

肥胖影响肩袖修复术后结果的 Meta 分析

梁钧文¹, 杨智涛¹, 刘涛¹, 王锡豪¹, 方森¹, 张柏荣¹, 韵向东^{1,2}

(1. 兰州大学第二医院骨科, 甘肃 兰州 730030; 2. 甘肃省骨关节疾病研究重点实验室, 甘肃 兰州 730030)

【摘要】 目的: 系统评价肥胖对于肩袖修复术后结果的影响。方法: 检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、中国生物医学文献数据库 (China biology medicine, CBM)、知网、万方、维普数据库, 收集建库至 2022 年 8 月 1 日比较肥胖与肩袖修复术后结果关系的全部文献, 由 2 位作者各自独立根据纳排除标准对入选文献进行筛选。采用 Endnote X9 和 Excel 2019 进行文献提取、管理以及数据录入, 并采用渥太华纽卡斯尔量表 (Newcastle-Ottawa Scale, NOS) 对纳入文献进行质量评价。采用 STATA 16.0 及 RevMan 5.4 软件对肥胖与非肥胖组术后再撕裂率、再手术率、并发症发生率, 美国肩肘外科协会评分 (American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES), 肩关节疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS), 手术时间, 肩关节外旋角度进行 Meta 分析。结果: 共纳入 13 篇文献, 包括 6 篇回顾性研究, 5 篇病例对照研究, 1 篇前瞻性队列研究, 1 篇未能获取全文的研究摘要, 共计 85 503 例患者 (肥胖组 31 973 例, 非肥胖组 53 530 例)。Meta 分析结果显示, 两组再撕裂率 [$OR=2.58, 95\%CI(1.23, 5.41), P=0.01$]、再手术率 [$OR=1.31, 95\%CI(1.21, 1.42), P<0.00$]、并发症发生率 [$OR=1.57, 95\%CI(1.31, 1.87), P=0.00$]、ASES 评分 [$MD=-3.59, 95\%CI(-5.45, -1.74), P=0.00$]、VAS [$MD=0.24, 95\%CI(0.00, 0.49), P=0.05$] 比较差异有统计学意义, 而手术时间 [$MD=6.03, 95\%CI(-7.63, 19.69), P=0.39$]、肩关节外旋角度 [$MD=-1.79, 95\%CI(-5.30, 1.71), P=0.32$] 比较差异无统计学意义。结论: 肥胖会导致肩袖修复术后更高的再撕裂率、再手术率、并发症发生率, 更差的肩部功能和疼痛状况。

【关键词】 肥胖; 肩袖修复术; 预后; Meta 分析

中图分类号: R686.1

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.12.017

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Meta-analysis of obesity on the outcome of rotator cuff repair

LIANG Jun-wen¹, YANG Zhi-tao¹, LIU Tao¹, WANG Xi-hao¹, FANG Sen¹, ZHANG Bai-rong¹, YUN Xiang-dong^{1,2} (1. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, Gansu, China; 2. Key Laboratory of Bone and Joint Disease of Gansu Province, Lanzhou 730030, Gansu, China)

ABSTRACT Objective To systematically evaluate obesity on the outcome of rotator cuff repair. **Methods** Literatures on the relationship between obesity and outcomes after rotator cuff repair were searched from PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science, China biology medicine (CBM), CNKI, Wanfang and VIP databases from building database to August 1, 2022, and were screened independently by two authors according to inclusion and exclusion criteria. Endnote X9 and Excel 2019 were used for literature extraction, management and data entry, and Newcastle-Ottawa Scale (NOS) was used to evaluate quality of the included literatures. STATA 16.0 and RevMan 5.4 softwares were used to evaluate postoperative retear rate, reoperation rate, complication rate, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, visual analogue scale (VAS), operative time and external rotation angle of shoulder joint pain were analyzed. **Results** Totally 13 literatures were included, including 6 retrospective studies, 5 case-control studies, 1 prospective cohort study, and 1 abstract of a study for which the full text was not available, with 85 503 patients (31 973 in obese group and 53 530 in non-obese group). Meta-analysis showed there were statistical differences between two groups in retear rate [$OR=2.58, 95\%CI(1.23, 5.41), P=0.01$], reoperation rate [$OR=1.31, 95\%CI(1.21, 1.42), P<0.00$], complication rate [$OR=1.57, 95\%CI(1.31, 1.87), P=0.00$], ASES score [$MD=-3.59, 95\%CI(-5.45, -1.74), P=0.00$], and VAS [$MD=0.24, 95\%CI(0.00, 0.49), P=0.05$]. While there were no differences between two groups in operative time [$MD=6.03, 95\%CI(-7.63, 19.69), P=0.39$], external rotation angle of shoulder joint [$MD=-1.79, 95\%CI(-5.30, 1.71), P=0.32$]. **Conclusion** Obesity is associated with higher rates of retear, resurgery, complications, poorer shoulder function and pain after rotator cuff repair.

