

民族传统体育对超重肥胖学生减重效果及血脂健康的影响：Meta分析

周凤玲^{1*}, 孙 萍¹

(1.首都师范大学, 北京市, 100048;

* 通讯作者, 13832805029@163.com)

摘 要: 研究背景: 全球儿童青少年超重肥胖问题日益严峻, 传统干预方式存在依从性差等问题。民族传统体育融合身心锻炼与文化元素, 可能成为有效干预手段, 但缺乏系统性Meta分析证据。研究方法: 检索12个数据库, 纳入12项RCT, 采用Cochrane偏倚风险评估工具, 通过随机效应模型分析体成分和血脂指标。研究结果: 民族传统体育显著降低BMI和体脂率, 并提升HDL-C, 但对体重、腰围、TC和TG影响不显著。亚组分析显示国内传统功法效果更优。研究结论: 民族传统体育可有效改善超重肥胖学生的BMI、体脂率和HDL-C, 是一种有潜力的干预方式, 未来需标准化方案并扩大长期研究。

关键词: 民族传统体育; 超重肥胖; 体重管理; 血脂健康; 学生

引言

近年来, 全球儿童和青少年的超重/肥胖问题日益严重, 已成为重要的公共卫生挑战。根据世界卫生组织数据, 全球超重或肥胖的儿童和青少年已超过3.4亿, 且数字持续增长。肥胖不仅增加慢性病风险, 还可能影响心理健康, 引发自卑、焦虑等问题。研究表明, 超重肥胖的流行与生活方式改变、膳食失衡、缺乏运动等因素密切相关, 尤其是学生群体中久坐和过度使用电子设备加剧了这一趋势。目前饮食控制、有氧运动、抗阻训练等主要干预方式存在依从性差、趣味性不足等问题。民族传统体育作为一种融合文化、身心锻炼和低冲击运动的干预方式, 具有独特优势, 其具有独特优势, 通过“意、气、形”结合的运动, 不仅能改善身体机能, 还能调节心理状态, 提升运动依从性。然而, 现有研究多集中于西方运动模式, 且关于其效果的研究存在争议, 缺乏系统的Meta分析来评估民族传统体育对超重肥胖学生体成分和血脂健康的影响。本研究旨在通过Meta分析, 探讨民族传统体育对超重肥胖学生体成分和血脂指标的影响, 为制定更有效的运动干预方案提供依据, 并为公共卫生政策制定提供参考。

1. 材料和方法

1.1. 检索策略

本文通过以下数据库对文章进行了全面检索: PubMed、Cochrane Library、Wob of Science、MEDLINE、EBSCO、CINAHL、OVID、Embase、Scopus、SPORTDiscus、CNKI、ProQuest、FMRS、Cochrane Central Register of Controlled Trials数据库。检索更新至2025年3月12日。主要检索词包括: “Martial Arts” (例如, “Judo”、“Karate”、“Kung Fu”、“Tae Kwon Do”、“Wushu”、“Hap Ki Do”、“Tai Chi”等) 和 “student” (例如, “Adolescent”、“Youths”、“Teens”、“Teenagers”、“Child”、“undergraduate”等) 和 “Overweight or Obesity” (例如, “Body Weight”、“Abdominal Fat”、“Central Obesity”、“Hypernutrition”等)。还检索了相关文章的参考文献列表。该研究方案在PROSPERO (ID: 420251011934) 上已注册。

1.2. 纳入和排除标准

在研究选择过程中，遵循系统评价和荟萃分析的首选报告项目（PRISMA）指南（图1）。纳入标准如下：

- （1）研究对象为超重肥胖的学生；年龄7.6~23岁，BMI>23.9；
- （2）通过民族传统体育进行干预，采用随机对照试验；
- （3）在传统功法（包括武术、杨氏太极拳、拳击、柔道、跆拳道、空手道、八法五步太极拳、传统和式太极拳）干预前后测量指标；
- （4）随机对照试验；

排除标准如下：

- （1）非随机对照试验，如半随机对照试验、动物研究、方案、会议摘要、研究协议、专家信函、社论、笔记和书籍章节等；
- （2）数据不完整或未报告、不能获取全文的研究；
- （3）纯粹的描述性研究；
- （4）数据或分析重复的研究；
- （5）干预对象、干预手段或结局指标（包括身高、腰围、体重、BF、BMI、TC、LDL-C、TG和HDL-C）不符合的研究；

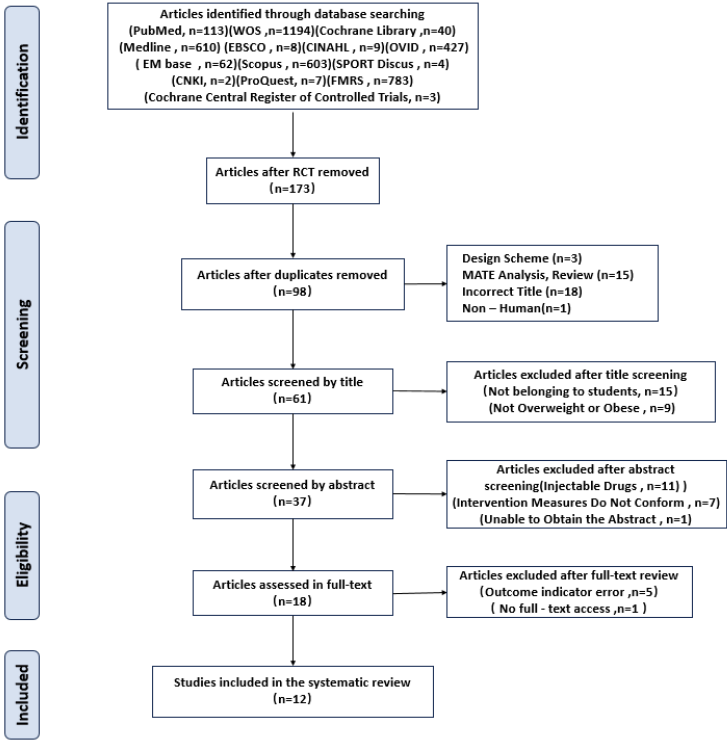


图1 纳入研究的筛选流程图

1.3. 数据提取

所有候选文章均有两位独立作者进行评估和提取。检索不能仅根据标题和摘要进行分类的文章进行全文审查。如果出现分歧，两位作者与第三位作者讨论并达成共识。对于每项研究，记录了以下项目：

