

• 循证医学 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.16.026

缝合锚线和下胫腓螺钉治疗急性下胫腓联合损伤的 meta 分析^{*}

胡兴喜, 陈 仲, 张 睿, 贾 进, 蒋俊良[△]

(云南大学附属医院/云南省第二人民医院/云南省眼科医院骨与创伤外科, 昆明 650021)

[摘要] 目的 通过 meta 分析探讨缝合锚线(SB)与下胫腓螺钉(SS)治疗急性下胫腓联合损伤临床疗效及术后并发症的差异。方法 遵循系统性回顾和荟萃分析原则,通过检索 PubMed、OVID 医学、Embase 数据库、中国知网、万方医学、中国生物医学和维普数据库,纳入所有与 SB、SS 治疗急性下胫腓联合损伤相关研究,检索时间截至 2020 年 7 月 19 日。设定中文及英文检索策略,严格根据纳入和排除标准筛选文献,对纳入文献和相应的参考文献进行筛选。采用随机对照试验的 Cochrane 协作评估工具评估偏移风险,确保纳入文献质量。筛选和提取相关结局指标,如术后 6 个月、1 年美国足踝外科协会系统评分(AOFAS 评分),踝关节背伸及跖屈角度及术后并发症。使用 Rstudio 软件对结局指标进行 meta 分析。结果 最终纳入 9 篇随机对照研究,共 536 例患者(SB:262 例,SS:274 例)。所有文献随访率均大于 80%,随访时间 1.00~2.33 年。7 篇文献术后 6 个月 AOFAS 评分比较,差异有统计学意义[均值差(MD)=3.82,95%可信区间(95%CI):0.94~6.71, $P<0.01$]。术后 1 年 AOFAS 评分比较,差异有统计学意义($MD=4.60, 95\%CI:1.09\sim8.12, P=0.01$)。SB 组患者术后 6 个月踝关节背伸、跖屈角度优于 SS 组,但差异均无统计学意义($MD=1.89, 3.65, 95\%CI:-0.27\sim4.04, -0.43\sim7.72, P=0.09, 0.08$)。SB 组患者内固定失效率明显低于 SS 组,差异有统计学意义[优势比(OR)=0.10, 95%CI:0.04~0.24, $P<0.001$];两组患者伤口和感染发生率比较,差异无统计学意义($OR=1.34, 95\%CI:0.47\sim3.83, P=0.586$);SB 组患者内固定局部刺激发生率与 SS 组比较,差异无统计学意义($OR=0.46, 95\%CI:0.13\sim1.62, P=0.228$)。结论 SB 组患者术后 6 个月、1 年 AOFAS 评分更高,手术内固定失效率更低。

[关键词] 急性下胫腓联合损伤;缝合锚线;下胫腓螺钉;随机对照研究;meta 分析

[中图分类号] R683.42

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2022)16-2828-07

Suture button versus distal tibiofibular syndesmosis screw in treating acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a meta analysis^{*}

HU Xingxi, CHEN Zhong, ZHANG Rui, JIANG Junliang[△]

(Department of Orthopedics and Trauma, Affiliated Hospital, Yunnan University/ Yunnan Provincial Second People's Hospital/ Yunnan Provincial Ophthalmology Hospital, Kunming, Yunnan 650021, China)

[Abstract] **Objective** To explore the difference of clinical efficacy and complications between the suture button (SB) and the distal tibiofibular syndesmosis screw (SS) in the treatment of acute tibiofibular syndesmosis injury. **Methods** According to the principle of systematic review and meta-analysis, PubMed, OVID Medicine, Embase database, CNKI, Wanfang, China biomedicine and VIP database were retrieved to include all studies related to the treatment of acute distal tibiofibular syndesmosis injury with SB and distal tibiofibular SS. The retrieval time was ended until July 19, 2020. Chinese and English retrieval strategy was set, the articles were screened strictly according to the inclusion and exclusion criteria and the entering group articles and corresponding reference literature were screened. The Cochrane collaborative assessment tool for randomized controlled trials (RCT) was used to assess the risk of bias and ensure the quality of the included literature. Screening and extracting the related outcome indicators: AOFAS score in postoperative 6 months and 1 year, ankle dorsiflexion angle and postoperative complications. All outcome indicators were analyzed by using Rstudio software. **Results** Nine RCTs were finally included, involving 536 patients (SB:262 cases, SS:274 cases). The follow-up rate in all articles was more than 80%, and the follow-up time of each article was 1.00—2.33 years. The AOFAS score of 7 articles in postoperative 6 months had statistically significant differences ($MD=$

^{*} 基金项目:云南省科技厅昆明医科大学联合专项重点项目[2019FE001(-170)]。 作者简介:胡兴喜(1990—),住院医师,硕士,主要从事骨关节疾病、创伤外科、多发伤救治的研究。 [△] 通信作者, E-mail:125521751@qq.com。

