

中医运动疗法对代谢综合征患者心血管危险因素影响的meta分析*

吕韶钧¹ 崔美泽¹ 张 行¹ 李璐嘉¹ 黄月蓉¹ 张建伟^{1,2}

代谢综合征(metabolic syndrome, MS),是一种以肥胖、高血糖、高血压及血脂异常为明显特征的临床症候群^[1],反映人体的多种代谢紊乱状态(蛋白质、糖类、脂类物质等),其病理机制主要包含肥胖、胰岛素抵抗^[2]。流行病学调查表明,在全球不同年龄阶段和种族群体中MS患病率呈上升趋势,美国60岁以上老年人群中占比56.4%,而我国MS患病高达43.49%^[3-4]。MS患者心脑血管疾病的发生风险是非MS患者的3倍,死亡风险较非MS患者增加5—6倍,为患者、家庭及整个社会带来了巨大的负担^[5-6]。

近日,美国心脏病学会(American Heart Association, AHA)的最新报告提示,代谢危险因素、慢性肾脏疾病和心血管系统之间的病理生理存在着相互作用,21岁以上的成年人应当定期进行身体质量指数、腰围、糖化血红蛋白等指标的检测和筛查,并对具有多种代谢风险因素的患者进行多学科护理^[7]。一半以上的心血管疾病死因由以下5种可以纠正的心血管危险因素构成:糖尿病、高胆固醇血症、高血压、肥胖和吸烟^[8]。《中国2型糖尿病防治指南(2017年版)》也指出,代谢综合征防治的主要目标是预防临床心血管疾病以及2型糖尿病的发生,对已有心血管疾病者则要预防心血管事件再发^[9]。因此,本研究选取的MS心血管危险因素包括腰围、身体质量指数、血压、血糖、血脂等指标。

目前,基于国内外循证医学证据,运动对MS的积极影响已成为一种共识^[10]。在国内外专家的推荐下,运动逐渐成为MS患者控制个人危险因素的首选健康管理方式^[11-12]。但不同运动形式改善MS患者心血管危险因素的疗效方面缺少统一的临床研究证据。一直以来,我国中医运动疗法不仅关注对机体局部的治疗作用,更重视增强整体的抵抗力,结合中医的“整体观念”及“经络学说”,调畅气血,对动作主张“动静结合”“形神俱养”,既“治已病”,也强调“治未病”。

鉴于此,本研究对随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)进行荟萃分析,纳入设计严谨的RCT以保证研究结果的科学性。研究对象选取成人MS患者,针对中医运动疗法改善MS患者心血管危险因素进行系统分析与评价。为进一步探究其健身机制、临床疗效提供科学依据。

为临床指导MS患者进行个性化运动提供决策。

1 资料与方法

本研究依循《系统综述和荟萃分析优先报告的条目:PRISMA声明》的要求进行meta分析,并在INPLASY平台完成方案注册(注册号:INPLASY202380054, DOI: 10.37766/inplasy2023.8.0054)。

1.1 检索策略

检索 PubMed、Web of Science、Scopus、Cochrane Library、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献等数据库,检索时间为建库至2023年1月。英文检索词为:[(tai chi) OR (taijiquan) OR (wuqinxi) OR (baduanjin) OR (yijinjing) OR (qigong)] AND [(metabolic syndrome) OR (metabolism syndrome)]。中文检索词为:(太极拳 OR 八段锦 OR 五禽戏 OR 易筋经 OR 健身气功)AND(代谢综合征)。采用“主题词+自由词”检索,包括纳入研究中的参考文献及线上数据库未显示的纸质版文献。检索语言限制为中文或英文。

1.2 文献纳入

1.2.1 纳入标准:①确诊的MS患者,年龄30—80岁;②研究设计确定为RCTs,无论是否采用盲法;③试验组采用中医运动疗法,对照组保持原有生活规律或常规药物治疗,不参与试验组运动。

1.2.2 排除标准:①研究对象合并严重并发症(心脏、肝脏、肾脏或其他肺部疾病);②心理障碍或精神疾患者;③未成年人及孕妇;④研究没有设置对照组;⑤基础动物实验、国内外会议摘要、个案及病理报告;⑥文献中结局指标不含精确的数字数据;⑦重复性文献或未能检索下载全文;⑧低质量文献。