- （1）纳入文献的基本信息（标题、第一作者、出版年份、期刊）；
- （2）受试者特征（样本量、年龄、性别、种族）；
- （3）运动干预（运动类型、强度、持续时间、频率、干预时间）；
- （4）对照组干预措施；
- （5）文献质量评价的相关信息；
- （6）结局指标及主要发现。

1.4. 质量评估

纳入研究的质量由两位独立作者使用Cochrane手册推荐的平行设计试验偏倚风险评估工具（Cochrane Risk of Bias Tool, RoB Tool）进行评估（图2、图3）。RoB Tool包含六个部分：Selection Bias、Performance Bias、Detection Bias、Attrition Bias、Reporting Bias和Other Bias，每个部分的评价结论分为Low risk of bias、Unclear risk of bias和High risk of bias。证据等级采用GRADE标准，由GRADE工作小组提出，初始证据等级为高质量。根据偏倚、不一致、间接性、发表偏倚或准确性风险，证据等级可降为高、中、低或极低。两位研究人员独立评估证据等级，若意见不一致，第三方进行讨论并共同决定最终评级。

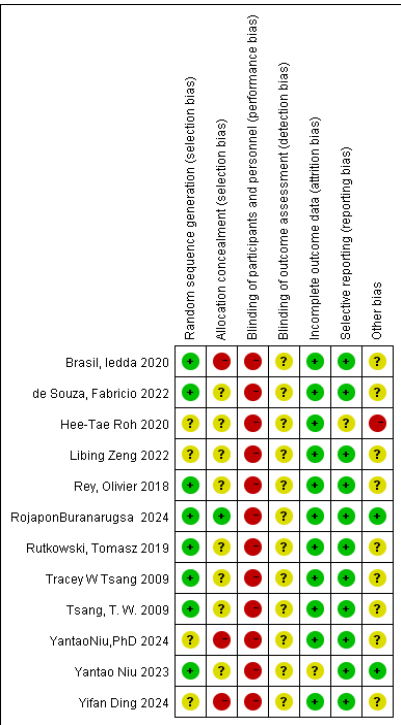


图2 Risk of Bias Summary

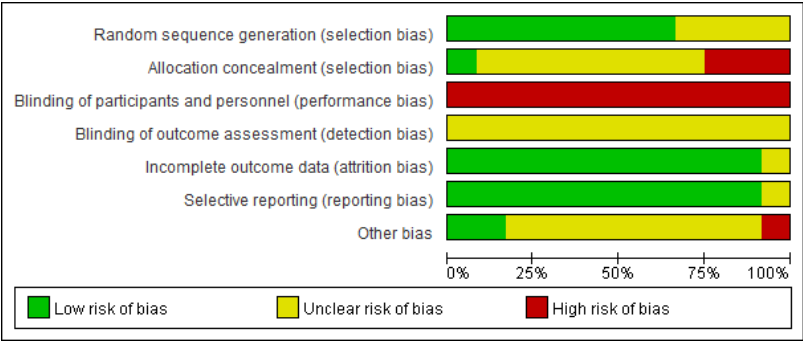


图3 Risk of Bias Graph

1.5. 统计分析

本研究使用Windows的Review Manager 5.3.0版本和STATA 18.0版本软件进行荟萃分析。若认为研究结果同质，则将其合并。表1列出了纳入研究中使用的测量值，所有结果指标均为连续变量。数据来源于各项研究的基线到干预后每组的平均差异及标准差（SD，Standard Deviation）。加权平均数差（WMD，Weighted Mean Dirrerence）和标准化均数差（SMD，Standardized Mean Difference）用于表示组合结果，结合95%置信区间（CI，Confidence Interval）。当Q检验的p值为0.05时，综合效应量具有统计学意义。随机效应模型用于荟萃分析，I²检验用于评估统计异质性，I²值表示效果估计值的变异百分比。当I²值为25%、50%和75%时，分

别表示低、中等和高异质性。当 $I^2<50\%$ 且 $p>0.1$ 时，使用固定效应模型合并效应量；当 $I^2>50\%$ 且 $p<0.1$ 时，使用随机效应模型并通过亚组分析和Meta回归分析探究异质性来源。高异质性时，应进行敏感性分析，逐一排除文献检查异质性来源，以确定是否有显著变化。最终，处理差异的估计值以森林图呈现。