KEYWORDS Obesity; Rotator cuff repair; Prognosis; Meta-analysis

基金项目: 甘肃省科技厅自然科学基金项目 (编号: 22JR11RA051); 兰州大学第二医院“萃英科技创新”计划临床拔尖技术项目 (编号: CY2019-BJ04)

Fund program: Gansu Provincial Department of Science and Technology, Natural Science Foundation Project (No.22JR11RA051)

通讯作者: 韵向东 E-mail: xiangdongyun@126.com

Corresponding author: YUN Xiang-dong E-mail: xiangdongyun@126.com

肩袖撕裂是导致肩关节疼痛与功能障碍的常见原因之一,分为全层撕裂和部分撕裂,在 60 岁以上人群中患病率达 25%以上^[1]。目前对于肩袖撕裂的治疗,以手术修复为主,修复方式包括关节镜下修复及开放修复。有研究^[2-7]表明吸烟、酗酒、糖尿病、骨质疏松、高血压及肥胖等是影响肩袖修复术后愈合的重要因素。肥胖的发生率正逐步上升,据统计,1975 年至 2016 年,全球肥胖患者增加,成年人从 4.7%增至 13.1%^[8],肥胖率预计未来十年继续攀升,骨科医生必须了解其对肩袖修复术后结果的影响。然而,肥胖对肩袖修复术后结果的影响,文献中存在很多争议。KESSLER 等^[9]的一项回顾性研究报道了肥胖不会影响肩袖修复术后的功能结果和疼痛评分,也不会影响术后并发症发生率。相反,ATESCH-RANG 等^[10]发现肥胖是影响肩袖修复术后功能结果和导致肩袖修复失败的一个危险因素。基于此,本研究拟探讨肥胖对于肩袖修复术后结果进行 Meta 分析,以探究肥胖是否影响术后肩关节功能、疼痛状况和不良后果发生率,为临床治疗和预后提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 检索策略

计算机检索 PubMed、Cochrane Library、EMbase、Web of Science、中国生物医学文献数据库(China biology medicine, CBM)、维普中文科技期刊数据库、万方数据库、中国知网,检索时间自建库至 2022 年 8 月 1 日。检索文种限定中、英文。采用主题词和自由词组合的形式进行文献检索。英文检索词包括“rotator cuff”“obesity”“overweight”“body weight”“obese”;中文检索词包括“肥胖”“肩袖修复”。同时手工检索纳入文献的参考文献来获取可能查漏的相关研究。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究设计类型。临床研究,包括队列研究、病例对照以及病例系列,文种限定中英文。(2)研究对象。术前诊断为肩袖损伤并进行手术治疗,包括关节镜下肩袖修复术与开放修复。(3)结局指标。术后结果测量至少包括以下 1 项,再撕裂率、再手术率、并发症发生率、美国肩肘外科协会评分(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)、肩关节疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、手术时间及肩关节外旋角度,且有足够的数据计算效应大小。(4)年龄>18 岁。(5)存在以下 1 种或多种数据类型,频率计数,均值±标准差($\bar{x}\pm s$)、优势比、回归系数和标准误差、*P*值和 *t* 值。排除标准:(1)个案研究、尸体研究、动物研究、综述、指南或专家意见。(2)非手术治疗肩袖撕裂。(3)未提供充足数据的文献。

(4)出现任何相关肩部疾病的患者。(5)接受生物增强治疗的患者(即富含血小板的血浆、骨髓浓缩物)的患者排除在外。(6)通过局部修复处理的巨大撕裂。(7)年龄<18 岁。

1.3 文献筛选及数据提取

将所有文献导入 Endnote 软件,排查重复文献,由 2 位研究人员独立根据纳排标准进一步筛选,排除动物实验类、尸体研究类、综述类,当出现意见分歧时,与第 3 位研究人员商讨确定。数据提取采用统一格式的电子表格,提取资料包括作者姓名、发表时间、研究类型、手术方式、基本特征、随访时间、结局指标。

1.4 文献质量评价

纳入研究的偏倚风险依据渥太华纽卡斯尔量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)^[11]评价,包括研究人群选择、可比性、暴露评价或结果评价。NOS 量表采用了星级系统的半量化原则,满分为 9 分,纳入研究评分>5 分则质量较好。由 2 名研究人员独立完成质量评价和偏倚风险评估。对于有争议的文献,与第 3 位研究人员共同协商决定。

1.5 统计学处理

采用 STATA 16.0 及 RevMan 5.4 软件进行统计学分析。各项研究间统计异质性采用 *Q* 检验 ($P<0.1$), 客观测量采用 *I*² 测试。异质性通过 *I*² 进行量化, $I^2>50\%$ 时认为研究异质性明显,选用随机效应模型合并研究指标,以减少异质性过高导致的潜在偏倚; $I^2\leq 50\%$ 时说明研究异质性小,选用固定效应模型合并研究指标。对结局指标数据进行异质性检验后,二分类变量的比值比(odds ratio, OR)及其 95% 可信区间(confidence intervals, CI)表示,连续性变量以均数差(mean difference, MD)或标准化均数差(standardized mean difference, SMD)及其 95% CI 表示。RevMan 用于直观图形绘制, STATA 用于处理 RevMan 难以胜任的数据或图形需求。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果