1.2.3 结局指标:结局指标包括MS心血管危险因素的指标:腰围(waist circumference, WC)、身体质量指数(body mass index, BMI)、空腹血糖(fasting glucose, FG)、甘油三酯(triacylglycerol, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2025.08.016

*基金项目:北京市自然科学基金(青年项目)资助项目(7244482)

1 北京师范大学体育与运动学院,北京市,100875; 2 通讯作者
第一作者简介:吕韶钧,男,教授; 收稿日期:2023-08-10

(diastolic blood pressure,DBP)等。

1.3 文献筛选与数据提取

根据预定的文献纳入/排除标准,2位研究人员对资料进行独立筛选和数据提取。先对标题和摘要进行初筛,排除明显不符合标准的文献。然后阅读全文内容进行二次筛选,剔除不符合要求的文献。此过程中若有分歧且无法解决,将由第三位研究人员决定纳入与否。提取的数据条目包括:纳入研究的第一作者、国家、分组方法、年龄、样本量、干预措施、运动强度和结局指标等。

1.4 文献质量评价

按照Cochrane手册5.1.0中RCT质量评价标准使用Review Manager 5.3软件对文献进行评价^[13]。评价的7个方面包括:分配方案的产生是否遵循随机原则;是否分配隐藏;是否对研究对象、试验人员实施盲法;是否对研究结果评价者实施盲法;数据结果是否完整;有无对结果进行选择报告;其他偏倚。2位评价员依据以上7个方面对纳入的每篇文献进行质量评价的评定,包括低偏倚风险(2个高偏倚),中偏倚风险(3—4个高偏倚)及高偏倚风险(>5个高偏倚)^[14]。

1.5 统计学分析

运用Review Manager 5.3软件,从文献中提取出数据并进行系统meta分析。研究中结局指标各个连续型变量资料的效应量以加权均数差(weighted mean difference, WMD)及95% CI为准。研究结果的异质性分析采用Q统计量检验以及I²检验,当各研究间存在统计学同质性($P \geq 0.1, I^2 \leq 50\%$),采用固定效应模型进行分析;反之($P < 0.1, I^2 > 50\%$)则认为存在异质性,采用随机效应模型进行分析。敏感性检验采用逐一剔除法,进行结果的稳定性探讨。认为 $P < 0.05$ 具有显著性差异。

2 结果

2.1 文献检索

初步检索数据库获得276篇文献,结合文献纳入与排除标准,经剔除重复文献、查阅文章标题及摘要、阅读全文等,最终纳入8篇文献^[15-22]进行meta分析。文献筛选流程见图1。

2.2 纳入文献基本信息

纳入的8篇文献^[15-22]中3篇为中文文献^[20-22],5篇为英文文献^[15-19],8篇均为期刊论文;共涉及713例患者,其中试验组365例,对照组348例。纳入的8篇文献^[15-22]研究类型均为RCTs,均进行试验组与对照组的一般资料比较,无显著性差异($P > 0.05$),具有可比性。纳入研究的基本特征见表1。

2.3 纳入研究的质量评价

8项研究中,4项采用了计算机生成的随机序列和密封的信封技术进行分组,2项根据研究目的和被试者意愿进行分组,其余2项未提及随机方法。所有文献均未提及盲法实施过程,见图2。所有纳入研究的文献质量相对较高,高风险条目主要为隐藏分组。

