

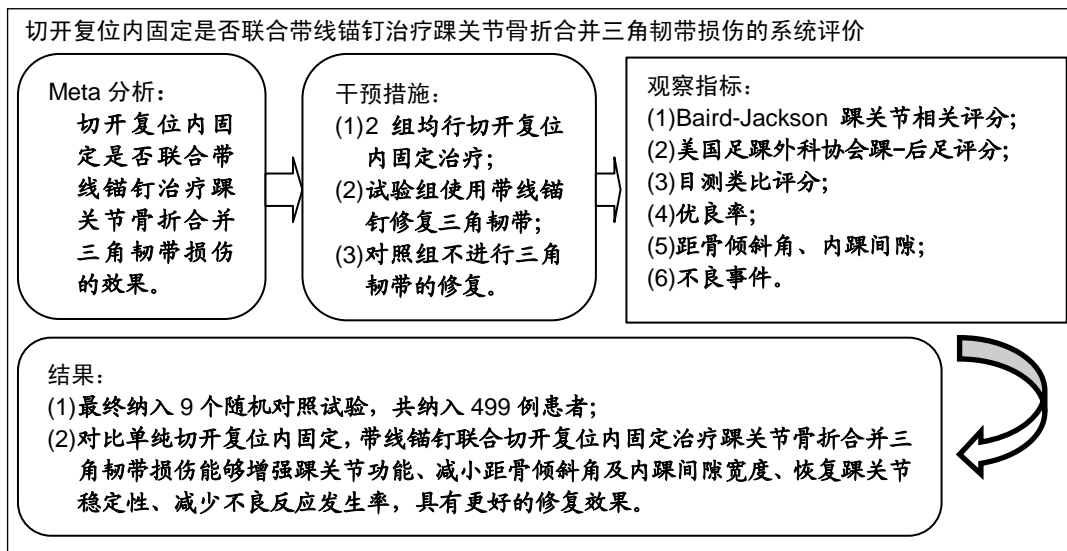
切开复位内固定是否联合带线锚钉治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的Meta分析

范智荣¹, 彭嘉杰¹, 钟的桂¹, 周霖¹, 苏海涛², 黄永铨², 吴江林², 梁以豪² (¹广州中医药大学第二临床医学院, 广东省广州市 510405; ²广州中医药大学第二附属医院骨科, 广东省广州市 510006)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.1069

ORCID: 0000-0002-5259-5160(范智荣)

文章快速阅读:



范智荣, 男, 1994年生, 广东省怀集县人, 汉族, 广州中医药大学在读硕士, 主要从事中医药防治骨科疾病的研究。

通讯作者: 苏海涛, 主任医师, 广州中医药大学第二附属医院骨科, 广东省广州市 510006

文献标识码:A

稿件接受: 2018-10-23



文题释义:

踝关节骨折: 踝关节损伤临床上很少为单纯踝关节骨折, 常常合并周围软组织结构的损伤, 有文献报道大概有 40% 的踝关节骨折患者会合并三角韧带的损伤。目前, 临床上对于踝关节骨折合并三角韧带损伤的患者主要是以切开复位内固定治疗为主, 对于是否应该修复三角韧带尚未有定论, 仍然存在争议。

三角韧带的修复: 临床上应用于修复三角韧带的术式较少, 主要包括经骨道缝线或钢丝的传统修补术、带线锚钉修复术以及三角韧带重建术。骨道缝线和钢丝修补术因其手术伤口大, 患者满意度不高而在临床较少使用; 三角韧带重建术在国外研究较多而国内较少开展。随着生物材料的更新发展以及手术方式的不断进步, 临床出现较多使用带线锚钉修复断裂三角韧带的报道, 因具有固定牢靠、创伤较小、手术时间少等优势, 其临床疗效较传统方法有明显改善。

摘要

背景: 踝关节骨折合并三角韧带损伤时, 对踝穴的稳定性造成严重的影响, 减小胫距接触面, 造成局部应力集中, 从而导致关节退行性病变的发生。目前临床对于踝关节骨折合并三角韧带损伤是否进行三角韧带的修复尚未达到统一的结论。

目的: 系统评价带线锚钉联合切开复位内固定对比切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的临床疗效。

方法: 计算机检索万方数据库、VIP 数据库、CNKI、PubMed、EMbase、The Cochrane Library 数据库, 查找国内外公开发表的带线锚钉联合切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的随机对照试验, 对照组不进行三角韧带的修复, 仅进行切开复位内固定; 试验组使用带线锚钉修复三角韧带。检索年限为各自建库至 2018 年 7 月。由 2 位研究者按照纳入和排除标准独立进行资料提取和质量评价, 采用 RevMan 5.3 版本进行 Meta 分析。