通过计算机检索,初次检索出文献 1 174 篇,根据纳排标准,在删除重复项、筛选标题和摘要、阅读全文进行筛选,剔除不符合筛选的文献,最终纳入 13 篇文献,包括 6 篇回顾性研究,5 篇病例对照研究,1 篇前瞻性队列研究,1 篇未能获取全文的研究摘要,共计 85 503 例患者(肥胖组 31 973 例,非肥胖组 53 530 例)。文献筛选流程图见图 1。

2.2 文献基本特征及质量评价

共纳入 13 篇文献,对纳入文献的基本特征进行

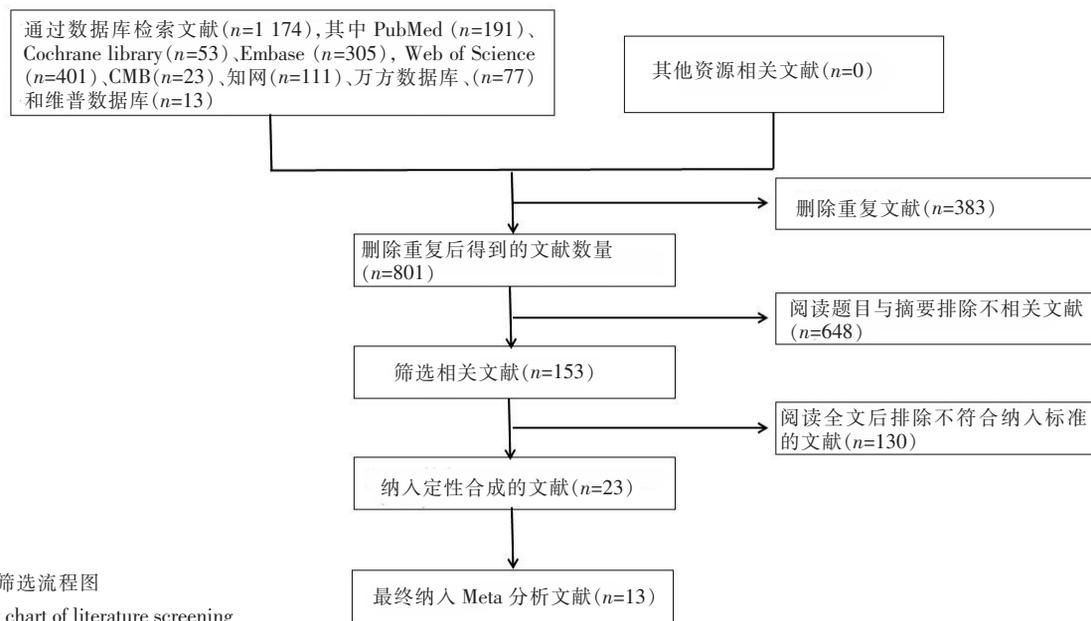


图 1 文献筛选流程图
Fig.1 Flow chart of literature screening

总结,均为英文文献,大多为观察性研究。纳入研究按照 NOS 量表评价纳入研究的质量,纳入的 12 项研究得分均在 6 分以上。见表 1。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 肩袖再撕裂率 3 篇文献^[10,12-13]比较了术后末次随访时肩袖再撕裂率,各研究间具有同质性($P=0\%$, $P=0.63$),采用固定效应模型进行分析。Meta 分析结果显示,肥胖组与非肥胖组肩袖再撕裂率比较,差异有统计学意义 [$OR=2.58, 95\%CI(1.23, 5.41), P=0.01$]。见图 2。

2.3.2 再手术率 5 篇文献^[12-16]比较了再手术率,各研究间具有同质性($P=0\%$, $P=0.98$),采用固定效应模型进行分析。Meta 分析结果显示,肥胖组与非肥胖组再手术率比较,差异有统计学意义 [$OR=1.31, 95\%CI(1.21, 1.42), P<0.00$]。见图 3。

2.3.3 ASES 评分 6 篇文献^[9,12-13,20-22]比较了 ASES 评分,各组间异质性较小($I^2=32\%$, $P=0.20$),采用固定效应模型。肥胖组与非肥胖组术后 ASES 评分比较,差异有统计学意义 [$MD=-3.59, 95\%CI(-5.45, -1.74), P=0.00$]。见图 4。