3.82, 95%CI: 0.94—6.71, $P < 0.01$). The AOFAS score in postoperative 1 year had statistically significant difference (SB) ($MD = 4.60$, 95%CI: 1.09—8.12, $P = 0.01$). The ankle dorsiflexion and plantar flexion angle in postoperative 6 months in the SB group were better than those in the SS group, but the difference was not statistically significant. The failure rate of internal fixation in the SB group was lower than that in the SS group with statistical difference ($OR = 0.10$, 95%CI: 0.04—0.24, $P < 0.001$); there was no difference in wound complications and infection between the two groups ($OR = 1.34$, 95%CI: 0.47—3.83, $P = 0.586$); the incidence rate of local stimulation in internal fixation had no difference between the SB group and SS group ($OR = 0.46$, 95%CI: 0.13—1.62, $P = 0.228$). **Conclusion** The AOFAS score in postoperative 6 months and 1 year in the SB group was higher, and the failure rate of operative internal fixation was lower.

[Key words] acute distal tibiofibular syndesmosis injury; suture button; distal tibiofibular screw; randomized controlled study; meta analysis

踝关节损伤是下肢最常见的损伤^[1]。下胫腓复合体稳定胫腓远端关节, 构成距胫关节穴结构。据统计, 15%~23%的踝关节骨折因合并下胫腓联合损伤需要手术治疗^[2-3]。手术固定是治疗急性下胫腓联合损伤的主要方法, 目前, 常用的手术固定方法包括下胫腓螺钉(SS)刚性固定技术或缝合锚线(SB)等弹性固定技术。从SB被报道使用至今, 已有大量文献对SB与SS固定治疗急性下胫腓联合损伤的临床有效性进行了对比, 但这些研究结果仍存在争议^[4-9]。目前, 尚未有学者采用 meta 分析的方法系统评估随机对照实验中SB和SS固定治疗急性下胫腓联合损伤的临床疗效。本研究采用 meta 分析对2020年7月19日前已公开发表的SB和SS固定治疗急性下胫腓联合损伤随机对照研究进行评估, 从而更系统、客观地评估两种手术方式在治疗急性下胫腓联合损伤临床疗效及术后并发症的差异。

1 材料与方法

1.1 文献检索策略

通过计算机检索 PubMed、OVID、Embase、万方医学、中国知网(CNKI)、中国生物医学(CBM)和维普数据库(VIP)。中文检索策略: #1“下胫腓螺钉” OR “骨折内固定”; #2“踝关节骨折”; #3 OR #1 AND #2。英文检索策略: #1“Syndesmotic screw” OR “Fracture fixation, Internal”; #2“Ankle injuries”; #3 OR #1 AND #2。没有使用主题词“Suture Button”, 因其会过度缩窄检索范围。检索截止时间为2020年7月19日。

1.2 方法

1.2.1 文献纳入和排除标准

纳入标准: (1)随机对照试验; (2)对比SS和SB固定治疗急性下胫腓联合损伤疾病相关文献; (3)研究对象为明确急性踝关节骨折, 影像学检查术中改良Cutton试验或Hook试验确诊为下胫腓联合损伤; (4)纳入患者为年龄18岁以上骨骼成熟者; (5)语言限定为中、英文; (6)纳入文献至少需含有美国足踝外科协会系统评分(AOFAS评分)、踝关节背伸角度、踝关节跖屈角度、内固定失效、内固定局部刺激、非计划再手术及伤口感染结局指标中的一项; (7)随访时间

至少1年, 失访率小于30%, 样本量大于20例, 研究病例基线资料基本一致。排除标准: (1)未确诊为急性踝关节骨折、试验设计存在明显缺陷或错误或资料不详者; (2)手术治疗的文献; (3)重复发表的文献; (4)未提到结局指标的文献; (5)专家个人经验总结、病例报道、综述、会议摘要及 meta 分析类文献。

1.2.2 文献质量评价

由2名评价员独立筛选所获得的文献, 仔细阅读全文并提取相关资料, 交叉核对以确保文献提取质量与分析结果一致性, 遇到分歧时通过第3者讨论解决, 采用。由2名评价员对文献质量进行评价, 使用Cochrane协作评价对纳入随机对照研究的文献进行方法学质量评价和偏倚风险评估。Cochrane协作评价工具内容包括随机分配方法、分配方案隐藏、对受试者和干预提供者施盲、结果数据的完整性、选择性报告研究结果、其他偏倚来源等。

1.2.3 数据提取

资料提取设计制作统一的数据提取Excel表, 对每个随机对照研究的题目和摘要进行评阅, 再阅读全文进行数据提取, 内容主要包括: (1)纳入研究基本信息, 如第一作者姓名、研究时间、文献发表时间等; (2)研究设计类型, 如是否采用盲法等; (3)患者基本信息, 如SB和SS患者数, SB和SS类型和使用数目, 患者性别、年龄、随访时间、骨折分类方法、骨折累积位置、失访情况等; (4)结局指标, 如AOFAS评分、踝关节背伸角度、踝关节跖屈角度、内固定失效、内固定局部刺激、非计划再手术及伤口感染系统性评价等。