结果与结论: ①最终纳入 9 个随机对照试验, 共纳入 499 例患者; ②Meta 分析结果显示, 与切开复位内固定组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定组在 Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率[RR=1.27, 95%CI(1.08, 1.50), P=0.005]、美国足踝外科协会踝-后足评分[MD=7.81, 95%CI(5.50, 10.11), P<0.000 01]、目测类比评分[MD=-0.15, 95%CI(-0.29, -0.01), P=0.04]、距骨倾斜角[MD=-3.92, 95%CI(-4.75, -3.09), P<0.000 01]、内踝间隙[MD=-0.83, 95%CI(-1.17, -0.48), P<0.000 01]、不良事件发生率[RR=0.26, 95%CI(0.12, 0.58), P=0.000 9]方面均有明显优势, 差异有显著性意义(P<0.05); ③Meta 分析结果显示, 对比单纯切开复位内固定, 带线锚钉联合切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤能够增强踝关节功能、减小距骨倾斜角及内踝间隙宽度、恢复踝关节稳定性、减少不良反应发生率, 具有更好的修复效果。

关键词:

踝关节骨折; 三角韧带损伤; 带线锚钉; 切开复位内固定; 踝关节稳定性; 距骨倾斜角; 内踝间隙宽度; Meta 分析

主题词:

踝关节; 骨折; 内固定器; Meta 分析; 组织工程

Fan Zhirong, Master candidate, the Second Clinical Medical College, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, Guangdong Province, China

Corresponding author: Su Haitao, Chief physician, Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, Guangdong Province, China

中图分类号: R459.9

基金资助:

广东省中医药局科研项目(20182043), 项目负责人: 黄永铨

Suture anchor combined with open reduction and internal fixation versus open reduction and internal fixation for ankle fracture combined with deltoid ligament injury: a meta-analysis

Fan Zhirong¹, Peng Jiajie¹, Zhong Degui¹, Zhou Lin¹, Su Haitao², Huang Yongquan², Wu Jianglin², Liang Yihao² (¹the Second Clinical Medical College, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, Guangdong Province, China; ²Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510006, Guangdong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: For ankle fracture combined with the deltoid ligament injury, the stability of ankle mortise is significantly affected and contact surface between tibia and astragalus is reduced, which causes local stress concentration, thus leading to the joint degeneration. Whether deltoid ligament repair is needed or not in ankle fracture combined with the triangular ligament injury still remains controversial.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical efficacy of suture anchor combined with open reduction and internal fixation versus open reduction and internal fixation for treating ankle fracture with deltoid ligament injury.

METHODS: A computer-based retrieval of WanFang, VIP, CNKI, PubMed, EMBASE, and The Cochrane Library databases was performed for the randomized controlled trials concerning suture anchor combined with open reduction and internal fixation for ankle fracture with deltoid ligament injury. The control group received no deltoid ligament repair, and the trial group underwent suture anchor combined with open reduction and internal fixation. The search period was from inception to July 2018. Data extraction and quality evaluation were performed independently by two investigators according to inclusion and exclusion criteria. Meta-analysis was conducted on RevMan 5.3 software.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) Nine randomized controlled trials were included involving 499 patients. (2) Meta-analysis results showed that compared with the control group, in the trial group, the total excellent rate of the Baird-Jackson ankle joint score [$RR=1.27$, 95% CI (1.08, 1.50), $P=0.005$], American Orthopaedic Foot and Ankle Society score [$MD=7.81$, 95% CI (5.50, 10.11), $P < 0.000 01$], Visual Analogue Scale score [$MD=-0.15$, 95% CI (-0.29, -0.01), $P=0.04$], tilt angle of the talus [$MD=-3.92$, 95% CI (-4.75, -3.09), $P < 0.000 01$], medial malleolus gap [$MD=-0.83$, 95% CI (-1.17, -0.48), $P < 0.000 01$], and adverse events [$RR=0.26$, 95% CI (0.12, 0.58), $P=0.000 9$] had obvious advantages ($P < 0.05$). (3) In summary, suture anchor combined with open reduction and internal fixation can enhance the ankle joint function, reduce the talus tilt angle as well as the width of the medial malleolus gap, restore the stability of the ankle joint, and decrease the adverse reactions, so it has a better clinical effect than the open reduction and internal fixation.