图1 文献筛选流程图

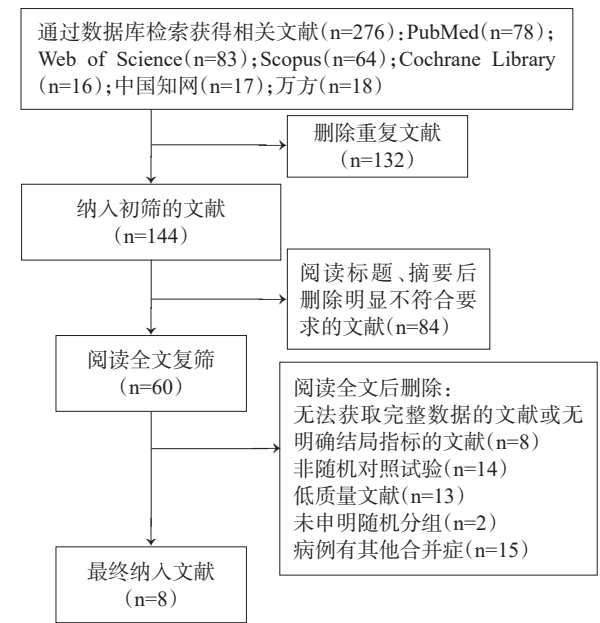
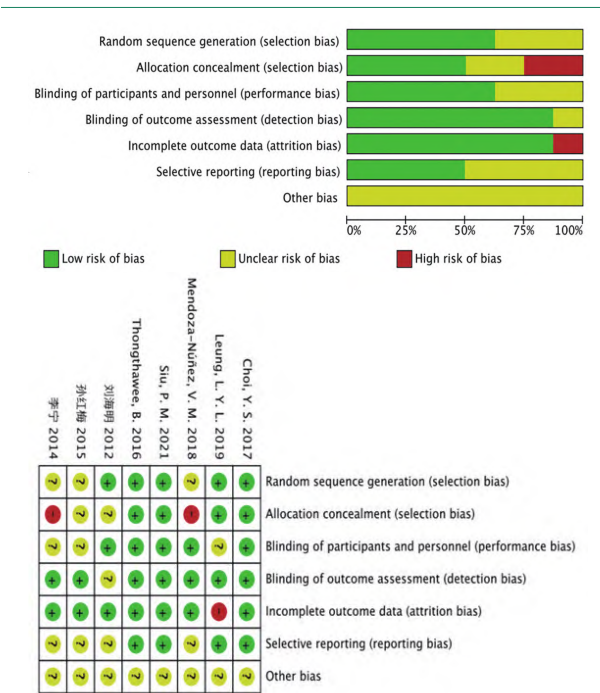


图2 纳入研究产生风险偏倚的项目所占比例



险条目主要为隐藏分组。

2.4 meta分析

2.4.1 中医运动疗法对成人代谢综合征患者WC及BMI的影响:5项研究报告了WC变化值,共535例患者,不存在组间异质性($I^2=0\%, P=0.49$),采用固定效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组减少患者腰围的作用高于常规治

表1 纳入文献基本特征

纳入研究	国家	年龄(岁)		样本量(例)		干预措施		运动强度	干预周期(周)	干预频率(周/次)	干预时间(min)	结局指标	不良反应
		T/C	T/C	T	C	T	C						
Siu,等 2021 ^[15]	美国	62.2/62.6	181/181	24式太极拳	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中等强度			12	3	60	WC、BMI、SBP、DBP、TG、HDL-C、FG	无
Leung,等 2019 ^[16]	美国	62.2/65.5	18/17	24式太极拳	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中等强度			12	2	60	WC、SBP、DBP、TC、TG、HDL-C、FG	无
Mendoza-Núñez,等 2018 ^[17]	美国	67.4/68.2	48/37	8式太极拳	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中低强度			24	5	50	BMI、SBP、DBP、TC、LDL-C、HDL-C、FG	无
Choi,等 2017 ^[18]	韩国	51.6/50.5	21/22	太极拳	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中等强度			12	2	60	WC、SBP、DBP、TG、HDL-C、FG	无
Thongthawee,等 2016 ^[19]	泰国	51.0/52.6	28/27	健身气功	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中低强度			12	4	60	WC、BMI、SBP、DBP	无
孙红梅,等 2015 ^[20]	中国	40—50	15/15	五禽戏	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中低强度			24	1	60	BMI、SBP、DBP、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FG	无
李宁,等 2014 ^[21]	中国	43.7/43.1	32/31	太极拳、五禽戏、八段锦	保持原有生活规律,不参与实验组运动	中低强度			96	3	60	BMI、SBP、DBP、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FG	无
李海明,等 2012 ^[22]	中国	68.2/67.9	22/18	五禽戏	保持原有生活规律,不参与实验组运动	50—70%最大心率			24	6	60	WC、BMI、SBP、DBP、TC、TG、LDL-C、HDL-C、FG	无