表1 Mate分析中纳入的所有研究主要特点

Study cohort	Year	Study region	Ethnicity	NO. (M/F)	Follow-up (months) (median and range)	Intervention	Age (years; median and range)	Outcome	Type	HR	RoB Tool
Tsang, T. W.	2009	Australia	Caucasian	20 (8/12)	6	KF/TC	13.5 (11-16)	LDL-C; TG; HDL-C; TC	RCT	R (M/U)	MRoB
Yifan Ding	2024	China	Asian	40 (NR)	12	KF	16.5 (15-18)	BMI; LDL-C; TG; HDL-C; BW; WC; Height; ST; TC	RCT	R (U)	MRoB
Libing Zeng	2022	China	Asian	50 (25/25)	4	KF	14.5 (12-17)	BMI; BF; BW; WC;	RCT	R (M/U)	MRoB
Rey, Olivier	2018	USA	Caucasian	24 (10/14)	5	Boxing	14.6	BF; BW; Height;	RCT	R (M)	MRoB
Tracey W Tsang	2009	Australia	Caucasian	20 (8/12)	6	KF	9 (6-12)	BMI; BF; BW; WC; Height;	RCT	R (M/U)	MRoB
Rojapon Buranarugsa	2024	Thailand	Asian	81 (81/0)	12	BW-TC; TH-TC	18-23	Height; ST; BW	RCT	R (M)	MRoB
Brasil, Iedda	2020	Brazil	Caucasian	35 (17/18)	12	Judo	10.5 (8-13)	BMI; BF; BW; WC; Height;	RCT	R (M/U)	MRoB
de Souza, Fabricio	2022	Brazil	Caucasian	70 (30/40)	12	Karate	14.5 (12-17)	BMI; LDL-C; TG; HDL-C; BF; BW; Height; TC	RCT	R (M/U)	MRoB
Hee-Tae Roh	2020	Korea	Asian	20 (NR)	16	Taekwondo	12.55±0.51	BMI; BW; Height;	RCT	R (M/U)	MRoB
Yantao Niu	2023	China	Asian	81 (81/0)	12	BW-TC; TH-TC	20.5 (18-23)	LDL-C; HDL-C; Height; BW; TC; BF;	RCT	R (M/U)	MRoB
Rutkowski, Tomasz	2019	Poland	European	59 (30/29)	10	karate	7.6±0.4	BMI; BF; BW; Height;	RCT	R (U)	MRoB
YantaoNiu, PhD	2024	China	Asian	20 (20/0)	2	BW-TC; TH-TC	18-23	BMI; BW; Height; ST;	RCT	R (U)	MRoB

注：KF：Kung Fu；TC：Yang style Tai Chi；BW-TC：Bafa Wubu Tai Chi；TH-TC：traditional He-style Tai Chi；R. “M” means the HR come fom mulianiale anabsis, “u” means theHR comes from univanale analsis；BW：Body weight；ST：Sit-and-reach test；WC：Waist circumference；TC：Totalcholesterol；RoB Tool：Cochrane Risk of Bias Tool；MRoB：Moderate Risk of Bias

2. 结果

2.1. 筛选结果与研究特征

初始检索策略共筛选出3865篇文章，经过筛查，最终纳入12篇研究，涉及520名学生，研究时间跨度为2009至2024年（图1）。其中，6项研究的参与者为亚洲人[1-6]，5项为白种人[7-11]，1项为欧洲人[12]。研究来源包括中国（4项）[1, 2, 5, 6]，澳大利亚[7, 9]和巴西（各2项）[10, 11]，以及美国[8]、韩国[4]、泰国[3]和波兰[12]（各1项）。12项研究直接报告了HR，其中10项通过单变量分析，9项通过多变量分析计算HR。参与者人数小于50的队列有7个[1, 4, 6, 7-10]，大于50的有5个[2, 3, 5, 11, 12]。研究结果涵盖9个指标，10项涉及身高[1, 3-6, 8-12]，4项涉及腰围[1, 2, 9, 10]，11项涉及体重[1-6, 8-12]，7项涉及BF[2, 5, 8-12]，4项涉及TC[1, 4, 7, 11]，8项涉及BMI[1, 2, 4, 6, 9-12]，4项涉及LDL-C[1, 5, 7, 11]，3项涉及TG[1, 7, 11]，4项涉及HDL-C[1, 7, 5, 11]。所有研究均报告了民族传统体育与超重肥胖学生之间的关系。纳入研究的详细特征见表1。

2.2. 纳入文献的质量评价

根据偏倚风险评估工具ROB2.0的6个领域对纳入的12项RCT（Randomized Controlled Trial）进行了评估。图2和图3显示了评估的细节。在评估随机过程的偏倚风险时，4项RCT被评为潜在风险，因为他们没有描述分配顺序是否被隐藏。在评估干预偏差时，1项RCT处于低偏倚风险[3]，8项RCT可能存在偏倚风险[2, 4, 5, 7-9, 11, 12]，3项RCT的干预偏差严重[1, 6, 10]，被评估为高偏倚风险。在评估结局数据缺失和结局选择报告的评

估中，各有1项RCT被评为潜在风险[4, 5]。12项研究没有盲法，因为这种类型的研究不能对受试者和干预实施者设盲。

2.3. Meta结果分析

2.3.1. 体重指标

10项随机对照试验报告了“体重”指标，共纳入464名受试者，实验组264例，对照组200例。异质性测试结果显示，合并后无显著差异（ $p=0.875$ ， $I^2=0\%$ ）（图4），使用固定效应模型分析数据。荟萃分析结果显示，传统功法对“体重”的综合效应量为 $WMD=-0.115$ （95% CI: -0.30, 0.07）， $p<0.01$ 。亚组分析显示，国内传统功法组无异质性（ $p=0.668$ ， $I^2=0\%$ ），国外传统功法组也无异质性（ $p=0.794$ ， $I^2=0\%$ ）。亚组间异质性检验未显示显著差异（ $p=0.608$ ），表明国内外传统功法对“体重”的影响相似。效应量检验结果显示，国内传统功法组（ $z=-1.251$ ， $p=0.211$ ）和国外传统功法组（ $z=-0.343$ ， $p=0.732$ ）均未产生显著影响。合并效应量（ $z=-1.192$ ， $p=0.233$ ）显示传统功法对“体重”无显著改善效果。即，传统功法在短期内对超重肥胖学生的“体重”指标无显著改善（ $p>0.05$ ）。