1.3 统计学处理

1.3.1 异质性分析

采用Cochrane协作网提供的RevMan5.3软件评估纳入文献质量和偏倚风险, 使用Rstudio软件进行 meta 分析, 建立一个命名为SB和SS治疗急性下胫腓联合损伤相关随机对照研究 meta 分析, 并在其中创建署名为需进行分析的8项指标, 分别按照指示录入数据, 之后形成森林图。分别对8项指标进行异质性检验, 采用 I^2 检验法, 根据 I^2 值大小判断每个指标中所包含的研究合理性。合并研究的统计量后进行假设, 然后使用森林图直观表示。最后对每项结局

指标采用漏斗图和 Hardord's 检验,评估纳入研究的发表偏倚。

1.3.2 敏感性分析

使用 Rstudio 软件进行敏感性分析,纳入研究少于两项结局指标的研究进行敏感性分析意义不大,仅对纳入研究大于两项结局指标的研究进行敏感性分析。

2 结 果

2.1 纳入文献基本情况及评价

最终选出文献 4 848 篇,排除重复文献 1 800 篇。剩下的 3 048 篇文献先阅读标题,然后阅读摘要,根据纳入和排除标准进行筛选,最终选入 9 篇文献^[10-18]进行 meta 分析。共 536 例患者(SB:262 例,SS:274 例)。其中 5 篇文献^[10,14-16,18]有风险不清楚项,评估为偏倚风险不清楚;3 篇文献^[11,14,17]有高风险项,评估为高风险偏倚;1 篇文献^[12]有低风险项,评估为低风险偏倚。纳入文献基本情况见表 1。

表 1 纳入文献基本情况

文献来源	SB 类型	SB 数量	SS 直径/ 穿透皮质数	SS 数量	患者数(n)			随访 时间 (月)	年龄[($\bar{x}\pm s$)/中位(范围),岁]	
					总数	SB	SS		SB	SS
ANDERSEN 等 ^[10] (2018 年)	Knotted Arthrex Tightrope	U	4.5 mm/4 层皮质	U	97	48	49	24	46.0±14.8	43.0±16.2
COLCUC 等 ^[11] (2018 年)	Knotless Arthrex Tightrope	1 ^b	3.5 mm/3 层皮质	1 ^b	54	26	28	12	35 (18~60) ^b	39 (18~60) ^b
KORTEKANGAS 等 ^[12] (2015 年)	Knotted Arthrex Tightrope	1	3.5 mm/3 层皮质	1	43	21	22	24	46.0±14.8	43.5±15.7
LAFLAMME 等 ^[13] (2015 年)	Knotted Arthrex Tightrope	1	3.5 mm/4 层皮质	1	70	34	36	12	40.1±14.8	39.3±12.4
COETZEE 等 ^[14] (2009 年)	Knotted Arthrex Tightrope	2 ^a	4.0、4.5 或 6.0 mm/4 层皮质	2 ^a	24	12	12	27	35 (18~53) ^b	38 (18~55) ^b
张扩等 ^[15] (2017 年)	Knotted Arthrex Tightrope	1	4.0 mm/4 层皮质	1	46	21	25	14	42.3±4.0	40.6±6.3
朱贤平等 ^[16] (2017 年)	Endobutton Tightrope	1	3.5 mm/3 层皮质	1	96	48	48	12	35.51±2.32	36.12±2.53
江开明等 ^[17] (2019 年)	U	1	4.5 mm 皮质层数不详	1	42	20	22	12	40.4±3.6	40.4±3.6
王林杰等 ^[18] (2017 年)	Knotted Arthrex Tightrope	1	4.5 mm/皮质层数不详	1	64	32	32	12	39.29±8.64	38.42±10.08

文献来源	男(n)			女(n)			失访 人数	损伤分类						
	总数	SB	SS	总数	SB	SS		Weber B	Weber C	Maiso- nneuve	独立 损伤	内踝 骨折	后踝 骨折	内踝/ 后踝骨折
ANDERSEN 等 ^[10] (2018 年)	64	34	30	33	14	19	10	—	—	29	—	44	61	33
COLCUC 等 ^[11] (2018 年)	41	19	22	13	7	6	13	11	7	12	24	—	—	—
KORTEKANGAS 等 ^[12] (2015 年)	27	13	14	16	8	8	7	—	24	18	22	4	5	11
LAFLAMME 等 ^[13] (2015 年)	51	25	26	27	8	19	7	12	58	—	—	—	40	—
COETZEE 等 ^[14] (2009 年)	17	9	8	7	3	4	0	U	U	U	U	U	U	U
张扩等 ^[15] (2017 年)	21	8	13	25	13	12	U	9	34	3	—	—	—	—
朱贤平等 ^[16] (2017 年)	60	29	31	36	19	17	U	—	—	U	U	U	U	U
江开明等 ^[17] (2019 年)	29	/	/	13	/	/	0	U	U	U	U	U	U	U
王林杰等 ^[18] (2017 年)	35	18	17	29	14	15	U	—	—	U	U	U	U	U