注:T:试验组(test group)、C:对照组(control group)、WC:腰围、BMI:身体质量指数、SBP:收缩压、DBP:舒张压、TG:甘油三酯、TC:总胆固醇、LDL-C:低密度脂蛋白胆固醇、HDL-C:高密度脂蛋白胆固醇、FG:空腹血糖

疗组(MD= - 2.78,95%CI [- 3.89, - 1.67], $P < 0.001$),差异具有显著性,见图3。

6项研究报告了BMI变化值,共635例患者,组间异质性较大($I^2=97\%$, $P < 0.001$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组与常规治疗组降低患者身体质量指数的作用差异无显著性(MD=0.09,95%CI [- 0.09,0.27], $P=0.31$),见图4。

2.4.2 中医运动疗法对成人代谢综合征患者血压的影响:8项研究报告了DBP变化值,共713例患者,组间存在异质性($I^2=77\%$, $P < 0.001$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组调节患者舒张压的作用高于常规治疗组(MD= - 1.31,95%CI [- 1.75, - 0.87], $P < 0.001$),差异有显著性,见图5。

8项研究报告了SBP变化值,共713例患者,组间存在异质性($I^2=68\%$, $P=0.003$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组调节患者收缩压的作用高于常规治疗组(MD= - 3.00,95%CI [- 3.61, - 2.40], $P < 0.001$),差异具有显著性,见图6。

2.4.3 中医运动疗法对成人代谢综合征患者血脂指标的影响:5项研究报告了TC变化值,共258例患者,组间存在异质性($I^2=72\%$, $P=0.006$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组改善患者总胆固醇的作用高于常规治疗组(MD= - 0.48,95%CI [- 0.63, - 0.34], $P < 0.001$),差异有显著性,见图7。

6项研究报告了TG变化值,共573例患者,组间异质性

图3 腰围的meta分析

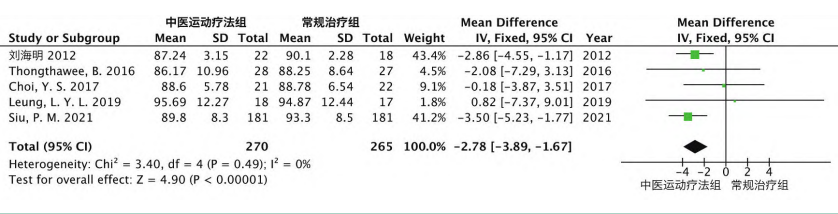
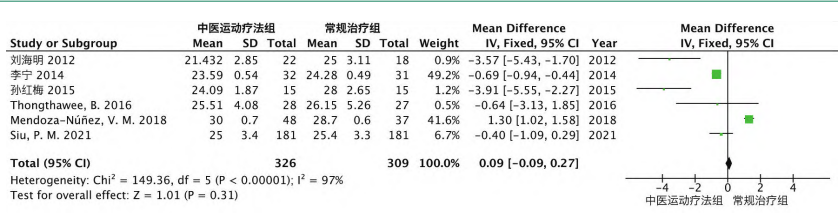


图4 身体质量指数的meta分析



较大($I^2=100\%$, $P<0.001$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组改善患者甘油三酯的作用高于常规治疗组($MD=-2.49$, $95\%CI [-2.57, -2.41]$, $P<0.001$),差异具有显著性,见图8。

4项研究报告了LDL-C变化值,共218例患者,组间异质性较大($I^2=100\%$, $P<0.001$),采用随机效应模型合并统计量,中医运动疗法组改善患者低密度脂蛋白胆固醇的作用高于常规治疗组($MD=-0.31$, $95\%CI [-0.38, -0.25]$, $P<0.001$),差异有显著性,见图9。

7项研究报告了HDL-C变化值,共713例患者,组间存在异质性($I^2=86\%$, $P<0.001$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组改善患者高密度脂蛋白胆固醇的作用低于常规治疗组($MD=0.05$, $95\%CI [0.01, 0.09]$, $P=0.02$),差异有显著性,见图10。

2.4.4 中医运动疗法对成人代谢综合征患者血糖指标的影响:7项研究报告了FG变化值,共658例患者,组间存在异质性($I^2=72\%$, $P=0.002$),采用随机效应模型合并统计量。结果显示,中医运动疗法组降低患者空腹血糖的作用高于常规治疗组($MD=-0.19$, $95\%CI [-0.34, -0.04]$, $P=0.01$),差异有显著性,见图11。