2.3.4 肩关节外旋角度 4 篇文献^[12-13,20-21]比较了术后肩关节外旋角度,各组间异质性较大($I^2=58\%$, $P=0.07$),采用随机效应模型进行分析。Meta 分析结果显示,两组肩关节外旋角度比较,差异无统计学意义 [$MD=-1.79, 95\%CI(-5.30, 1.72), P=0.32$]。见图 5。

2.3.5 手术时间 4 篇文献^[10,12-14]比较了手术时间,各组间异质性较大($I^2=97\%$, $P<0.00$),采用随机效应模型分析。Meta 分析结果显示两组手术时间比较,差异无统计学意义 [$MD=6.03, 95\%CI(-7.63,$

$19.69), P=0.39$]。见图 6。

2.3.6 术后并发症发生率 7 篇文献^[9,12-14,17-19]比较了术后并发症发生率,各研究间具有同质性($I^2=0\%$, $P=0.48$),采用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示,肥胖组与非肥胖组并发症发生率比较,差异有统计学意义 [$OR=1.57, 95\%CI(1.31, 1.87), P=0.00$]。见图 7。

2.3.7 VAS 5 篇文献^[9,13,20-22]采用 VAS 评估术后疼痛状况,各组间异质性较大($I^2=54\%$, $P=0.07$),采用随机效应模型进行分析。Meta 分析结果显示,肥胖组术后 VAS 高于非肥胖组 [$MD=0.24, 95\%CI(0.00, 0.49), P=0.05$]。见图 8。

3 讨论

3.1 本研究的发现

本研究 Meta 分析结果发现,肥胖组与非肥胖组患者肩袖再撕裂率、再手术率、并发症发生率、ASES 评分及 VAS 比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$),而肩关节外旋角度及手术持续时间比较,差异无统计学意义。结果表明肥胖会导致术后更高的再撕裂率和再手术率。许多因素都可能导致这一现象,最主要的因素是在微观与宏观上,肥胖都可能会影响肩袖肌腱的正常愈合。微观方面,肥胖改变了健康肩袖的生物学特性,导致肌腱血管减少,同时通过促炎细胞因子和活性氧的生成促进炎症,破坏正常的愈合反应^[23]。宏观方面,肩袖肌腱愈合部位必须克服更大的机械负荷来进行愈合,同时过量脂肪会影响受伤部位的血液供应,从而导致了肥胖患者更差的肩部功能和更高的并发症发生率。此外,有研究^[13]显示,肥胖患者的 MRI 基线脂肪浸润更多,随着体脂增加,

表 1 纳入文献研究的基本特征和质量评价结果
Tab.1 Basic characteristics and quality evaluation results of the included literatures

纳入研究	国家	研究类型	样本量/例		年龄		性别(男/女)/例		手术方式	随访时间/月	结局指标	质量评分/分
			肥胖组	非肥胖组	肥胖	非肥胖	肥胖	非肥胖				
FARES 等 ^[13] 2022	美国	病例对照	37	52	56.8±11.4	54.2±14.6	33/19	19/18	关节镜下	≥12	①②③④⑤⑥⑦	8
SILVA 等 ^[21] 2021	巴西	回顾性研究	13	34	59.8±2.38		35/12		关节镜下、开放	≥24	①②③	8
KASHANCHI 等 ^[14] 2021	美国	病例对照	8 973	9 548	≥40 岁, 8 564 例	≥40 岁, 8 973 例	未提及		关节镜下	1	④⑤⑥	8
KHAZI 等 ^[17] 2021	美国	回顾性研究	720	2 092	≥50 岁, 2 728 例		1 128/1 684		关节镜下	3	⑤	7
O'DONNELL 等 ^[15] 2020	美国	回顾性研究	11 990	29 477	≥60 岁, 29 807 例		21 853/19 614		关节镜下	未提及	⑥	8
SILVA 等 ^[22] 2020	巴西	研究摘要	12	27	60.9±7.1		9/30		未提及	≥24	①②	
ATESCHRANG 等 ^[10] 2018	德国	病例对照	35	111	57.8±9.6		未提及		关节镜下、开放	43±16	④⑦	7
HEYER 等 ^[19] 2018	美国	回顾性研究	9 745	11 398	>65 岁, 14 755 例		12 284/8 859		关节镜下	1	⑤	6
KESSLER 等 ^[9] 2018	美国	回顾性研究	83	130	58.7±9.0	59.25±9.49	134/79		关节镜下	36	①②⑤	9
BERGLUND 等 ^[20] 2018	美国	回顾性研究	200	427	62.1(29, 87)		382/245		关节镜下	12	①②③	7
ROBERSON 等 ^[18] 2016	美国	前瞻性队列	49	47	56(43, 78)		54/38		关节镜下、开放	3	⑤	8
WARRENDER 等 ^[12] 2011	美国	病例对照	59	90	64±0.3	67±6.7	29/30	52/38	关节镜下	16.3	①③④⑤⑥⑦	7
NAMDARI 等 ^[16] 2010	美国	病例对照	57	97	55.8	58.5	26/31	57/40	关节镜下、开放	13	⑥	7