Subject headings: Ankle Joint; Fractures, Bone; Internal Fixators; Meta-Analysis; Tissue Engineering

Funding: the Research Project of Traditional Chinese Medicine Bureau of Guangdong Province, No. 20182043 (to HYQ)

0 引言 Introduction

踝关节是由腓骨、胫骨和距骨三者共同组成的鞍状关节, 是人体最容易受到损伤的三大主要负重关节之一^[1]。踝关节损伤临床上很少是单纯踝关节骨折, 常常合并周围软组织结构的损伤, 有文献报道大概有40%的踝关节骨折患者会合并三角韧带的损伤^[2]。目前, 临床上对于踝关节骨折合并三角韧带损伤的患者主要是以切开复位内固定治疗为主, 对于是否应该修复三角韧带尚未有定论, 仍然存在争议^[3]。并且更是缺乏带线锚钉联合切开复位内固定对比单纯切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的系统评价。为了比较带线锚钉联合切开复位内固定修复三角韧带与单纯切开复位内固定而不修复三角韧带治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的临床疗效, 进而得到客观的结论, 故作者严格采用循证医学方法, 对带线锚钉联合切开复位内固定对比切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的原始随机对照试验数据进行Meta分析, 以期临床实践与治疗提供科学可靠的证据。

1 资料和方法 Data and methods

1.1 文献检索

计算机检索下列数据库: 万方数据库、VIP数据库、CNKI、The Cochrane Library、EMBASE、PubMed数据库。检索年限为各自建库至2018年7月。

中文检索词: 带线锚钉, 切开复位内固定, 踝关节骨

折, 踝关节骨折合并三角韧带损伤等;

英文检索词: open reduction and internal fixation, ankle fracture, deltoid ligament injury等。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准: ①研究设计: 国内外公开发表的临床随机对照试验; ②患者类型: 不限种族、国籍、年龄、性别, 确诊为踝关节骨折合并三角韧带损伤, 同时需要接受手术修复三角韧带的患者; ③干预措施: 所有患者均接受踝关节骨折切开复位内固定术, 其中对照组不进行三角韧带的修复, 试验组使用带线锚钉修复三角韧带; ④结局指标: 末次随访的Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率、美国足踝外科协会踝-后足评分、目测类比评分、距骨倾斜角、内踝间隙、不良反应。所纳入的文献必须至少包括以上1项研究观察指标。

排除标准: ①非中文文献和非英文文献; ②非临床随机对照试验; ③重复文献、综述、无对照组的病例报道文献等; ④数据不全或无法转换数据进行Meta分析的文献。

1.3 资料提取及质量评价 资料提取的内容包括患者的基本信息(年龄、性别、男女比例、样品量)、干预措施以及结局观察指标(末次随访的Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率、美国足踝外科协会评分、目测类比评分、距骨倾斜角、内踝间隙、不良反应)等。

对纳入的随机对照试验采用Cochrane手册推荐的随机对照试验质量评价方法, 即偏倚风险评估工具。资料提

取和质量评价由2位研究者独立完成并交叉核对,如果产生分歧则由第3位研究者讨论协商决定。

1.4 统计学分析 使用Cochrane协作网推荐的统计学软件Review Manager 5.3版本对所提取的数据进行Meta分析。分类变量数据的分析采用相对危险度(RR)及95%可信区间(CI),连续变量数据的分析采用均数差(MD)及95%CI。异质性检验采用Q统计量检验法,并用 I^2 值估计异质性大小。若 $P > 0.10$, $I^2 < 50%$,认为具有较小的异质性,采用固定效应模型;若 $P \leq 0.10$, $I^2 \geq 50%$,则认为具有较大的异质性,采用随机效应模型。

2 结果 Results

2.1 文献检索结果 初检得到文献542篇,删除重复文献后得到431篇,通过阅读题目与摘要,初步筛查得到58篇,进一步阅读全文,严格按照纳入与排除标准进行筛选,最终纳入9篇符合标准的随机对照试验^[4-12]。共纳入499例患者,试验组248例,对照组251例。排除的文献中3篇文献的排除原因如下^[13-15]:其中1篇是同一作者不同年份发表中英文文献^[13],保留了最新发表的英文文献;另1篇虽然文献当中写有随机分组^[14],但是对照组与试验组患者的平均年龄均值相差35.1岁,无法确定是否为随机对照试验;最后1篇文献是不同作者不同年份发表的同数据文章^[15],故保留了初始发表的文献。文献筛选过程见图1,纳入文献的基本信息见表1。

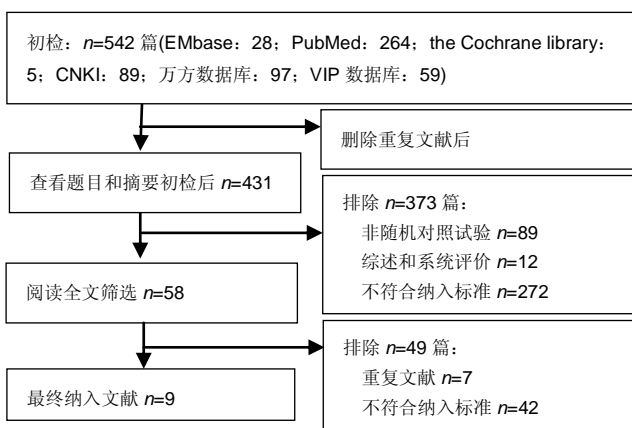


图1 纳入9篇符合标准的随机对照试验文献筛选图
Figure 1 Flow chart of the nine eligible randomized controlled trials