2.5 敏感性分析

本研究采用逐项剔除法进行敏感性分析。分别将各项研究逐一排除,随后重新进行meta分析计算合并效应量,并将这些新计算的合并效应量与总合并效应量进行比较。通过评估某一研究被排除时,新的合并效应量的点估计是否落在总合并效应量的95%置信区间之外,以及新合并效应量是否与总合并效应量显著不同,我们可以判断这项研究对总合并效应量的影响,并据此探究各个结局指标的meta分析结果是否会出现显著变化。

如图12与图14所示,在对总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇的敏感性分析中,发现Mendoza-Núñez, 2018年的研究在单独剔除后得到的合并效应量落在95%置信区间之外^[15]。同样,如图13所示,在对甘油三酯的敏感性分析中,Siu, 2021年

的研究也表现出类似的情况^[17]。这两项研究对于探索异质性的来源提供了重要的参考,不过它们在所有研究中所占比例较小,因此对meta分析的总体结果产生的影响有限。此外,在对总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇的分析中,尽管李宁2014年的研究占有较大比重,但其在敏感性分析后的结果显示,各项指标保持相对稳定,并未因其单独剔除而产生显著变化。这一发现证实了本研究meta分析结果的可靠性

图5 舒张压的meta分析

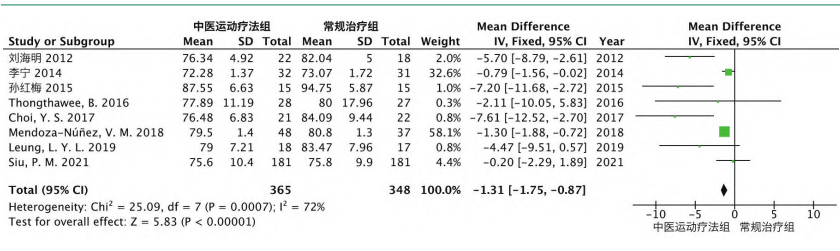


图6 收缩压的meta分析

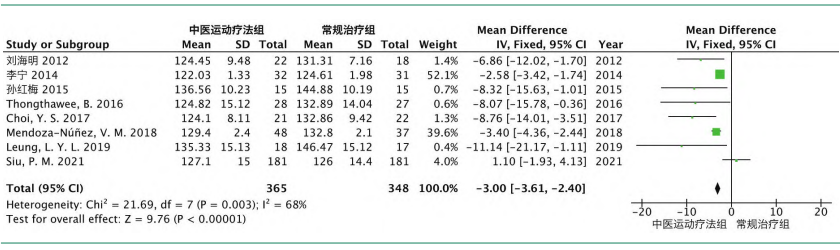


图7 总胆固醇的meta分析

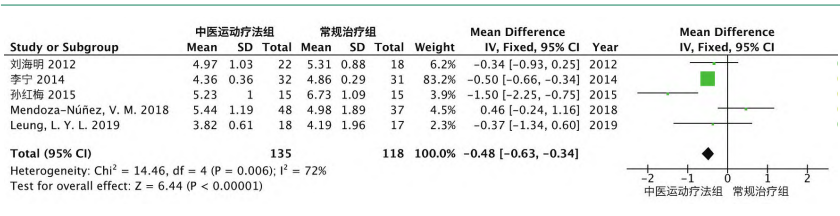


图8 甘油三酯的meta分析

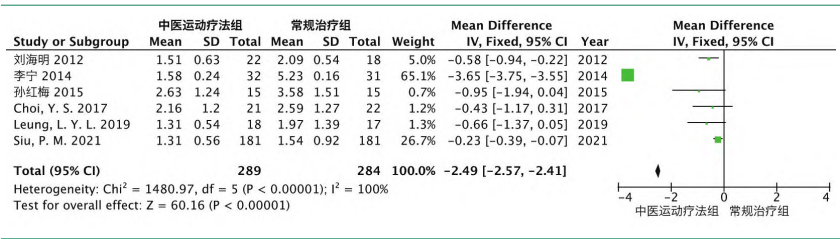


图9 低密度脂蛋白胆固醇的meta分析

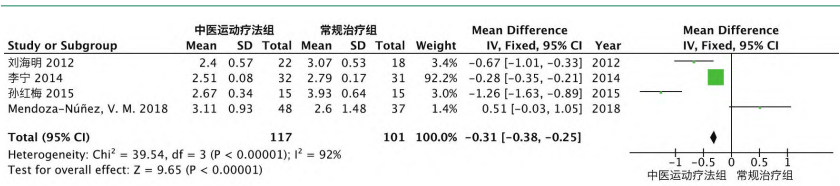


图10 高密度脂蛋白胆固醇的meta分析

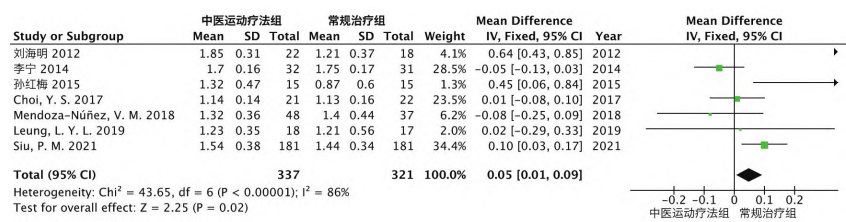


图11 空腹血糖的meta分析

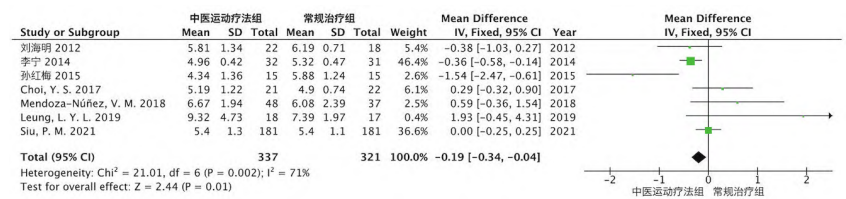


图12 总胆固醇的敏感性分析

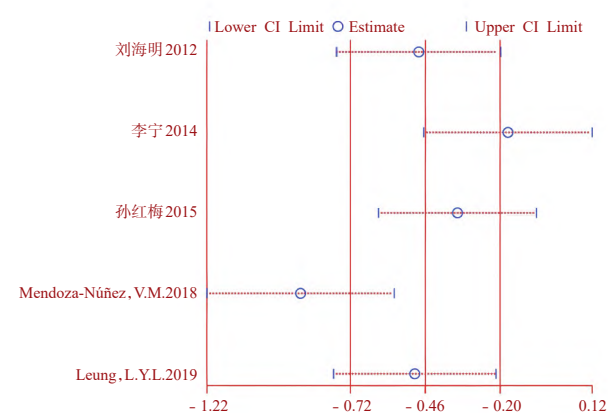


图13 甘油三酯的敏感性分析

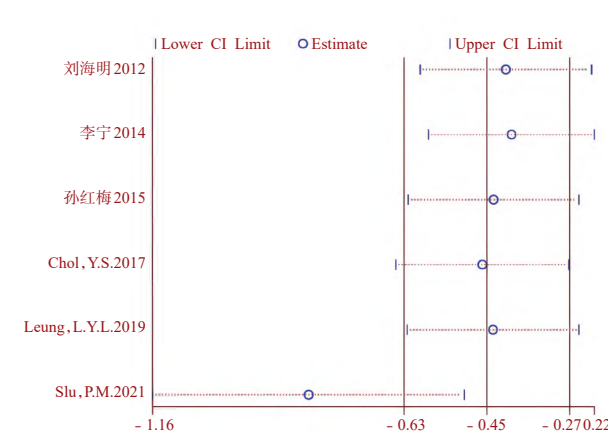
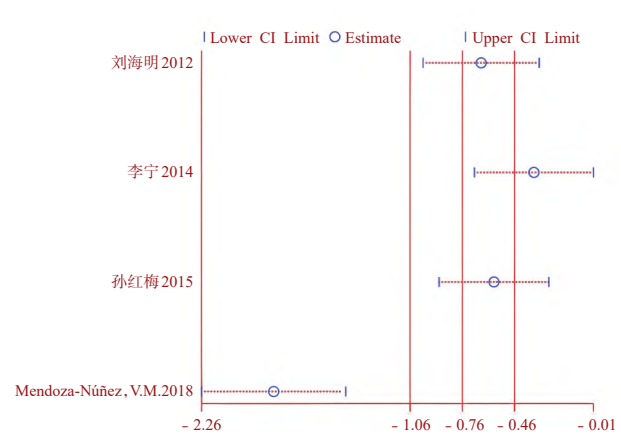


