预周期因素不是异质性的来源（见图6）。

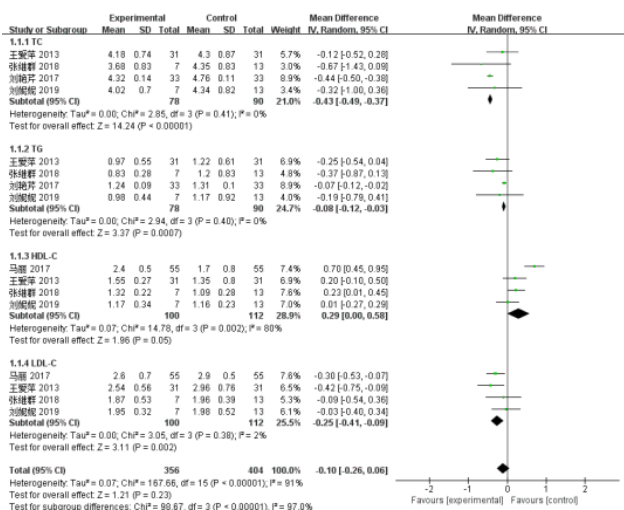


图5 血脂四项的亚组分析图

logWMD	exp(b)	Std. Err.	t	P> t	[95%Conf.	Interval
time	1.446734	.4776886	1.12	0.380	.3494623	5.98931
_cons	.698159	.4170817	-0.60	0.609	.0534119	9.125801

图6 Meta回归分析结果

3 讨论

3.1 运动联合健康教育对肥胖儿童、青少年BMI的影响

儿童肥胖严重危害其健康，极易引起其他慢性病发生^[7]。本研究发现，运动联合健康教育实验组能够有效地改善肥胖儿童的BMI，这与姜红玲^[12]的研究结果保持一致。Meta分析结果显示单纯性的肥胖儿童原因大都由于摄入过多的

高脂肪、高糖、高能量食物，这些能量又以脂肪的形式存储在体内脂肪组织当中，由于缺乏运动使机体脂肪累积过多导致肥胖。周威^[13]等人认为运动时间在30分钟以上，滞留体内的糖类物质基本耗尽，开始分解脂肪为身体供能，从而起到减肥的作用，降低BMI^[8]。李好文等几位作者认为，在饮食方面的干预大多采用调控膳食纤维类摄入量的方式。胆汁酸会增加胆固醇分解代谢和结肠中的纤维发酵，从而产生短链脂肪酸，进而减少肝脏中的胆固醇合成^[7]，并能够吸附胆汁酸、胆固醇变异原等有机分子，从而抑制总胆固醇升高，降低胆酸的合成与吸收，从而降低肥胖青少年的BMI。

3.2 运动联合健康教育对肥胖儿童、青少年血脂四项的影响

Meta分析结果显示：运动联合健康教育能够有效降低肥胖儿童、青少年的TC、TG、LDL-C水平，但对HDL-C无显著性作用，朱琳^[14]等人的研究也发现相似结果。高水平血清TC被称为冠心病（CHD）发病和恶化的主要风险因素。众多研究提示甘油三酯是糖代谢异常的独立危险因素，本研究多篇文献显示TG水平降低其机制可能是由于运动引起脂蛋白脂肪酶的活性升高。血液中游离脂肪酸浓度逐步升高，肌肉通过分解这些游离脂肪酸，使得血浆中的甘油三酯水平降低。而HDL主要在肠道和肝脏内合成，肥胖者血浆中HDL-C可促进急性期反应中单核细胞的趋化，同时减弱其抗炎作用。另外，肥胖患者HDL-C抗氧化功能及对内皮细胞的保护作用亦有所减弱，这可能是导致HDL-C未见显著性作用的原因。另有研究证实，运动可以有效降低sdLDL的粒子数目，增加粒子径大小^[15]。研究表明甘油三酯可通过加速LDL-C的氧化而导致内皮功能障碍和泡沫细胞的形成。相反，HDL-C通过将过量胆固醇输送到肝脏发挥抗动脉粥样硬化作用。王爱萍^[5]和马丽^[3]的研究共同之处在于儿童运动频率都达到1天/次且持续时间为60分钟，同样证明了运动联合健康教育能够显著降低肥胖青少年的LDL的水平。从更为科学的角度出发，对于肥胖儿童、青少年应根据自身具体情况选择适当的运动方式，从而达到减重、减脂的目标。