2.2 纳入研究的方法学质量评价 所纳入的9个研究中^[4-12],有2个研究采用随机数字表法分组^[7, 9],另外7个研究未描述随机分配方法^[4-6, 8, 10-12]。所有研究均未提及分配隐藏的方法和盲法使用情况,所有研究的数据完整,不确定是否存在选择性报道的情况,未明确是否存在其他偏倚的可能。偏倚风险图见图2。

2.3 Meta分析结果

2.3.1 Baird-Jackson踝关节相关评分优良率 2篇随机对照试验报道了Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率^[7, 11]。Meta分析结果显示,文献之间具有同质性($P=0.06$,I^2=0%),采用固定效应模型分析,2组间比较差异有显著性意义 $[RR=1.27, 95%CI(1.08, 1.50), P=0.005]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定能够有效的提高治疗优良率,见图3。

2.3.2 美国足踝外科协会评分 7篇随机对照试验报道了美国足踝外科协会评分^[4-6, 8-10, 12]。Meta分析结果显示,文献之间异质性较高($P < 0.000 01, I^2=87%$),采用随机效应模型分析,2组间比较差异有显著性意义 $[MD=7.81, 95%CI(5.50, 10.11), P < 0.000 01]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以提高术后踝关节功能活动,见图4。

2.3.3 目测类比评分 3篇随机对照试验报道了目测类比评分^[6-7, 10]。Meta分析结果显示,文献之间具有同质性($P=0.21, I^2=36%$),采用固定效应模型分析,2组间的比较差异有显著性意义 $[MD=-0.15, 95%CI(-0.29, -0.01), P=0.04]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以减少患者术后疼痛程度,见图5。

2.3.4 距骨倾斜角 5篇随机对照试验报道了距骨倾斜角^[4-5, 8-9, 12]。Meta分析结果显示,文献之间异质性较高($P < 0.000 01, I^2=97%$),采用随机效应模型分析,2组间比较差异有显著性意义 $[MD=-3.92, 95%CI(-4.75, -3.09), P < 0.000 01]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以改善术后距骨倾斜角,见图6。

2.3.5 内踝间隙 2篇随机对照试验报道了内踝间隙^[8-9]。Meta分析结果显示,文献之间具有同质性($P=0.93, I^2=0%$),采用固定效应模型分析,2组间比较差异有显著性意义 $[MD=-0.83, 95%CI(-1.17, -0.48), P < 0.000 01]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以有效减小术后内踝间隙宽度,见图7。

2.3.6 不良事件 4篇随机对照试验报道了不良事件^[5, 7, 10-11]。Meta分析结果显示,文献之间具有同质性($P=0.90, I^2=0%$),采用固定效应模型分析,2组间比较差异有显著性意义 $[RR=0.26, 95%CI(0.12, 0.58), P=0.000 9]$,与对照组相比,带线锚钉联合切开复位内固定术后不良反应发生率较低,见图8。

2.4 异质性和敏感度分析 此次Meta分析结果显示,AOFAS评分和距骨倾斜角的异质性较高,逐个剔除单项研究后再次进行Meta分析结果显示,异质性仍然较高,各组间有统计学意义。说明此次Meta分析的结果较为可靠,异质性的来源可能与各个研究间随访时间、不同操作者的手术熟练程度不尽相同有关。

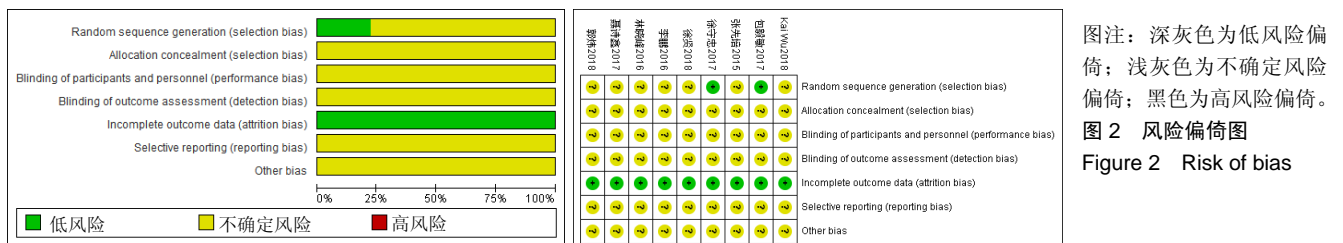
2.5 发表偏倚分析 根据Cochrane手册的建议,如果使用漏斗图进行发表偏倚评价时,该指标Meta分析纳入的研究数不应少于10篇文献。否则会因为该指标纳入的研究数过少,从而导致漏斗图的检验能力下降,以致无法判断不对称性的真实性。此研究各项研究观察指标均未达到10篇文献,因而未进行发表偏倚漏斗图分析。