^a:仅 1 例患者使用 1 枚 Tightrope 固定;^b: Maisonneuve 损伤使用 2 枚 Knotless Tightrope; U:未具体详述;—:有具体详述,但采用其他分型;/:没有具体描述。

2.2 meta 分析结果

2.2.1 术后 6 个月 AOFAS 评分。

7 篇文献^[10-11,13-15,17-18]比较了术后 6 个月 AOFAS 评分,共 397 例患者,其中 SB 组 193 例,SS 组 204 例。各研究间存在统计学异质性($I^2=50\%$, $P=0.06$),采用随机效应模型进行 meta 分析。7 篇文献术后 6 个月 AOFAS 评分比较,差异有统计学意义[均数差(MD)=3.82,95%可信区间(95%CI):0.94~6.71, $Z=2.60$, $P<0.01$],见图 1。敏感性分析可见图标分布规律,图形无明显波动,见图 2。漏斗图结果显示所纳入文献集中顶端,左右分布对称,无发表偏倚。

2.2.2 术后 1 年 AOFAS 评分

7 篇文献^[10-11,13-15,17-18]比较了术后 1 年 AOFAS 评分,各研究间存在统计学异质性($I^2=83\%$, $P<$

0.01)采用随机效应模型进行 meta 分析,2 篇文献术后 1 年 AOFAS 评分比较,差异有统计学意义($MD=4.60$,95%CI:1.09~8.12, $Z=2.57$, $P=0.01$),见图 3。敏感性分析可见图标 ANDERSEN 等^[10](2018 年)有明显波动(图 4),说明剔除 ANDERSEN 等^[10](2018 年)对合并效应影响大,故进一步统计术后 1 年 AOFAS 评分敏感性 P 值及 I^2 变化,文献^[10] $I^2=16.60\%$, $P=0.008 2$,说明剔除该项研究后对合并效应影响大,是产生异质性的因素。漏斗图结果显示所纳入文献集中顶端,左右分布大致对称。

2.2.3 术后 6 个月踝关节背伸及跖屈角度

2 篇文献^[13-14]比较了术后 6 个月踝关节背伸及跖屈角度,共 94 例患者,其中 SB 组 46 例,SS 组 48 例。各研究间无统计学异质性($I^2=0$, $P=0.09$),采用固

定效应模型进行 meta 分析。2 篇文献术后 6 个月背伸角度比较, 差异无统计学意义 ($MD = 1.89, 95\% CI: -0.27 \sim 4.04, P = 0.09$), 跖屈角度比较, 差异无统计学意义 ($MD = 3.65, 95\% CI: -0.43 \sim 7.72$,