图14 低密度脂蛋白胆固醇的敏感性分析



和稳健性。

2.6 异质性分析

效应值的合并中,除腰围外各指标均存在异质性($I^2>70\%$),通过敏感性分析无法判断异质性的来源。结合两组的干预方案判断,各试验组运动方案设置不同,运动干预类型、干预周期、运动强度的不统一均可能导致异质性较大。并且两组患者的常规药物使用情况也会影响试验效果。另外各结局指标的纳入文献总量均 <10 ,故纳入的试验量不足导致了异质性。本文各指标的效应评估多采用随机效应模型,所得结果趋向于参考,因而需要更多、高质量的临床研究作进一步证实。

3 讨论

八段锦、太极拳、五禽戏及易筋经等中医运动疗法,是我国广大人民群众和历代医学家在长期生活实践及疾病斗争中不断尝试和总结出来的宝贵财富。MS被认定为个体中心血管病的多种代谢危险因素集结的状态,包含肥胖、糖调节受损、血脂紊乱等^[23]。MS与不良的生活方式息息相关,已成为一个日益严重的全球性问题。多项人体临床研究证据表明,通过控制饮食、增加运动以及减轻体重,可作为MS的有效治疗策略^[24-25]。MS与老年人运动能力负相关,通过定期的体育锻炼提高运动能力可延缓代谢综合征的发生^[26-27]。

本研究围绕中医运动疗法对MS心血管危险因素的有效性和安全性进行了系统评价,依据敏感性分析评估各结局指标的稳定性。meta分析结果显示,中医运动疗法可改善患者心血管危险因素,为临床提供参考。本研究提示八段锦、太极拳、五禽戏等运动可以减少腰围,降低中心性肥胖,改善

血脂、空腹血糖等生化指标,即中医运动疗法或可作为MS患者健康促进和康复治疗的一种辅助手段,控制心血管危险因素,提高患者的生活质量。本文纳入研究的结果显示无不不良反应/事件发生,具有较高的安全性。

本研究仍存在以下不足:①部分研究设计没有严格实施盲法,纳入的文献质量较低。②对照组未对个体的日常体力活动、常规药物使用情况等因素进行详细记录,对结局指标的判定产生影响。③试验组的运动干预类型、周期、强度存在差异,对于进一步评估计量和效应的关系存在难度。

4 结论

中医运动疗法对MS患者腰围、收缩压、舒张压、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇及空腹血糖的改善均有显著优势,能有效降低MS患者心血管风险因素。由于原始文献的纳入数量较少、运动干预形式多样,在不同程度上干扰了分析结果的严谨性,期待未来进行更多的实验设计严格、干预措施规范、多中心的随机对照试验来印证中医运动疗法的临床价值。