表 1 纳入 9 篇随机对照试验文献的基本信息

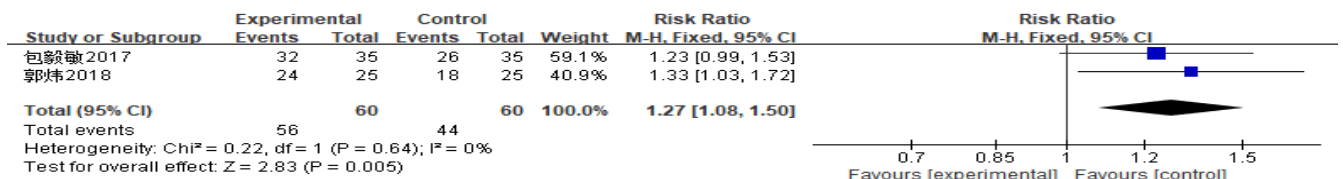
Table 1 Basic data of the nine included randomized controlled trials

作者	年份	例数(对照组/试验组, n)	性别(男/女, n)	平均年龄(岁)		平均随访时间(月)	观察指标
				对照组	试验组		
聂诗鑫 ^[8]	2017	26/27	29/24	34.65±3.48	36.21±4.25	13	②④⑤
郭炜 ^[11]	2018	25/25	29/21	35.96±12.02	35.92±11.08	-	①
徐守忠 ^[9]	2017	30/30	33/27	38.05±4.12	38.21±4.26	12	②④⑤
林晓峰 ^[5]	2016	43/43	-	-	-	-	②④⑥
Wu ^[10]	2018	26/22	32/19	39.69±11.3		23.49±2.10/22.7±1.83	②③⑥
张先培 ^[4]	2015	30/30	36/24	45.60±9.20	47.90±9.50	-	②④
李鹏 ^[6]	2016	20/23	25/18	44.40±10.42	43.61±9.53	16.53	②③
徐贤 ^[12]	2018	16/13	10/19	49.35±6.16	45.73±8.16	-	②④
包毅敏 ^[7]	2017	35/35	43/27	36.49±2.20	36.41±2.23	24	① ⑥

表注: 所有患者均接受踝关节骨折切开复位内固定治疗, 其中对照组不进行三角韧带的修复, 试验组使用带线锚钉修复三角韧带。观察指标中: ①Baird-Jackson 踝关节相关评分(优良率); ②美国足踝外科协会评分; ③目测类比评分; ④距骨倾斜角; ⑤内踝间隙; ⑥不良反应。



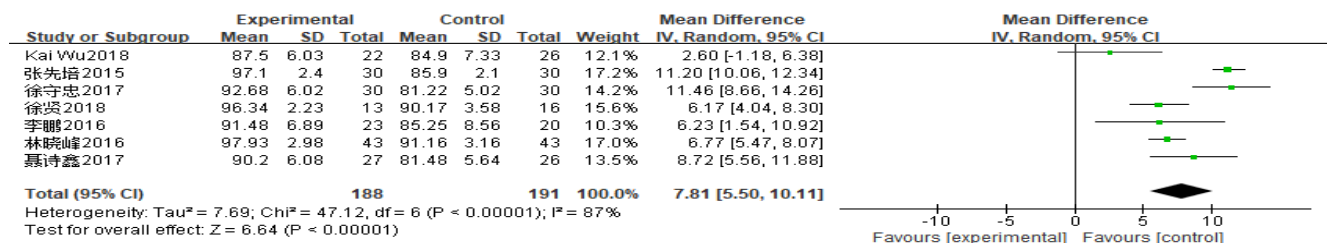
图注: 深灰色为低风险偏倚; 浅灰色为不确定风险偏倚; 黑色为高风险偏倚。
图 2 风险偏倚图
Figure 2 Risk of bias



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定能够有效的提高治疗优良率[RR=1.27, 95%CI(1.08, 1.50), P=0.005]。

图 3 两组 Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率比较的森林图

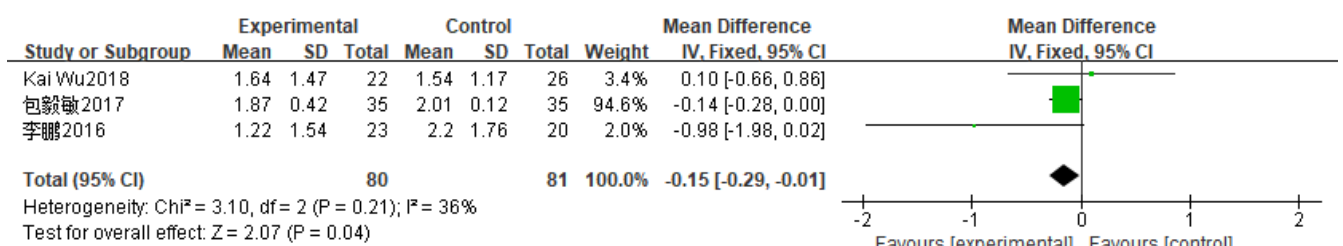
Figure 3 Forest plot of the excellent and good rate of the Baird-Jackson ankle joint scores between two groups