4 结论

运动联合健康教育能够从一定程度上减轻肥胖儿童、青少年的BMI，并对体内的TC、TG和LDL-C成分起到降低作用。但对肥胖儿童、青少年的HDL-C无显著性作用。

文/孙蕾, 李宁川 (扬州大学体育学院, 江苏扬州 225000)

作者简介: 孙蕾, 女, 江苏徐州人, 扬州大学体育学院在读硕士研究生, 研究方向: 运动人体科学; 李宁川, 男, 江苏扬州人, 扬州大学体育学院教授, 研究方向: 运动人体科学。

参考文献:

- [1] 关于印发儿童青少年肥胖防控实施方案的通知 [J]. 中华人民共和国教育部公报, 2020(11):18-21.
- [2] 张明军, 叶学球. 有氧运动对超重/肥胖儿童、青少年血糖和胰岛素影响的 Meta 分析 [J]. 哈尔滨体育学院学报, 2015, 33(3):22-30.
- [3] 马丽. 肥胖儿童的代谢特征和临床干预效果分析 [J]. 中国儿童保健杂志, 2017, 25(3):297-300.
- [4] 詹巧玲, 庄巧瑜, 郑盼秋. 潮汕地区肥胖儿童及青少年体重的护理干预 [J]. 护理研究, 2014(34):4311-4312.
- [5] 王爱萍. 综合干预对肥胖儿童形态指标、血瘦素以及血脂水平的影响研究 [J]. 中国现代医生, 2013, 51(3):40-41+43.
- [6] 王乙巧, 毛静飞, 刘芝究. 三位一体健康教育模式对肥胖学龄儿童体质质量及自我控制能力的影响 [J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(11):2641-2644.
- [7] 李好文, 李建军, 李桂贤. 运动、饮食、健康教育联合干预对学龄前儿童超重肥胖情况的影响分析 [J]. 世界复合医学, 2020, 6(6):80-82.
- [8] 张继群. 运动和健康教育对肥胖儿童血清炎症因子及胰岛素抵抗干预作用的研究 [D]. 扬州: 扬州大学, 2018.
- [9] 刘艳芹, 赵慧玉, 李洁. 基于有氧运动的综合干预对单纯性肥胖儿童脂肪肝的影响 [J]. 中国临床研究, 2017, 30(6):828-830.
- [10] 刘妮妮. 运动及健康教育对肥胖儿童血清炎症因子的影响 [J]. 运动, 2019(3):36-38.
- [11] 傅兰英, 刘小学, 王小引, 等. 超重与肥胖青少年减肥现状及干预效果研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(1):65-66.
- [12] 姜红玲. 健康管理对单纯性肥胖儿童糖脂代谢和 C 反应蛋白的影响 [J]. 中国卫生工程学, 2019, 18(4):620-622.
- [13] 周威, 曹若凡. 有氧运动对肥胖儿童、青少年糖脂代谢影响的 Meta 分析 [J]. 辽宁体育科技, 2020, 42(4):72-77.
- [14] 朱琳, 刘景新, 于洋, 等. 高强度间歇训练对超重和肥胖青少年减脂效应的研究:Meta 分析 [J]. 广州体育学院学报, 2020, 40(1):96-101.
- [15] 解超, 金成吉, 张军. 有氧运动对我国肥胖少年儿童的干预效果研究——基于元分析方法 [J]. 南京体育学院学报(社会科学版), 2016, 30(2):84-90.

(上接 148 页)

参考文献:

- [1] 周洁. 康复运动方案对骨折患者肌骨功能的影响与评价方法研究 [J]. 中华骨科杂志, 2018, 41 (9): 659-664.
- [2] 李秉彦. 运动康复方案对运动损伤患者肌骨功能的影响与评价方法探讨 [J]. 体育科学研究, 2020, 41 (9): 97-102.
- [3] 华研程. 不同评价方法在运动损伤后康复效果评价中的比较研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34 (1): 75-78.
- [4] 王力. 生物力学测量在运动损伤康复评价中的应用研究 [J]. 中华运动医学杂志, 2021, 40 (1): 59-63.
- [5] 宋冬艳. 影像学技术在骨折康复评价中的应用探讨 [J]. 医学影像学杂志, 2017, 27 (7): 1123-1126.