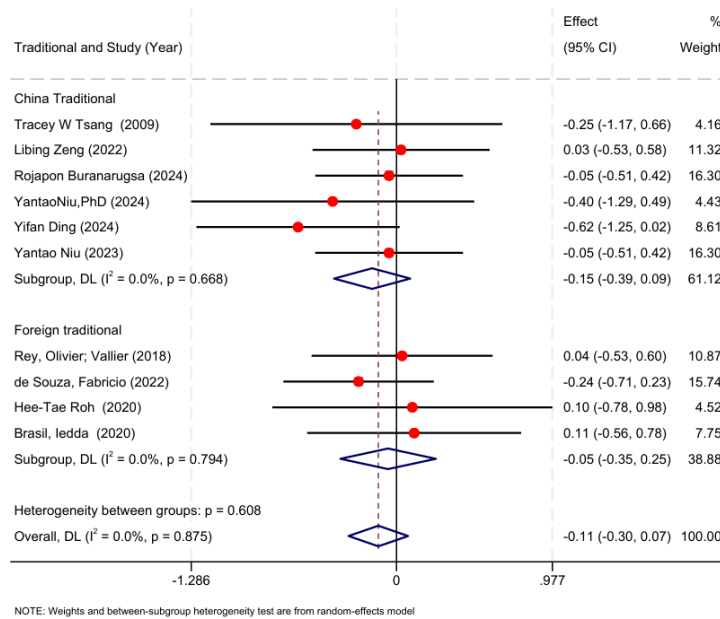


图4 传统功法练习对学生体重影响的森林图

2.3.2. BMI指标

6项随机对照试验报告了“BMI”指标，共纳入220名受试者，其中实验组113例，对照组107例。异质性测试结果显示合并后无显著差异（ $p=0.576$ ， $I^2=0\%$ ）（图5）。荟萃分析结果表明，传统功法对“BMI”的综合效应量为 $WMD=-0.33$ （95% CI: -0.60, -0.06）， $p<0.01$ ， $I^2=0\%$ 。亚组分析显示，国内传统功法组无异质性（ $p=0.441$ ， $I^2=0\%$ ），国外传统功法组同样无异质性（ $p=0.971$ ， $I^2=0\%$ ），且亚组间异质性检验无显著差异（ $p>0.05$ ）。效应量检测结果表明，国内传统功法显著改善BMI（ $z=-2.542$ ， $p=0.011$ ），而国外传统功法对BMI无显著影响（ $z=-0.731$ ， $p=0.465$ ）。合并效应量（ $z=-2.410$ ， $p=0.016$ ）显示，传统功法对BMI有显著影响，其中中国传统功法对超重肥胖学生BMI的改善效果更为显著。

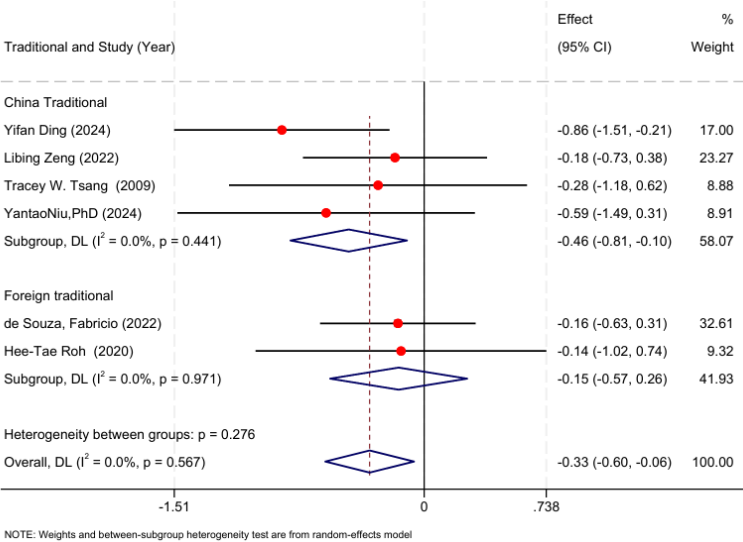


图5 传统功法练习对学生BMI指标影响的森林图

2.3.3. BF指标

7项随机对照试验报告了“BF”指标，共纳入362名受试者，实验组198例，对照组164例。异质性测试结果显示，合并结果后无显著差异（ $p=0.434$ ， $I^2=0\%$ ）（图6），采用固定效应模型进行分析。荟萃分析结果表明，传统功法对“BF”的综合效应量为WMD=-0.31（95% CI: -0.52, -0.10）， $P<0.01$ 。亚组分析显示，国内传统功法组无异质性（ $p=0.769$ ， $I^2=0\%$ ），国外传统功法组存在中等异质性（ $p=0.152$ ， $I^2=43.2\%$ ）。总体异质性检验无显著差异（ $p=0.434$ ， $I^2=0\%$ ），亚组间异质性检验也未显示显著差异（ $p=0.782$ ）。效应量检验显示，国内传统功法对降低“BF”具有显著效果（ $z=-2.087$ ， $p=0.037$ ），而国外传统功法效果不显著（ $z=-1.524$ ， $p=0.127$ ）。合并效应量（ $z=-2.911$ ， $p=0.004$ ）显示传统功法对“BF”具有显著影响，表明传统功法在短期内对超重肥胖学生的“BF”指标有显著改善效果（ $p<0.05$ ）。