$P = 0.08$)。敏感性分析可见图标分布规律, 图形无大幅度波动。漏斗图结果显示研究分布对称, 无明显发表偏倚。

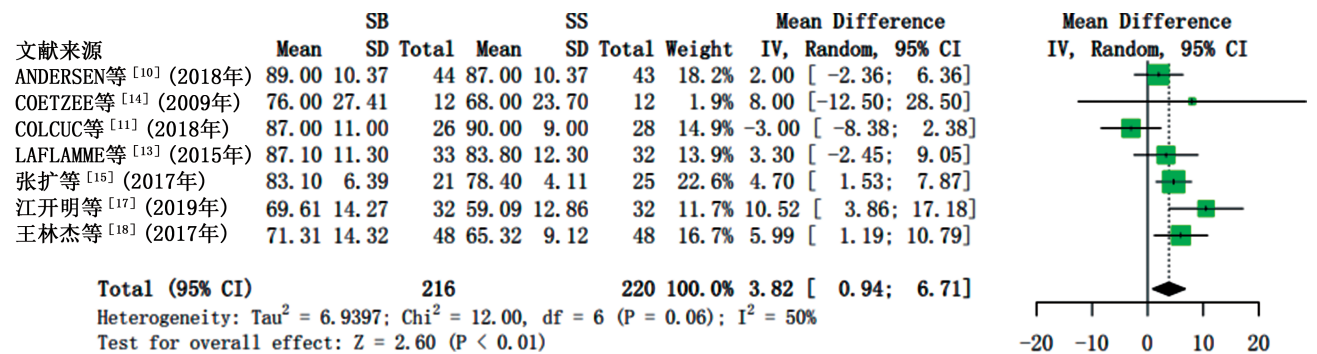


图 1 术后 6 个月 AOFAS 评分森林图

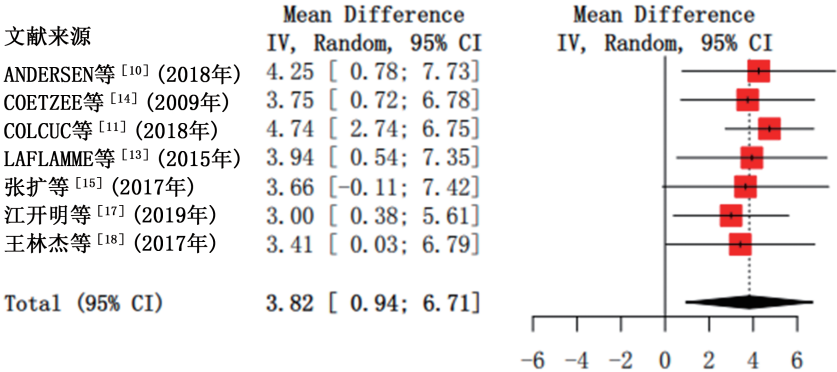


图 2 术后 6 个月 AOFAS 评分敏感性分析

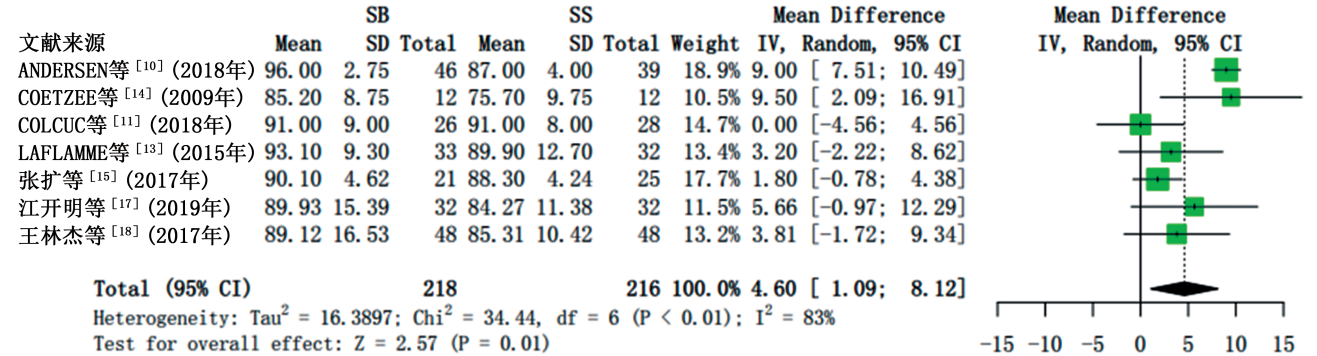


图 3 术后 1 年 AOFAS 评分森林图

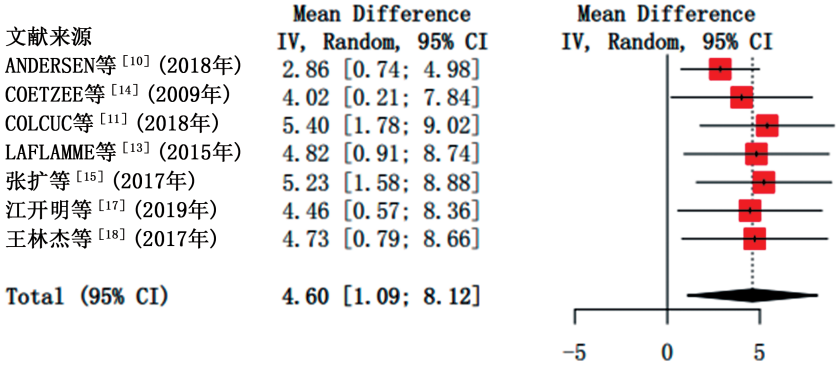


图 4 术后 1 年 AOFAS 评分敏感性分析

2.2.4 内固定失效、内固定局部刺激发生情况 发生情况, 共 490 例患者, 其中 SB 组 241 例, SS 组 249 8 篇文献^[10-14, 16-18]报道了内固定失效及局部刺激 例。各研究间无统计学异质性 ($I^2 = 0, P = 0.49$), 采用

固定效应模型进行 meta 分析。8 篇文献内固定失效率比较,差异有统计学意义[优势比(OR)=0.10,95% CI :0.04~0.24, Z =-4.89, P <0.001],见图 5。敏感性分析可见图标分布规律,图形无大幅度波动(图 6)。漏斗图可见研究分布对称,无明显发表偏倚。各研究间不存在统计学差异,采用随机效应模型进行

meta 分析。8 篇文献内固定局部刺激发生率比较,差异无统计学意义(OR =0.46,95% CI :0.13~1.62, P =0.228)。敏感性分析可见文献[10]图标有明显波动,文献[10]与其余研究结果有异质性。漏斗图见研究分布对称,无明显发表偏倚。