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以提高术后踝关节功能活动[MD=7.81, 95%CI(5.50, 10.11), P < 0.000 01]。

图 4 两组美国足踝外科协会评分比较的森林图

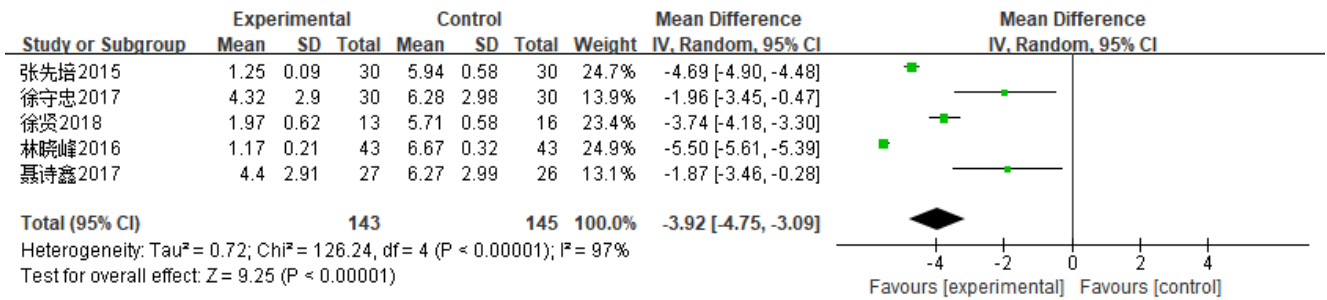
Figure 4 Forest plot of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society scores between two groups



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以减少患者术后疼痛程度[MD=-0.15, 95%CI(-0.29, -0.01), P=0.04]。

图 5 两组目测类比评分比较的森林图

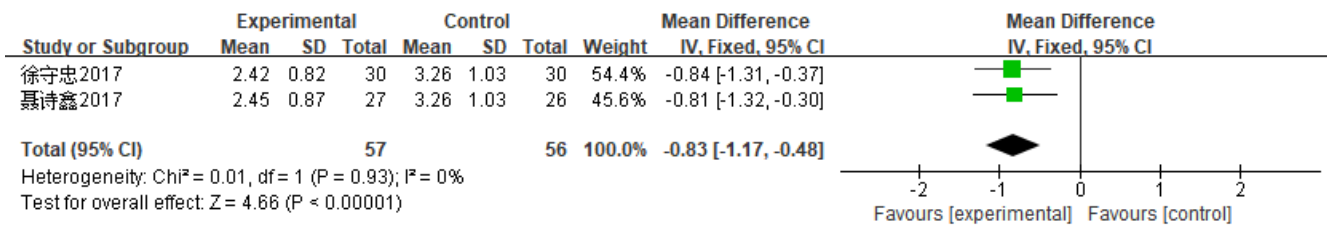
Figure 5 Forest plot of the Visual Analogue Scale scores between two groups



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以改善术后距骨倾斜角[MD=-3.92, 95%CI(-4.75, -3.09), P < 0.000 01]。

图 6 两组距骨倾斜角比较的森林图

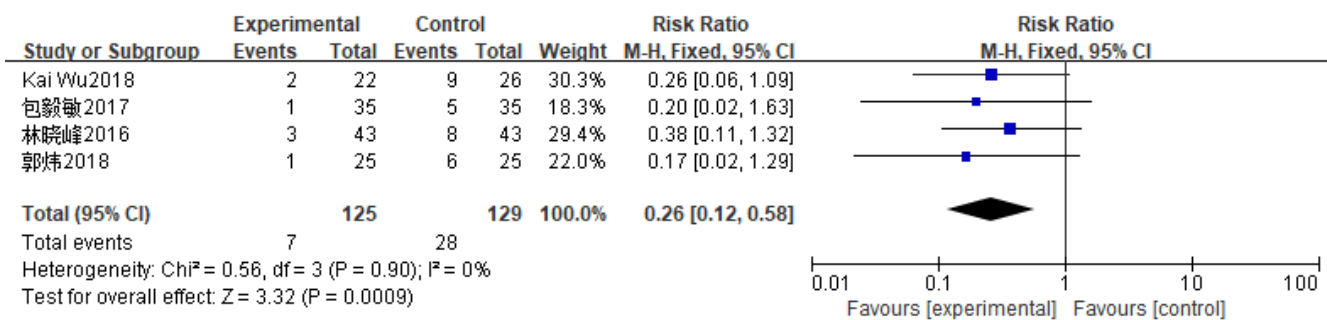
Figure 6 Forest plot of the talus tilt angles between two groups