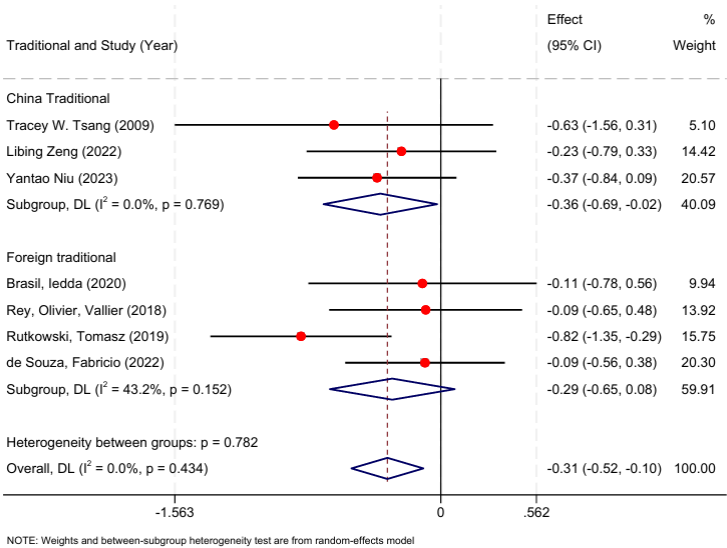


图6 传统功法练习对学生BF指标影响的森林图

2.3.4. 腰围指标

3项随机对照试验报告了“腰围”指标，共纳入109名受试者，实验组总样本量为57例，对照组样本量为52例。对纳入的3项研究进行了异质性测试（图7），结果如图7所示。合并结果（ $p=0.234$ ， $I^2=31.2\%$ ）后显示存在较低异质性（ $I^2<50\%$ ， $p>0.05$ ）。荟萃分析结果显示，传统功法对“腰围”指标的综合效应量为[WMD

(95%CI)=-0.34 (-0.82, 0.13) , $p<0.01$]。异质性检验表明传统功法对“腰围”指标影响无统计学差异[$\text{Chi}^2=2.91$, $\text{df}=2$ ($p=0.234$, $p>0.05$)]。效应量检验显示传统功法对“腰围”指标无统计学意义的改善($z=-1.420$, $p=0.156$)。即传统功法在短期内对超重肥胖学生的“腰围”指标无显著改善效果($p>0.05$)。

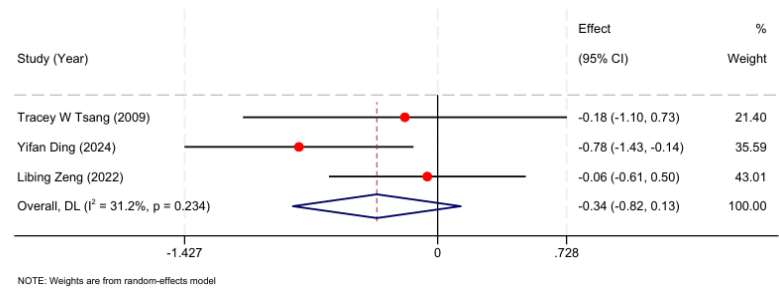


图7 传统功法练习对学生腰围指标影响的森林图

2.3.5. TC指标

4项随机对照试验报告了“TC”指标，共纳入211名受试者，实验组总样本量为122例，对照组样本量为89例。对纳入的4项研究进行了异质性测试（图8），合并结果($p=0.198$, $I^2=35.8\%$)后显示存在较低异质性($I^2<50\%$, $p>0.05$)。荟萃分析结果显示，传统功法对“TC”指标的综合效应量为[WMD (95%CI)=-0.01 (-0.37, 0.35) , $p<0.01$]。异质性检验表明传统功法对“TC”指标影响无统计学差异[$\text{Chi}^2=4.67$, $\text{df}=3$ ($p=0.198$), $p>0.05$]。效应量检验显示传统功法对“TC”指标无统计学意义的改善($z=-0.060$)。即传统功法在短期内对超重肥胖学生的“TC”指标无显著改善效果($p>0.05$)。

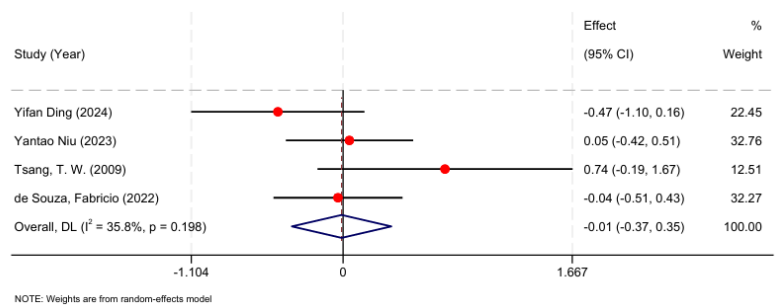


图8 传统功法练习对学生TC指标影响的森林图

2.3.6. TG指标

3项随机对照试验报告了“TG”指标，共纳入129名受试者，实验组总样本量为67例，对照组样本量为62例。合并结果($p=0.005$, $I^2=80.9\%$)后显示存在较高异质性($I^2>75\%$, $p<0.05$)（图9）。荟萃分析结果显示，传统功法对“TG”指标的综合效应量为[WMD (95%CI) =0.33 (-0.56, 1.21) , $p>0.01$]。异质性检验表明传统功法对“TG”指标影响差异显著[$\text{Chi}^2=10.48$, $\text{df}=2$ ($p=0.005$), $p<0.05$]。效应量检验显示传统功法对“TG”指标无统计学意义的改善($z=0.726$, $p=0.468$)。即传统功法在短期内对超重肥胖学生的“TG”指标无显著改善效果($p>0.05$)。