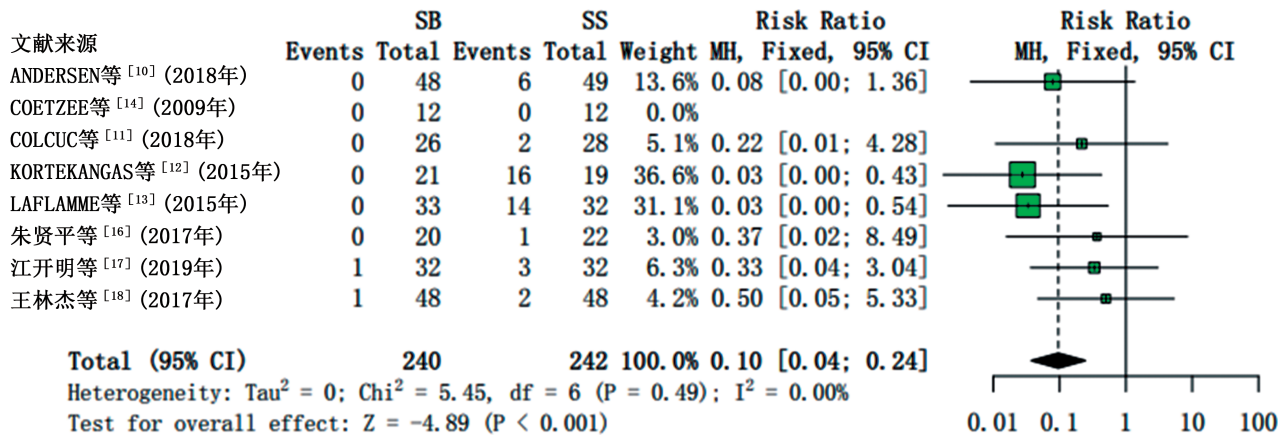


图 5 内固定失效森林图

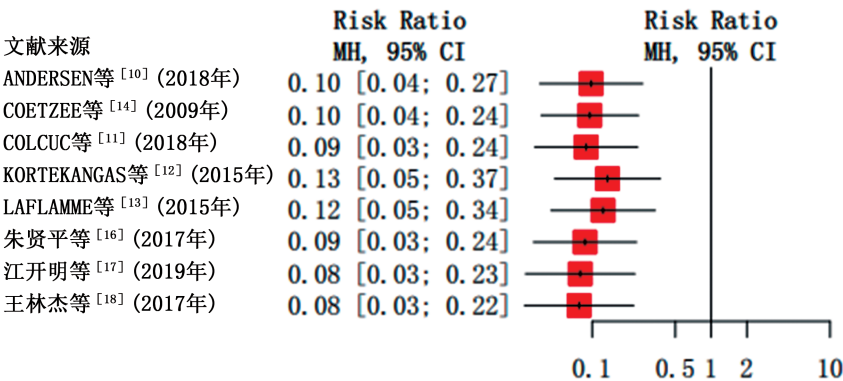


图 6 内固定失效敏感性分析

2.2.5 非计划再次手术

8 篇文献^[10-14,16-18]报道了非计划再次手术,共 490 例患者,其中 SB 组 241 例,SS 组 249 例。各研究间无统计学异质性($I^2=28.8\%$, $P=0.050$),采用固定效应模型进行 meta 分析,8 篇文献非计划再次手术比较,差异无统计学意义($OR=0.61$,95% CI :0.38~1.00, $P=0.050$),合并 RR 值一端达到 1,即呈现一个临界状态,虽然从统计学上足以说明在纳入的文献中 SB 组非计划再次手术与 SS 组无差异,但不能保证再纳入更多文献后还会有相同结果,将来可纳入更多文献进一步研究。敏感性分析可见图标文献[10]有明显波动,文献[10]与其余研究结果有异质性。漏斗图见各研究分布对称,发表偏倚小。

2.2.6 伤口感染

8 篇文献^[10-14,16-18]报道了伤口感染情况,共 482 例患者,其中 SB 组 240 例,SS 组 242 例。各研究间无统计学异质性($I^2=0$, $P=0.586$),采用固定效应模型进行 meta 分析,8 篇文献伤口感染发生率比较,差异无统计学意义($OR=1.34$,95% CI :0.47~3.83, $P=0.586$)。敏感性分析可见图标分布大致规律,图

形无大幅度波动,结果相对稳定可靠。漏斗图见各研究分布左右对称,无明显发表偏倚。

3 讨论

下胫腓联合损伤是指下胫腓韧带复合体的损伤,常伴有踝关节骨折。在足球运动员踝关节损伤中发生率可高达 70%^[19-21]。若治疗不当极易引发骨性关节炎。SS 是固定治疗下胫腓联合损伤患者的传统方式,SS 固定术后并发症包括解剖复位丢失、金属内植物引起的局部刺激、螺钉断裂、螺钉拔除和旋转功能受限^[22-23],以及增加二次手术的风险等。因 SS 术后较多的并发症,目前,对于固定下胫腓联合有很多新的固定方式,SB 就是近年来国内外比较推崇的一种固定方式。SB 是依据下胫腓联合微动关节特点选择的一种新型弹性固定方法,是一种不可吸收的编织复合结构,编织缝线锚钉在金属纽扣钢板中心孔,通过收紧缝线复位固定脱位,具有很强的韧性和抗疲劳性;SB 使下胫腓具有更多的活动度和更好的轴心旋转活动,更符合下胫腓联合的解剖和生物力学特征,有利于下胫腓损伤后的恢复^[24]。SB 在正确放置后不需要再次手术取出,避免了机体二次创伤和皮肤感染