注:①ASES 评分;②VAS;③术后肩关节外旋;④手术时间;⑤并发症发生率;⑥再手术率;⑦再撕裂率。年龄以均数加减标准差($\bar{x}\pm s$)或 $M(P25, P75)$ 表示

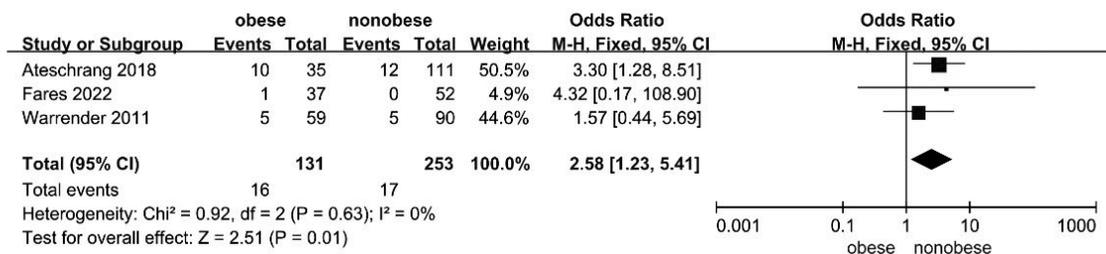


图 2 肥胖组和非肥胖组肩袖再撕裂率比较的森林图

Fig.2 Forest plot of rates of rotator cuff re-tear at the latest postoperative follow-up between obese and non-obese groups

组织质量降低, 肩袖肌肉组织的初始脂肪浸润面积增加, 肩袖修复术后不良结果发生率也越高。另一个可能的因素是肥胖导致了术后更差的疼痛状况, 导致肥胖患者早期康复训练时的依从性降低, 影响了肌腱愈合状况。

本研究结果也表明, 肥胖会导致肩袖修复术后更高的并发症发生率。有研究^[12-14, 19]发现肥胖患者更容易发生术后并发症, 如心肌梗死、肺部感染和切口不愈合。这些可能与肥胖患者倾向于高脂血症、高甘油三酯, 在某些情况下甚至是糖尿病, 组织氧合不良