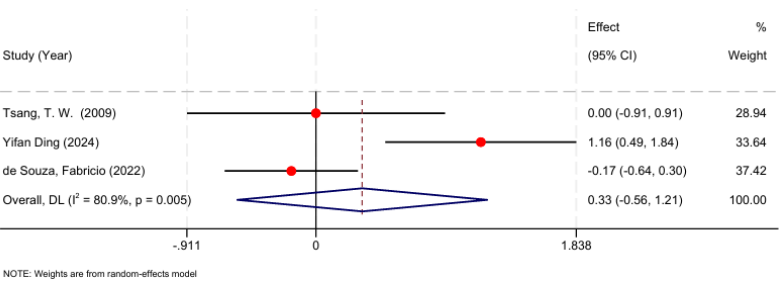


图9 传统功法练习对学生TG指标影响的森林图

2.3.7. LDL-C指标

3项随机对照试验报告了“LDL-C”指标，共纳入170名受试者，实验组总样本量为100例，对照组样本量为70例。对纳入的3项研究进行异质性测试（图10），结果合并后无异质性（ $p=0.665$ ， $I^2=0\%$ ）。荟萃分析结果显示，传统功法对“LDL-C”指标的综合效应量为[WMD（95%CI）=0.03（-0.28，0.34）， $p>0.01$]。异质性检验表明，传统功法对“LDL-C”指标无统计学差异[Chi2=0.82，df=2（ $p=0.665$ ）， $p>0.05$]。效应量检验显示，传统功法对“LDL-C”指标无统计学显著影响（ $z=0.218$ ， $p=0.828$ ）。即传统功法在短期内对超重肥胖学生的“LDL-C”指标无显著改善效果（ $p>0.05$ ）。

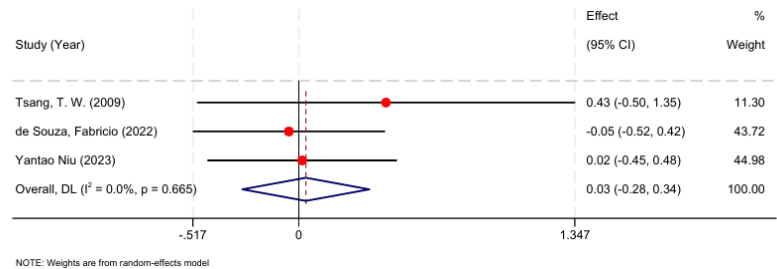


图10 传统功法练习对学生LDL-C指标影响的森林图

2.3.8. HDL-C指标

4项随机对照试验报告了“HDL-C”指标，共纳入210名受试者，实验组总样本量为121例，对照组样本量为89例。异质性测试结果合并后显示无异质性（ $p=0.464$ ， $I^2=0\%$ ）（图11）。荟萃分析结果显示，传统功法对“HDL-C”指标的综合效应量为[WMD（95%CI）=0.33（0.05，0.61）， $p>0.01$]。异质性检验表明传统功法对“HDL-C”指标影响无显著差异[Chi2=2.57，df=3（ $p=0.464$ ）， $p>0.05$]。效应量检验显示传统功法对“TG”指标存在统计学显著影响（ $z=2.319$ ， $p=0.020$ ）。即传统功法在短期内对超重肥胖学生的“HDL-C”指标具有显著改善效果（ $p<0.05$ ）。

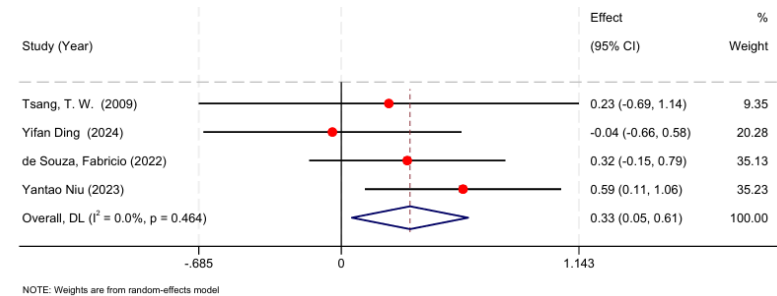


图11 传统功法练习对学生HDL-C指标影响的森林图

3. 讨论

本研究纳入了12项RCT研究，评估了民族传统体育干预超重肥胖学生的减重与血脂健康影响。研究对象为8至23岁、BMI>23.9的超重或肥胖学生，共计520例，干预形式包括中国武术、杨氏太极、跆拳道、拳击、柔道等。结果显示，短期（6–16周）的民族传统体育练习显著降低BMI（WMD=-0.33， $p<0.05$ ）和体脂率（WMD=-0.31， $p<0.05$ ），并提升HDL-C（WMD=0.33， $p<0.05$ ）。尽管总体体重、腰围、TC、TG、LDL-C呈改善趋势，但未达统计显著性水平。研究表明，民族传统体育对青少年超重肥胖干预具有有益的体成分和血脂调节效应，尤其在提高HDL-C方面具有显著优势。

本研究发现，BMI和体脂改善与有氧结合抗阻训练的效果相当，且HDL-C的提升与先前Meta分析一致，表明运动干预时长而非类型对HDL-C水平的影响更显著[13]。已有研究普遍认为，显著降低LDL-C和TG通常需要更长时间或更大幅度的体重下降，而HDL-C的提升不依赖体重变化。Fan等的综述表明，持续的耐力训练能有效改善血糖代谢，混合运动在脂质代谢优化上更具优势[14]。Liu的研究发现，运动模式对HDL-C无显著影响，但干预时长与HDL-C改善正相关[13]。运动干预对超重肥胖学生血脂的影响具有时效性和模式特异性。Tsai的研究表明，12周太极训练能显著改善血脂，降低LDL-C和TC，升高HDL-C[15]。其他研究也发现，

至少超过24周的有氧结合抗阻训练,才能观察到LDL-C和TG显著降低,以及HDL-C的升高[16-18]。可见,传统运动(如太极拳)需类似干预时长才能达到与有氧运动相当的血脂改善效果。