的风险。与 SS 比较,SB 在提供稳定性的同时获得更多的活动度,而且能避免发生 SS 的相关并发症^[25-26]。但 SB 进一步的疗效及术后并发症方面需要更大样本的观察和进一步的随机双盲对照研究。基于随机对照分析研究文献进行的 meta 分析是进行临床效果评判的极佳方法,从 SB 被报道使用至今,有大量的文献对比研究 SB 与 SS 固定治疗下胫腓联合损伤疾病的临床有效性^[4-9],但这些研究结果仍然存在争议或仅纳入回顾性分析研究,严谨性和可靠性较低。

本研究通过 meta 分析对比了 SB 和 SS 固定治疗下胫腓联合损伤疾病的临床疗效。结果显示,SB 手术固定治疗急性下胫腓联合损伤患者可以提高术后 6 个月、1 年 AOFAS 评分,且优于 SS,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。SB 术后 6 个月踝关节背伸、跖屈角度与 SS 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。出现这一结果的原因,作者认为是由于 SB 是弹性固定,在稳定下胫腓关节的同时允许关节具有一定的活动度,可增加踝关节的旋转角度,这在既往的文献中也有报道^[24,27]。然而,既往研究发现 SB 组患者踝关节背伸和跖屈角度在术后 6、12 个月更大^[28],这一结果与本研究不同,可能是在大样本的对比下这一结果的差异变得不明显所致(背伸角度对比 $P = 0.09$;跖屈角度对比 $P = 0.08$)。这与实际患者所表现的症状也是一致的,很多患者在进行下胫腓联合内固定后会出现局部不适而不会出现明显功能障碍,这也可能就是 SB 组与 SS 组患者 AOFAS 评分有差异而背伸和跖屈角度没有差异的原因。本研究结果显示,SB 手术固定治疗急性下胫腓联合损伤患者可以减少内固定失效率,且优于 SS,差异有统计学意义($P < 0.001$),与既往研究结果一致^[27,29]。分析这一结果是源于 SB 为弹性固定,在踝关节活动过程中并容易因为内固定疲劳发生内固定的移位或断裂。本研究 SB 内固定局部刺激、伤口感染发生率与 SS 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),这一结果的出现可能是由于两种内固定物相对局部组织都是非常微小的固定装置,且二者均位于组织深层,并不像胫骨钢板那样有明显的皮下内植物而容易产生局部刺激;此外,临床实际工作中 SB 手术时间可能会较 SS 稍长,但整体手术时间仍是非常短暂的^[10],加之内固定物的体积均非常小,发生感染的风险均很低。SB 与 SS 非计划再次手术发生率比较,差异无统计学意义($P = 0.050$),出现这一原因可能源于大多数 SS 患者均按计划于术后 3 个月左右取出了内固定物,减少了因为计划外断钉或预后不良需要再次手术的可能,同时 SS 在该部位的意外断钉也可能会有医师考虑取出困难而诱导患者采取保守观察,使非计划手术率不高;SB 基于本身的弹性固定优势,很多患者术后会获得非常满意的功能状态,且弹性固定几乎不存在发生内固定断裂、移位的风险,使 SB 与 SS 非计划手术率并没有出现明显差异。

在本研究中,ANDERSEN 等^[10]在术后 1 年 AO-

FAS 评分、内固定局部刺激和非计划再次手术的敏感性分析均存在异质性,是异质性的因素。ANDERSEN 等^[10]是一项随机对照双盲研究,共 97 例患者,样本较大,可能是其与其他研究存在异质性的因素,故期待将来有更多高质量、双盲随机对照研究可供探讨。

综上所述,本研究通过 meta 分析探讨现有随机对照研究中 SB 与 SS 治疗急性下胫腓联合损伤术后临床疗效及并发症的发现的发现 SB 术后 6 个月、1 年 AOFAS 评分更高,手术的内固定失效率更低。SB 比 SS 固定技术治疗急性下胫腓联合损伤更具优势。但同时需指出,本研究搜集纳入的文献为中文或英文,对于其他语种的文献未纳入研究,可能会导致发生语言偏倚。期待将来有可信度高、大样本的随机对照研究进行进一步研究。

参考文献

- [1] ELSOE R, OSTGAARD S E, LARSEN P. Population-based epidemiology of 9 767 ankle fractures[J]. *Foot Ankle Surg*, 2018, 24(1): 34-39.
- [2] LAWSON K A, AYALA A E, MORIN M L, et al. Ankle fracture-dislocations: a review [J]. *Foot Ankle Orthop*, 2018, 3: 1-8.
- [3] VAN ZUUREN W J, SCHEPERS T, BEUMER A, et al. Acute syndesmotom instability in ankle fractures: A review[J]. *Foot Ankle Surg*, 2017, 23(3): 135-141.
- [4] CLANTON T O, WHITLOW S R, WILLIAMS B T, et al. Biomechanical comparison of 3 current ankle syndesmosis repair techniques [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(2): 200-207.
- [5] RAMSEY D C, FRIESS D M. Cost-effectiveness analysis of syndesmotom screw versus suture button fixation in tibiofibular syndesmotom injuries[J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(6): e198-203.
- [6] RIEDEL M D, MILLER C P, JY K. Augmenting suture-button fixation for maisonneuve injuries with fibular shortening: technique tip[J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38(10): 1146-1151.
- [7] SHIMOZONO Y, HURLEY E T, MYERSON C L, et al. Suture button versus syndesmotom screw for syndesmosis injuries: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47(11): 2764-2771.
- [8] COTTOM J M, HYER C F, PHILBIN T M, et al. Transosseous fixation of the distal tibiofibular syndesmosis: comparison of an interosseous suture and endobutton to traditional screw fixation in 50 cases[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2009, 48