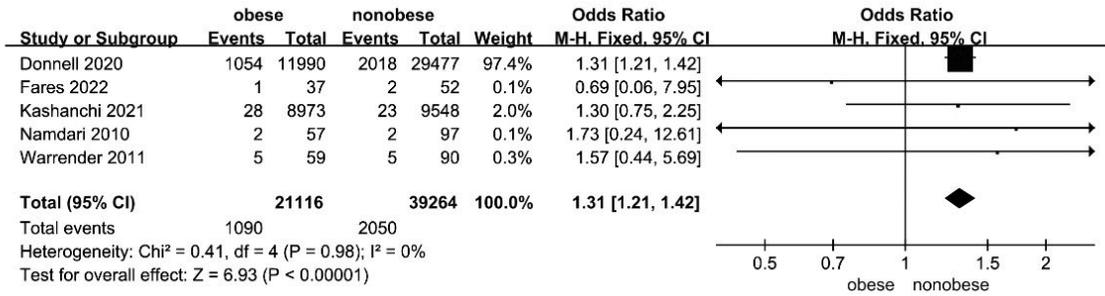


图 3 肥胖组和非肥胖组再手术率比较的森林图

Fig.3 Forest plot of reoperation rates between obese and nonobese groups

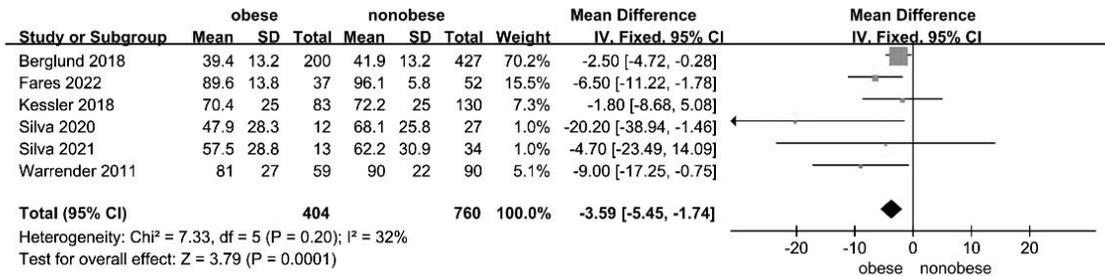


图 4 肥胖组和非肥胖组术后 ASES 评分比较的森林图

Fig.4 Forest plot of postoperative ASES score between obese and non-obese groups

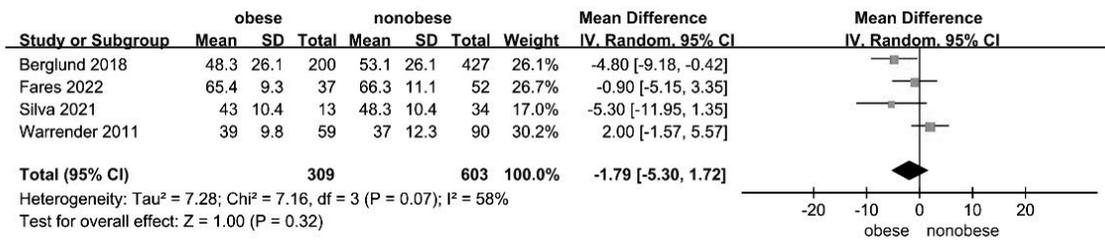


图 5 肥胖组和非肥胖组术后肩关节外旋角度比较的森林图

Fig.5 Forest plot of postoperative external rotation angle of shoulder between obese and non-obese groups

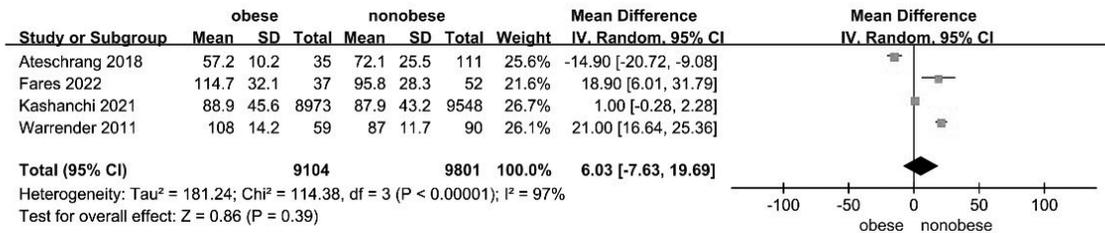


图 6 肥胖组和非肥胖组手术时间比较的森林图

Fig.6 Forest plot of operative time between obese and non-obese groups

有关。此外,肥胖患者的皮下脂肪组织过多,容易导致脂肪液化坏死并影响切口愈合,脂肪液化坏死提供了促进致病菌增殖的条件,使感染发生率更高^[24]。与此同时,本研究结果表明肥胖患者肩袖修复术后 ASES 降低, VAS 升高。FERMONT 等^[25]纳入 10 篇原始研究进行文献综述,确定非肥胖是肩袖修复术后肌腱更好愈合的预后因素,但是在之后的一项研究^[26]中探讨了肥胖与肩袖修复术后的西安大略肩袖疾病评分指数 (Western Ontario Rotator Cuff Index, WORC) 的关系,结果并无法确定肥胖是关节镜下肩

袖修复术后康复的预后因素,这可能是由于 WORC 评分更关注于生活质量,而非肩部功能恢复质量。与之不同的是,ATESCHRANG 等^[10]报道了肥胖会导致更差的 Constant 肩关节评分 (Constant-Murley score, CMS) 和臂肩手功能障碍评分 (disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH),受限于评分指标的差异,未能将这些评分指标纳入定量分析,但此项研究也表明肥胖会导致肩袖修复术后更差的功能结果。肥胖患者术后肩部功能评分更差的一个可能解释是,肥胖患者由于胶原重塑和纤维排列受损,导致肌腱

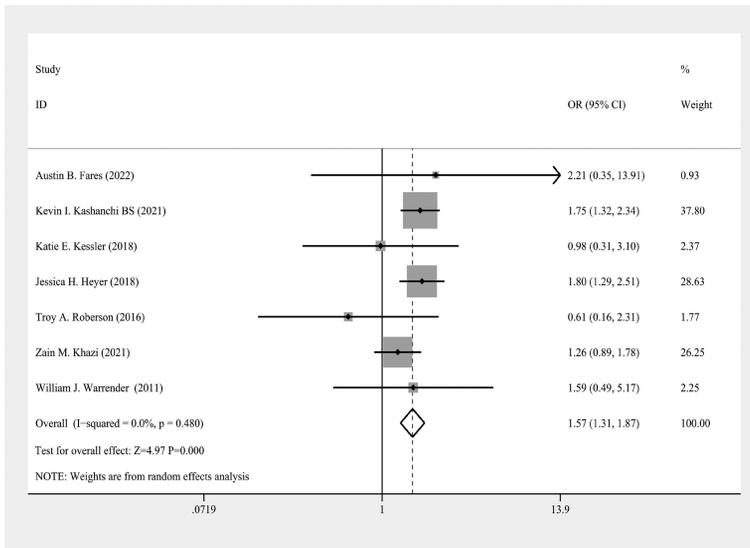


图 7 肥胖组和非肥胖组术后并发症发生率比较的森林图
Fig.7 Forest plot of postoperative complication rates between obese and non-obese groups