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定治疗可以有效减小术后内踝间隙宽度[MD=-0.83, 95%CI(-1.17, -0.48), P < 0.000 01]。

图 7 两组内踝间隙比较的森林图

Figure 7 Forest plot of the medial malleolus gap between two groups



图注: 与对照组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定术后不良反应发生率较低[RR=0.26, 95%CI(0.12, 0.58), P=0.000 9]。

图 8 两组不良事件比较的森林图

Figure 8 Forest plot of the adverse events between two groups

3 讨论 Discussion

踝关节是人体三大负重关节之一, 而踝关节内侧的三角韧带是维持踝关节稳定性的重要结构。踝关节骨折合并三角韧带损伤时, 对踝穴的稳定性造成严重的影响, 减小胫距接触面, 造成局部应力集中, 从而导致关节退行性病变的发生^[3, 16]。目前临床对于踝关节骨折合并三角韧带损伤是否进行三角韧带的修复尚未达到统一的结论, 有学者研究证明踝关节骨折中受损的三角韧带在复位内固定踝关节之后可以自行愈合, 不需要进行手术缝合干预, 其远期并发症与手术修复比较无统计学意义。也有学者支持进行手术修复三角韧带, 他们的主要依据是临床有一部分未进行三角韧带修复的患者, 术后持续存在内踝关节疼痛或是踝关节不稳, 或者发生不对称而导致创伤性关节炎的发生^[16-21]。再者, 临床上也缺乏带线锚钉联合切开复位内固定修复三角韧带对比单纯切开复位内固定不修复三角韧带治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的系统评价。

临床上应用于修复三角韧带的术式较少, 主要包括经骨道缝线或钢丝的传统修补术、带线锚钉修复术以及三角韧带重建术。骨道缝线和钢丝修补术因其手术伤口大, 患者满意度不高而在临床较少使用; 三角韧带重建术在国外研究较多而国内较少开展。随着生物材料的更新发展以及手术方式的不断进步, 临床出现较多使用带线锚钉修复断裂三角韧带的报道, 因具有固定牢靠、创伤较小、手术时间少等优势, 其临床疗效较传统方法有明显改善^[3, 16]。近年来临床上涌现出大量带线锚钉联合切开复位内固定修复三角韧带的随机对照试验, 但不同研究得到的结论也无法统一。有学者报道治疗前后距骨倾斜角差异无显著性意义 (P > 0.05)^[12], 有研究则得出相反的结论^[11]。据作者了解, 目前虽然已有关于比较修复与不修复三角韧带对于踝关节骨折合并三角韧带治疗效果的Meta分析^[22], 但是此研究的侧重点都在于三角韧带的修复与否, 并未具体到修复三角韧带的术式比较。所以目前国内外尚未有带线锚钉联合切

开复位内固定对比单纯切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的系统评价。故作者认为有必要进行一次基于随机对照试验的Meta分析, 以期为临床比较带线锚钉联合切开复位内固定对比切开复位内固定2种具体术式治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤的临床疗效。

此次Meta分析所纳入9个随机对照试验, 有2个研究是用随机数字表法分组, 另外7个研究未描述随机分配方法。所有研究均未提及分配隐藏的方法、盲法的使用以及意向性分析等情况。Meta分析的结果显示, 与切开复位内固定组相比, 带线锚钉联合切开复位内固定组在Baird-Jackson 踝关节相关评分优良率[RR=1.27, 95%CI(1.08, 1.50), P=0.005]、美国足踝外科协会评分[MD=7.81, 95%CI(5.50, 10.11), P<0.000 01]、目测类比评分[MD=-0.15, 95%CI(-0.29, -0.01), P=0.04]、距骨倾斜角[MD=-3.92, 95%CI(-4.75, -3.09), P<0.000 01]、内踝间隙[MD=-0.83, 95%CI(-1.17, -0.48), P<0.000 01]、不良事件[RR=0.26, 95%CI(0.12, 0.58), P=0.000 9]方面均有明显优势, 差异有显著性意义(P<0.05)。因此, 带线锚钉联合切开复位内固定组对比切开复位内固定组能够增强踝关节功能、降低距骨倾斜角、减小内踝间隙宽度、恢复踝关节稳定性、以及减少不良反应发生率, 具有更好的临床疗效。

此次研究的不足之处主要包括: ①纳入文献的样本量较小, 部分研究质量不高; ②此次Meta分析检索的数据库有限, 未手动检索国内外著名杂志, 可能会导致相关文献的遗漏, 因为存在选择性偏倚, 从而影响结论的可靠性; ③由于没有符合纳入标准的外文文献, 缺乏国外的相关数据, 降低了此次Meta分析结论的外推性。因此, 带线锚钉联合切开复位内固定对比切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤临床疗效的结论还需要进一步接受高质量、大样本的临床试验的检验。