- (6):620-630.
- [9] DEGROOT H,AL-OMARI A A,EL GHAZALY S A. Outcomes of suture button repair of the distal tibiofibular syndesmosis[J]. *Foot Ankle Int*,2011,32(3):250-256.
- [10] ANDERSEN M R,FRIHAGEN F,HELLUND J C, et al. Randomized trial comparing suture button with single syndesmotic screw for syndesmosis injury[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018,100(1):2-12.
- [11] COLCUC C,BLANK M,STEIN T, et al. Lower complication rate and faster return to sports in patients with acute syndesmotic rupture treated with a new knotless suture button device[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2018,26(10):3156-3164.
- [12] KORTEKANGAS T,SAVOLA O,FLINKKI LÄ T, et al. A prospective randomised study comparing TightRope and syndesmotic screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmotic reduction assessed with bilateral computed tomography[J]. *Injury*,2015,46(6): 1119-1126.
- [13] LAFLAMME M,BELZILE E L,BÉDARD L, et al. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture[J]. *J Orthop Trauma*,2015,29(5):216-223.
- [14] COETZEE J C,EBELING P B. Treatment of syndesmoses disruptions: A prospective, randomized study comparing conventional screw fixation vs TightRope® fiber wire fixation - medium term results[J]. *SA Orthopaedic J*, 2009,8:32-37.
- [15] 张扩,卢全忠,沈林华,等. TightRope 与金属螺钉内固定治疗下胫腓联合分离的临床疗效对比[J]. *中国骨与关节损伤杂志*,2017,32(10): 1037-1040.
- [16] 朱贤平,滕晓,王勇,等. 弹性固定在下胫腓联合损伤的临床疗效分析[J]. *浙江临床医学*,2017, 19(5):896-898.
- [17] 江开明,陈庆军,罗志军. 非刚性手术治疗 64 例踝关节骨折伴下胫腓联合损伤患者的疗效研究分析[J]. *浙江创伤外科*,2019,24(1):127-129.
- [18] 王林杰,侯煜,高文山,等. 非刚性与传统螺钉内固定治疗闭合性踝关节骨折合并下胫腓损伤的疗效对比[J]. *中国临床研究*,2017,30(3):374-376.
- [19] GRASS R,RAMMELT S,BIEWENER A, et al. Peroneus longus ligamentoplasty for chronic instability of the distal tibiofibular syndesmosis[J]. *Foot Ankle Int*,2003,24(5):392-397.
- [20] PORTER D A,JAGGERS R R,BARNES A F, et al. Optimal management of ankle syndesmosis injuries[J]. *Open Access J Sports Med*, 2014,5:173-182.
- [21] WRIGHT R W,BARILE R J,SURPRENANT D A, et al. Ankle syndesmosis sprains in national hockey league players[J]. *Am J Sports Med*,2004,32(8):1941-1945.
- [22] GARDNER M J,DEMETRAKOPOULOS D, BRIGGS S M, et al. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures[J]. *Foot Ankle Int*,2006,27(10):788-792.
- [23] VAN D M,HOGERVORST M,BOLHUIS H W, et al. operative aspects of the syndesmotic screw: review of current concepts[J]. *Injury*, 2008,39(4):491-498.
- [24] WESTERMANN R W,RUNGPRAI C,GOETZ J E, et al. The effect of suture-button fixation on simulated syndesmotic malreduction: a cadaveric study[J]. *J Bone Joint Surg Am*,2014,96(20): 1732-1738.
- [25] PETSCAVAGE J M,PEREZ F,KHORASHADI L, et al. Tightrope walking: A new technique in ankle syndesmosis fixation[J]. *Radiol Case Rep*,2010,5(1):354.
- [26] THORNES B,MCCARTAN D. Ankle syndesmosis injuries treated with the TightRope™ Suture button kit technique[J]. *Foot Ankle Surg*,2006,5(1):45-53.
- [27] SONG D J,LANZI J T,GROTH A T, et al. The effect of syndesmosis screw removal on the reduction of the distal tibiofibular joint: a prospective radiographic study[J]. *Foot Ankle Int*,2014,35(6):543-548.
- [28] SEYHAN M,DONMEZ F,MAHIROGULLARI M, et al. Comparison of screw fixation with elastic fixation methods in the treatment of syndesmosis injuries in ankle fractures[J]. *Injury*,2015,46 Suppl 2:S19-23.
- [29] VAN D M,KLOEN P,LUITSE J S, et al. Complications of distal tibiofibular syndesmotic screw stabilization: analysis of 236 patients[J]. *J Foot Ankle Surg*,2013,52(4):456-459.