参考文献

- [1] Cosentino F, Bhatt DL, Marx N, et al. The year in cardiovascular medicine 2021: diabetes and metabolic disorders[J]. Eur Heart J, 2022, 43(4):263—270.
- [2] 许瀚,尹毅,赵燕. 运动干预对成人代谢综合征患者心血管危险因素影响的分析[J]. 中国体育科技, 2020,56(5):59—70.
- [3] 闫慧敏,张梅,张笑,等. 中国老年人代谢综合征流行特征及其影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志,2019,40(3):284—289.
- [4] Liang X, Or B, Tsoi MF, et al. Prevalence of metabolic syndrome in the United States National Health and Nutrition Examination Survey 2011-18[J]. Postgrad Med J, 2023, 99(1184):1—8.
- [5] 陈丹丹,张慧,邵静,等. 代谢综合征患者饮食和运动管理方案最佳证据总结[J]. 浙江大学学报医学版,2022,51(1):27—37.
- [6] Bahar A, Kashi Z, Kheradmand M, et al. Prevalence of metabolic syndrome using international diabetes federation, national cholesterol education panel-adult treatment panel and iranian criteria: results of tabari cohort study[J]. J Diabetes Metab Disord, 2020, 19(1):205—211.
- [7] Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, et al. A Synopsis of the evidence for the science and clinical management of Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) syndrome: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation, 2023, 148(20):1636—1664.
- [8] Laslett LJ, Alagona P Jr, Clark BA 3rd, et al. The worldwide environment of cardiovascular disease: prevalence, diagnosis, therapy, and policy issues: a report from the American College of Cardiology[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 60(25 Suppl):S1—S49.
- [9] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2017年版)[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(4):292—344.
- [10] 中华医学会老年医学分会老年内分泌代谢病学组, 中国老年代谢综合征药物治疗专家共识(2022)编写组. 中国老年人代谢综合征药物治疗专家共识(2022)[J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41:1011—1027.
- [11] Kwon DH, Cho YG, Park HA, et al. The difference in the prevalence of metabolic syndrome according to meeting guidelines for aerobic physical activity and muscle-strengthening exercise: a cross-sectional study performed using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2014-2019[J]. Nutrients, 2022, 14(24):5391—5401.
- [12] Ge H, Yang Z, Li X, et al. The prevalence and associated factors of metabolic syndrome in Chinese aging population[J]. Sci Rep, 2020, 10(1):20034.
- [13] Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. BMJ, 2011, 343:d5928.
- [14] Liao G, Zhao Z, Yang H, et al. Efficacy and safety of hypo-fractionated radiotherapy for the treatment of newly diagnosed glioblastoma multiforme: a systematic review and Meta-analysis[J]. Front Oncol, 2019, 9(10):1017—1027.
- [15] Siu PM, Yu AP, Chin EC, et al. Effects of Tai Chi or conventional exercise on central obesity in middle-aged and older adults: a three-group randomized controlled trial[J]. Ann Intern Med, 2021, 174(8):1050—1057.
- [16] Leung LY, Chan AW, Sit JW, et al. Tai Chi in Chinese adults with metabolic syndrome: a pilot randomized controlled trial[J]. Complement Ther Med, 2019, 46(6):54—61.
- [17] Mendoza-Núñez VM, Arista-Ugalde TL, Rosado-Pérez J, et al. Hypoglycemic and antioxidant effect of Tai chi exercise training in older adults with metabolic syndrome[J]. Clin Interv Aging, 2018, 13(4):523—531.
- [18] Choi YS, Song R, Ku BJ. Effects of a T'ai Chi-based health promotion program on metabolic syndrome markers, health behaviors, and quality of life in middle-aged male office workers: a randomized trial[J]. J Altern Complement Med, 2017, 23(12):949—956.
- [19] Thongthawee B, Sangwatanaroj S, Sanguanrungsirikul S. Effects of Guang-Im-Ju-Jai-Gong Qigong on endothelial function, Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI), Ankle Brachial Index (ABI) in female adults with metabolic syndrome[J]. JEPonline, 2016, 19(1):39—49.
- [20] 孙红梅. 五禽戏干预中年男性代谢综合征的效果及生物学机制探讨[J]. 中国体育科技, 2015, 51(4):7—13.
- [21] 李宁. 不同运动对预防中年女性代谢综合征作用研究[J]. 华南师范大学学报自然科学版, 2014, 46(1):5—9.
- [22] 刘海明. 五禽戏对代谢综合征老年人认知功能的影响[J]. 武汉体育学院学报, 2012, 46(10):6—10.
- [23] Karra P, Winn M, Pauleck S, et al. Metabolic dysfunction and obesity-related cancer: Beyond obesity and metabolic syndrome[J]. Obesity, 2022, 30(7):1323—1334.
- [24] Church T. Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2011, 63(6):412—418.
- [25] 田慧,李春霖,纪立农,等. 中国老年2型糖尿病防治临床指南(2022年版)[J]. 中国糖尿病杂志, 2022, 30(1):2—51.
- [26] 任重宇,杨光,白翠瑾,等. 代谢综合征差异亚区域老年人运动能力的比较[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(4):896—898.
- [27] Silvestri E, Giacco A. Diet, exercise and the metabolic syndrome: enrollment of the mitochondrial machinery[J]. Nutrients, 2021, 14(21):4519—4525.