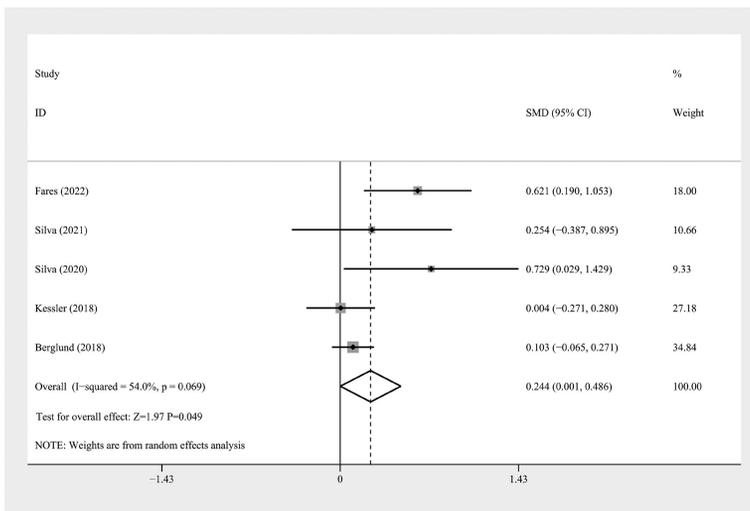


图 8 肥胖组和非肥胖组术后 VAS 比较的森林图
Fig.8 Forest plot of postoperative VAS score between obese and non-obese groups

愈合受损^[27]。此外,肥胖与促炎细胞因子和活性氧种类升高有关。即使在无肩部疾病的情况下,由于多余脂肪组织的阻碍,肥胖个体的肩部平均运动范围也比非肥胖个体小得多^[28]。

3.2 证据质量的评估

本研究纳入 6 篇回顾性研究,5 篇病例对照,1 篇前瞻性队列研究,1 篇研究摘要,NOS 量表对这 12 篇研究的质量评价亦证实其质量较好,可以进行 Meta 分析。13 篇文献的样本量,共计 85 503 例患者,一定程度上提高了效应量合成分析的可靠性。

3.3 本研究证据的真实性和外部适用性

本研究的优势在于使用了规范、准确而广泛的搜索策略来捕获所有相关信息,纳入的大多数原始

研究评估了多个术后结局指标,当仅限于这些文章时,汇总的估计值是稳定的。Cochrane 系统评价手册认为 $I^2 < 50%$ 即具有较低的异质性,而本研究亚组间差异的 I^2 有 4 项 $< 50%$, 剩余 3 项高异质性结果采用随机效应模型以保证结果的稳定性及可靠性。故本研究得出的结论具有较好的稳定性和真实性,结论可较好适用于临床。

3.4 本研究的局限性

本研究的局限性如下:(1) 在 VAS、手术时间、肩关节外旋角度 3 种数据的定量分析中,存在异质性,尽管选择了随机效应模型,但研究中的异质性仍然存在,不同地区医疗水平和生活方式的差异可能是异质性的来源。由于目前缺乏足够的证据,未分析可能导致异质性的其他因素,如肩袖撕裂分级、手术方式、随访时间、是否合并骨质疏松等。(2) 受限于纳入的原始研究数量,未做发表性偏移检测。(3) 由于原始研究术前各结局指标如 ASES 评分、VAS、肩关节外旋角度等的缺少,本研究无法将其纳入分析,这可能会对结果的可信性造成一定影响。

3.5 本研究临床实践和研究的意义

本研究结果表明,对于肩袖修复术前肥胖患者,进行减重等辅助治疗,可能有助于降低再术及再撕裂发生的风险,也可降低并发症的发生率。同时,降低患者体重,术后疼痛感可能会更低,这有助于提高患者依从性,帮助患者进行早期被动功能锻炼,进而开展后续的康复治疗,可有效减少肩关节僵硬等并发症的发生以及获得满意的肩关节功能^[29]。总之,肥胖可能会导致肩袖修复术后更高的再撕裂率、再手术率、并发症发生率、更差的肩部功能和疼痛状况。

参考文献

- [1] YAMAMOTO A, TAKAGISHI K, OSAWA T, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2010, 19(1): 116-120.
- [2] DE ALMEIDA FILHO I A, COELHO D A. Rotator cuff healing[J]. Rev Bras Ortop (Sao Paulo), 2021, 56(3): 291-298.
- [3] LU X M, SUN H, XU Y S, et al. The influence of diabetes mellitus on rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis [J]. Comb Chem High Throughput Screen, 2021, 24(7): 908-920.
- [4] LI Z N, HU G F, ZHU Y, et al. Factors associated with shoulder range of motion after arthroscopic rotator cuff repair: a hospital-