作者贡献: 范智荣负责文章设计, 范智荣、彭嘉杰、钟的柱负责收集资料, 范智荣、周霖负责成文, 苏海涛、黄永铨、吴江林、梁以豪负责审核。

经费支持: 该文章接受了“广东省中医药局科研项目(20182043)”的基金资助。所有作者声明, 经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

利益冲突: 文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程, 不存在利益冲突。

机构伦理问题: 无涉及伦理冲突的内容。

写作指南: 该研究遵守《系统综述和荟萃分析报告规范》(PRISMA指南)。

文章查重: 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审: 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

生物统计学声明: 文章统计学方法已经广州中医药大学第二临床医学院生物统计学专家审核。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何

用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] Kusnezov NA, Eisenstein ED, Diab N, et al. Medial malleolar fractures and associated deltoid ligament disruptions: current management controversies. *Orthopedics*. 2017;40(2):e216-e222.
- [2] Halai M, Jamal B, Rea P, et al. Acute fractures of the pediatric foot and ankle. *World J Pediatr*. 2015;11(1):14-20.
- [3] 张强, 胡彬, 彭亮, 等. 踝部三角韧带损伤的诊疗进展[J]. *中国运动医学杂志*, 2017,36(6):544-547.
- [4] 张先培. 锚钉修复治疗外踝骨折合并三角韧带损伤临床研究[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2015,15(76):45-46.
- [5] 林晓峰. 锚钉修复外踝骨折并三角韧带损伤的临床探讨[J]. *中外医疗*, 2016,35(35):91-93.
- [6] 李鹏. 踝关节损伤时手术修复三角韧带断裂的疗效分析[D]. 太原: 山西医科大学, 2016.
- [7] 包毅敏. 带线锚钉内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤临床研究[J]. *实用骨科杂志*, 2017,23(4):371-374.
- [8] 聂诗鑫. 带线锚钉联合切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带 II、III度损伤的疗效[J]. *贵州医药*, 2017,41(4):390-391.
- [9] 徐守忠. 带线锚钉联合切开复位内固定在治疗踝关节骨折合并三角韧带 II、III度损伤的效果[J]. *双足与保健*, 2017,26(15):117-138.
- [10] Wu K, Lin J, Huang J, et al. Evaluation of transsyndesmot fixation and primary deltoid ligament repair in ankle fractures with suspected combined deltoid ligament injury. *J Foot Ankle Surg*. 2018;57(4):694-700.
- [11] 郭炜, 李冠臣. 锚钉修补结合切开复位内固定治疗踝关节骨折伴三角韧带损伤的效果观察[J]. *中国实用医药*, 2018,13(1):51-52.
- [12] 徐贤, 刘林, 李聪, 等. 踝关节骨折合并三角韧带损伤的手术疗效分析[J]. *浙江临床医学*, 2018,20(4):631-633.
- [13] 伍凯, 林健, 黄建华, 等. 急性踝关节骨折伴三角韧带损伤术中诊断及治疗策略[J]. *国际骨科学杂志*, 2015,36(2):141-145.
- [14] 余刚, 邹拥军, 黄靖. 锚钉修补结合切开复位内固定治疗踝关节骨折伴三角韧带损伤的疗效[J]. *安徽医学*, 2017,38(10):1262-1265.
- [15] 胡伟男, 崔海勇. 带线锚钉修复联合切开复位内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤[J]. *中国基层医药*, 2017,24(14):2147-2151.
- [16] 秦大山, 徐彬, 黄万强. 踝关节骨折三角韧带损伤的诊断与治疗进展[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2018,18(16):102-104.
- [17] Yde J, Kristensen KD. Ankle fractures: supination-eversion fractures of stage IV. Primary and late results of operative and non-operative treatment. *Acta Orthop Scand*. 1980;51(6):981-990.
- [18] Pettrone FA, Gail M, Pee D, et al. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65(5):667-677.
- [19] Lindsjo U. Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow-up study of 306/321 consecutive cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;(199):28-38.
- [20] Hintermann B, Knupp M, Pagenstert GI. Deltoid ligament injuries: diagnosis and management. *Foot Ankle Clin*. 2006;11(3):625-637.
- [21] Femino JE, Vaseenon T, Phisitkul P, et al. Varus external rotation stress test for radiographic detection of deep deltoid ligament disruption with and without syndesmot disruption: a cadaveric study. *Foot Ankle Int*. 2013;34(2):251-260.
- [22] 何河北, 董伟强, 孙永建, 等. 修复三角韧带与不修复对于踝关节骨折合并三角韧带损伤术效果的Meta分析[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2014,8(4):497-501.