武术和太极练习还能调节生长激素和DHEA-S,优化能量代谢和脂质平衡。民族传统体育独特之处在于其融合“意、气、形”的协同效应,影响机体生理与心理。以太极拳和气功为例,传统功法通过“意”引导的意念训练,强化对“气”流动的调节,平衡内外能量。太极的缓慢动作配合意念导引,有助于疏通经络、调和气血,改善微循环和组织代谢[19]。此外,民族传统体育中的“形”练习,如站桩、马步、扬腿等,结合等长与动态伸展动作,锻炼核心和深层肌肉,提升肌力和灵活性,同时低冲击、全身参与,能有效提高代谢需求[20-22]。复合动作还促进肌腱与筋膜重塑,改善能量储存与释放,促进脂肪氧化和肌肉生成[22-24]。此外,太极的腹式深长呼吸与动作协调调动副交感神经,减少交感神经兴奋,降低皮质醇分泌。研究表明,太极可改善心率变异性,降低血压,减轻心理压力和焦虑,从而有助于体重控制和血脂改善[25, 26]。

其次,武术套路、太极的意境和段位晋升体系能增强学习兴趣和动力,保障干预强度和持续时间。心理上,“形神合一”的练习提升自我效能感,帮助青少年在掌握动作过程中获得成就感,增强坚持性。社会文化机制中,武术套路的文化认同感和段位体系,太极的集体展演形式,通过群体认同和目标激励提升长期依从性。与高强度训练(HIIT)相比,民族传统体育因低疲劳感和高趣味性在青少年肥胖干预中表现出更好的持续参与率。研究表明,运动中的社会身份认同增强了集体动力和持续参与动机,民族体育通过文化传承能在人群中形成共同认同,减少中途弃练的风险[27]。格斗型传统体育(如功夫、跆拳道、空手道)结合搏击、摔跤等高强度训练,能在短时间内提升心肺耐力和肌力。研究显示,青少年功夫训练能有效促进能量代谢、脂肪氧化和体成分改善[28]。这些身心合一的综合效应,使民族传统体育在超重肥胖干预中具备独特的生理和心理优势。

亚组分析发现,国内传统功法(如太极、八段锦)在改善BMI和体脂率方面效果显著: BMI, WMD=-0.48 ($p=0.004$), 体脂率WMD=-0.42 ($p=0.003$); 而国外亚组虽然呈负向趋势,但未达显著性($p>0.05$)。这表明本土功法在对体成分改善效果更佳。武术中的南拳(NQ)训练在25-40秒时达到最大心率的83.1%,单位时间内能量消耗高于常规有氧运动[29]。而太极这种低强度有氧运动强调呼吸配合,通过改善心肺功能间接促进脂肪代谢,且太极联合营养干预时,体成分改善更明显[30]。最新研究表明八段锦具有更好的减脂效果,太极拳在改善腰臀比方面更有效,是在增加肌肉的同时减脂的最佳方法[31]。本土化功法因运动强度更高、多肌群复合运动设计、呼吸意念协同及文化适配性,在体成分改善上效果更显著。总体分析中,大多数结局指标(体重、BMI、体脂率、HDL-C)异质性低,但甘油三酯(TG)显示高异质性($I^2=80.9\%$, $p=0.005$)。敏感性分析表明,TG变化受干预持续时长、频次及地域等多因素影响,可能与样本量小、干预方案差异及膳食控制不同有关。

本研究的局限性包括干预类型和剂量差异较大,样本量小,尤其在TG、LDL-C等血脂指标分析中,异质性显著。此外,缺乏长期体重维持和血脂改善的数据。未来研究应标准化运动剂量,验证长期效应并深入解析机制,通过多中心大样本研究,比较不同传统体育项目的剂量效应,并开展长期随访研究,评估体重维持和血脂改善的持续效应。

4. 结论

本研究通过Meta分析12项RCT研究,证实了民族传统体育在超重肥胖学生中的有效性。民族传统体育显著降低了BMI和体脂率,提升了高密度脂蛋白胆固醇水平;然而,总体体重、腰围、总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇的短期改善未达显著性。亚组分析显示,中国本土功法对BMI和体脂率的改善效果更为突出。研究结果总体异质性较低,结果稳健,但TG的异质性较高,提示未来研究需统一干预剂量和膳食控制,扩大样本规模,深入探讨血脂全谱的作用。总体而言,民族传统体育可作为超重肥胖学生的运动干预方案,具有较好的推广价值。未来应结合长期随访研究与多中心大样本验证,进一步优化干预方案并明确剂量-效应关系。

参考文献

- [1] DING Y F. Study on the Influence of Martial Arts Exercise on Obesity and Serum Inflammatory Factors in Adolescents [D]. Yangzhou University, 2024. <https://link.cnki.net/doi/10.27441/d.cnki.gyzdu.2024>
- [2] ZENG L B. Effects of four-week intensive martial arts training on cognitive function and mood in obese adolescents [D]. Shanghai University of Sport, 2022. <https://link.cnki.net/doi/10.27315/d.cnki.gstyx.2022>
- [3] NIU Y, BURANARUGSA R, KUHIRUNYARATN P. Effects of Bafa Wubu and He-Style Tai Chi exercise training on physical fitness of overweight male university students: A randomized controlled trial [J]. PloS One, 2024, 19(1): e0297117.