- based prospective study[J]. *Orthop Surg*, 2022, 14(7):1309–1316.
- [5] FAN N, YUAN S, DU P, et al. The effects of smoking on clinical and structural outcomes after rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2022, 31(3):656–667.
- [6] GAMBHIR N, SHANKAR D, ALBEN M, et al. The effects of obesity on 1-year functional outcomes after arthroscopic rotator cuff tear repair[J]. *JSES Int*, 2022, 6(4):631–637.
- [7] 周建平, 张广瑞, 刘嘉鑫, 等. 骨质疏松对肩袖损伤修复的影响研究进展[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(10):982–985.
ZHOU J P, ZHANG G R, LIU J X, et al. Progress on effect of osteoporosis on rotator cuff repair[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2020, 33(10):982–985. Chinese.
- [8] NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RISC). Worldwide trends in body - mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population - based measurement studies in 128 ·9 million children, adolescents, and adults[J]. *Lancet*, 2017, 390(10113):2627–2642.
- [9] KESSLER K E, ROBBINS C B, BEDI A, et al. Does increased body mass index influence outcomes after rotator cuff repair[J]. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*, 2018, 34(3):754–761.
- [10] ATESTRANG A, EGGENSPERGER F, AHREND M D, et al. Obesity causes poorer clinical results and higher re-tear rates in rotator cuff repair[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2018, 138(6):835–842.
- [11] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle–Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9):603–605.
- [12] WARRENDER W J, BROWN O L, ABOUD J A. Outcomes of arthroscopic rotator cuff repairs in obese patients[J]. *J Shoulder Elb Surg*, 2011, 20(6):961–967.
- [13] FARES A B, SCANALIATO J P, GAVALAS A, et al. Severe obesity is not associated with worse functional outcomes following arthroscopic rotator cuff repair[J]. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*, 2022, 38(9):2602–2608.
- [14] KASHANCHI K I, NAZEMI A K, KOMATSU D E, et al. Level of obesity is directly associated with complications following arthroscopic rotator cuff repair[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021, 30(7):1581–1587.
- [15] O'DONNELL E A, FU M C, WHITE A E, et al. The effect of patient characteristics and comorbidities on the rate of revision rotator cuff repair[J]. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*, 2020, 36(9):2380–2388.
- [16] NAMDARI S, BALDWIN K, GLASER D, et al. Does obesity affect early outcome of rotator cuff repair[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19(8):1250–1255.
- [17] KHAZI Z M, LU Y N, CREGAR W, et al. Inpatient arthroscopic rotator cuff repair is associated with higher postoperative complications compared with same-day discharge: a matched cohort analysis[J]. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*, 2021, 37(1):42–49.
- [18] ROBERSON T A, AZAR F M, MILLER R H, et al. Predictors of early complications after rotator cuff repair[J]. *Tech Shoulder Elb Surg*, 2016, 17(2):88–92.
- [19] HEYER J H, KUANG X Y, AMDUR R L, et al. Identifiable risk factors for thirty-day complications following arthroscopic rotator cuff repair[J]. *Phys Sportsmed*, 2018, 46(1):56–60.
- [20] BERGLUND D D, KUROWICKI J, GIVEANS M R, et al. Comorbidity effect on speed of recovery after arthroscopic rotator cuff repair[J]. *JSES Open Access*, 2018, 2(1):60–68.
- [21] SILVA C M M, MOURAO N M, DA ROCHA L N, et al. Surgical outcome following rotator cuff tear repair in a low-income population. Impact of obesity and smoking[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1):714.
- [22] SILVA C, MOURAO N, LANDIM J, et al. Obesity impacts surgical repair of rotator cuff tear in a low-income population[J]. *Annals Rheumatic Dis*, 2020, 79:1775.
- [23] LONGO U G, PETRILLO S, BERTON A, et al. Role of serum fibrinogen levels in patients with rotator cuff tears[J]. *Int J Endocrinol*, 2014, 2014:685820.
- [24] RAMPONI D R, MCSWIGAN T. Tibial Plateau fractures[J]. *Adv Emerg Nurs J*, 2018, 40(3):155–161.
- [25] FERMONTE A J, WOLTERBEEK N, WESSEL R N, et al. Prognostic factors for successful recovery after arthroscopic rotator cuff repair: a systematic literature review[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2014, 44(3):153–163.
- [26] FERMONTE A J, WOLTERBEEK N, WESSEL R N, et al. Prognostic factors for recovery after arthroscopic rotator cuff repair: a prognostic study[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2015, 24(8):1249–1256.
- [27] DAVID M A, JONES K H, INZANA J A, et al. Tendon repair is compromised in a high fat diet-induced mouse model of obesity and type 2 diabetes[J]. *PLoS One*, 2014, 9(3):e91234.
- [28] PARK W, RAMACHANDRAN J, WEISMAN P, et al. Obesity effect on male active joint range of motion[J]. *Ergonomics*, 2010, 53(1):102–108.
- [29] KJAR B H, MAGNUSSON S P, HENRIKSEN M, et al. Effects of 12 weeks of progressive early active exercise therapy after surgical rotator cuff repair: 12 weeks and 1-year results from the CUT-N-MOVE randomized controlled trial[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(2):321–331.

(收稿日期:2023-03-06 本文编辑:李宜)