- [4] ROH H T, CHO S Y, SO W Y. Effects of Regular Taekwondo Intervention on Oxidative Stress Biomarkers and Myokines in Overweight and Obese Adolescents [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(7): 2505.
- [5] NIU Y, BURANARUGSA R, KUHIRUNYARATN P. Comparing the Effects of Bafa Wubu Tai Chi and Traditional He-Style Tai Chi Exercises on Physical Health Risk Factors in Overweight Male College Students: A Randomized Controlled Trial [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(14): 6323.
- [6] NIU Y, BURANARUGSA R, KUHIRUNYARATN P. A pilot study on the response of overweight students to the design of two different types of Tai Chi training programs and data quality control [J]. *Integrative Medicine Reports*, 2024, 3(1): 154–163.
- [7] TSANG T W, KOHN M, CHOW C M, et al. A randomized controlled trial of Kung Fu training for metabolic health in overweight/obese adolescents: the "martial fitness" study [J]. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 2009, 22(7): 595–607.
- [8] REY O, VALLIER J-M, NICOL C, et al. Repeated Effects of Vigorous Interval Training in Basketball, Running-Biking, and Boxing on the Physical Self-Perceptions of Obese Adolescents [J]. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2018, 30(1): 64–82.
- [9] TSANG T W, KOHN M, CHOW C M, et al. A randomised placebo-exercise controlled trial of Kung Fu training for improvements in body composition in overweight/obese adolescents: the "Martial Fitness" study [J]. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2009, 8(1): 97–106.
- [10] BRASIL I, MONTEIRO W, LIMA T, et al. Effects of judo training upon body composition, autonomic function, and cardiorespiratory fitness in overweight or obese children aged 8–13 years [J]. *Journal of Sports Sciences*, 2020, 38(21): 2508–2516.
- [11] DE SOUZA F, DA SILVA L A, FERREIRA G S, et al. Karate Training Improves Metabolic Health in Overweight and Obese Adolescents: A Randomized Clinical Trial [J]. *Pediatric Exercise Science*, 2022, 34(2): 108–118.
- [12] RUTKOWSKI T, SOBIECH K A, CHWAŁCZYŃSKA A. The effect of karate training on changes in physical fitness in school-age children with normal and abnormal body weight [J]. *Physiotherapy Quarterly*, 2019, 27(3): 28–33.
- [13] LIU X, LI Q, LU F, et al. Effects of aerobic exercise combined with resistance training on body composition and metabolic health in children and adolescents with overweight or obesity: systematic review and meta-analysis [J]. *Frontiers in Public Health*, 2024, 12: 1409660.
- [14] FAN X, SUN W, GU S. Effects of exercise on glycolipid metabolism in adolescents with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of 26 randomized controlled trials [J]. *PeerJ*, 2025, 13: e19365.
- [15] TSAI J C, WANG W H, CHAN P, et al. The beneficial effects of Tai Chi Chuan on blood pressure and lipid profile and anxiety status in a randomized controlled trial [J]. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2003, 9(5): 747–754.
- [16] LIU W, CANG C Q, ZHAO X Q, et al. Effect of school-based supervised exercise intervention on body mass index and glucolipid metabolism in Chinese obese adolescents [J]. *Chinese Journal of Sports Medicine*, 2008, 27(3): 329–333.
- [17] BRUYNDONCKX L, HOYMANS V Y, DE GUCHTENAERE A, et al. Diet, exercise, and endothelial function in obese adolescents [J]. *Pediatrics*, 2015, 135(3): e653–e661.
- [18] ALGHADIR A H, GABR S A, IQBAL A. Enhancing cognitive performance and mitigating dyslipidemia: the impact of moderate aerobic training on sedentary older adults [J]. *BMC Geriatrics*, 2024, 24(1): 678.
- [19] YEUNG A, CHAN J S M, CHEUNG J C, et al. Qigong and Tai-Chi for Mood Regulation [J]. *Focus*, 2018, 16(1): 40–47.
- [20] MARIS S. The effects of Tai Chi, resistance training, and diet on physical function in obese older women [D]. University of Rhode Island, 2014.
- [21] YANG Y, LI J H, XU N J, et al. Meta-Analysis of Elderly Lower Body Strength: Different Effects of Tai Chi Exercise on the Knee Joint-Related Muscle Groups [J]. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 2021: 8628182.
- [22] LI H, PENG F, LYU S, et al. Study on two typical progressive motions in Tai Chi (Bafa Wubu) promoting lower extremity exercise [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(3): 2264.
- [23] LI H, PENG F, LYU S, et al. Newly compiled Tai Chi (Bafa Wubu) promotes lower extremity exercise: a preliminary cross sectional study [J]. *PeerJ*, 2023, 11: e15036.
- [24] LAW N Y, LI J X. Biomechanics analysis of seven Tai Chi movements [J]. *Sports Medicine and Health Science*, 2022, 4(4): 245–252.
- [25] ZHANG T, YANG S, LIU W, et al. Tai Chi training as a primary care plan for the prevention and management of hypertension: an opinion and positioning article [J]. *Annals of Medicine*, 2024, 56(1): 2320863.
- [26] NEDELJKOVIC M, AUSFELD-HAFTER B, STREITBERGER K, et al. Taiji practice attenuates psychobiological stress reactivity—a randomized controlled trial in healthy subjects [J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2012, 37(8): 1171–1180.
- [27] STEVENS M, REES T, COFFEE P, et al. A social identity approach to understanding and promoting physical activity [J]. *Sports Medicine*, 2017, 47(10): 1911–1918.
- [28] HAMASAKI H. Martial Arts and Metabolic Diseases [J]. *Sports*, 2016, 4(2): 28. <https://doi.org/10.3390/sports4020028>

- [29] CHA J Y, JEE Y S. Wushu Nanquan training is effective in preventing obesity and improving heart function in youth [J]. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 2018, 14(3): 466–472.
- [30] DE SOUZA F, LANZENDORF F N, DE SOUZA M M M, et al. Effectiveness of martial arts exercise on anthropometric and body composition parameters of overweight and obese subjects: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1): 1246.
- [31] YU T, LIN J, GAO H, et al. Effectiveness of Traditional Chinese Exercise for Obesity and Overweight: A Systematic Review and Network Meta-Analysis [J]. *Public Health Nursing*, 2025, 10.