

关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤疗效的meta分析

董志强¹ 黄凌岸¹ 李飞¹ 吴改革¹ 李鹏翠² 卫小春²

【摘要】 目的 通过Meta分析评测关节镜下外-内修复技术与全内修复技术治疗半月板损伤的临床疗效,为治疗方案的选择提供循证依据。方法 计算机检索1990年1月至2020年12月Pubmed、EMbase、Cochrane图书馆、Web of Science、万方、中国知网(CNKI)、维普、中国生物医学文献数据库(CMB)等数据库,收集已发表的比较关节镜下外-内修复技术与全内修复技术的随机对照试验和病例对照研究文献,根据纳入与排除标准进行文献筛选、质量评价及数据提取,采用Review manager 5.3软件进行统计分析。结果 最终纳入8篇文献,其中英文文献1篇,中文文献7篇。总计664例患者,其中关节镜下外-内修复组329例,关节镜下全内修复组335例。Meta分析结果显示:关节镜下外-内修复组与全内修复组在术后并发症发生率[OR=4.42, 95% CI(1.26, 15.48), P=0.02]及手术时间[MD=9.74, 95% CI(7.75, 11.72), P<0.001]方面,两组差异有统计学意义;在治愈率、术后Lysholm评分、术中出血量、平均住院时间、术后异常体征发生率(关节压痛、关节交锁、McMurray征)方面,两组差异均无统计学意义(P>0.05)。结论 在治疗半月板损伤时,较外-内修复技术而言,关节镜下全内修复技术能减少手术并发症发生率,缩短手术时间。

【关键词】 半月板损伤; 关节镜; 外-内修复; 全内修复

Arthroscopic outside-in suture technique versus all-inside suture technique for patients with meniscus injury: A Meta-Analysis Dong Zhiqiang¹, Huang Ling'an¹, Li Fei¹, Wu Gaige¹, Li Pengcui², Wei Xiaochun². ¹Department of Orthopedics, the Second Clinical Medical College of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China; ²Key Laboratory of Bone and Soft Tissue Injury Repair of the Second Clinical Medical College of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Corresponding author: Wei Xiaochun, Email: sdeygsys@163.com

【Abstract】 Objective To provide evidence-based basis for the surgery option by comparing the efficacy and safety of arthroscopic outside-in suture technique versus all-inside suture technique for meniscus injury. **Methods** Articles which compared two suture techniques published in PubMed, EMbase, Cochrane library, Web of Science, CNKI, Wan Fang Data, CQVIP and CBM were retrieved from January 1990 to December 2020. Methodological quality of the trials was critically assessed. Relevant data were extracted to Meta-analysis by Review Manager 5.3. Results Eight articles were enrolled in this study, including 1 English article and 7 Chinese articles. A total of 664 patients were investigated, including 329 patients in arthroscopic outside-in suture technique and 335 patients in arthroscopic all-inside suture technique. **Results** showed that a statistical significance was found in the rate of postoperative complications [OR=4.42, 95% CI(1.26, 15.48), P=0.02] and operation time[MD=9.74, 95% CI(7.75, 11.72), P<0.001]. The healing rate, postoperative Lysholm score, intraoperative blood loss, mean length of hospital stay and rate of postoperative abnormal signs (joint tenderness, joint lock and McMurray test) were not statistically significant. **Conclusions** Compared to arthroscopic outside-in suture technique for meniscus injury, arthroscopic all-inside suture technique reduced the rate of postoperative complications and shorten the operation time. Therefore, arthroscopic all-inside suture technique is recommended as the first choice for meniscus injury repair.

【Key words】 Meniscus injury; Arthroscopy; Outside-in; All-inside

DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2022.02.007

基金项目: 国家自然科学基金(81772415)

作者单位: 030001 太原, 山西医科大学第二临床医学院¹; 030001 太原, 山西医科大学第二医院骨与软组织损伤修复山西省重点实验室²

通信作者: 卫小春, Email: sdeygsys@163.com

半月板是一种纤维软骨盘结构,大约覆盖胫骨平台1/2~2/3的面积,具有承重、减震、传递负荷和营养润滑软骨的作用^[1]。半月板损伤是膝关节骨性关节炎的潜在危险因素之一^[2-3],可见于所有年龄段,是最常见的膝关节损伤之一。主要症状包括关节压痛、机械症状以及关节内积液等,病情进展继而出现膝关节周围肌肉萎缩,活动度下降和功能障碍^[4]。目前治疗方案首选关节镜辅助的半月板修复术,关节镜下修复半月板损伤有三种技术:内-外修复、外-内修复和全内修复^[5]。从历史来看,内-外修复技术是最早用于半月板损伤的关节镜修复技术,被认为是半月板修复的金标准,对半月板后角损伤具有良好的修复效果^[6-7]。但缺点在于一定程度限制了膝关节活动,并且易损伤血管神经以及引起半月板囊肿、滑膜炎等并发症^[5]。外-内修复技术避免了上述风险,由外至内进行精准定位,缝线从外侧穿过半月板,引出关节外固定,切口较小,并且能容易到达半月板的前中1/3,避免了内-外修复技术中大范围的切口和回缩^[8]。同时可根据损伤类型选择不同的缝合方法,并发症发生率也较低。全内修复技术的临床应用更为广泛,主要对半月板后角破裂进行缝合修复,尤其是内侧半月板后脚的破裂^[9-10]。该技术不需要辅助切口,不易损伤血管和神经,手术时间更短,并能避免因外部途径引起的并发症。全内修复装置已经经过了数代的更新迭代,最新的几种全内修复装置都能获得良好的效果^[5,10]。

临床治疗中常根据不同损伤部位选择不同的手术方式。现阶段外-内修复技术与全内修复技术的应用较多,而这两种技术的疗效差异尚未明确,既往研究也尚未有Meta分析比较这两方法在半月板损伤患者中的疗效。因此,我们对关节镜下外-内修复技术和全内修复技术在半月板损伤修复中的手术情况、功能结果、术后并发症等方面进行荟萃分析,比较两种修复技术治疗半月板损伤的疗效差异,以期临床修复方案的选择提供参考依据。

资料与方法

一、纳入和排除标准

纳入标准:(1)研究设计类型:国内外公开发表的半月板损伤关节镜下外-内与全内修复技术直接比较的随机对照试验或病例对照研究。(2)研究对象:①性别及年龄不限;②具有半月板损伤的症状

体征,如膝关节疼痛、交锁、弹响,McMurray征阳性;③MRI诊断为Stoller 3级半月板损伤的患者;④膝关节无外伤史及手术史;⑤接受关节镜下半月板修复术。(3)干预措施:试验组采用关节镜下外-内修复技术,对照组采用关节镜下全内修复技术。(4)评价指标:治愈率、术后Lysholm评分、术后并发症发生率、手术时间、术中出血量、平均住院时间、术后异常体征发生率(关节压痛、关节交锁、McMurray征)。

排除标准:(1)重复发表的文献;(2)动物试验和尸体试验;(3)个案报告、综述、系统评价类文献;(4)缺乏原始数据和明确诊疗效果评价的文献。

二、文献检索策略

检索策略采用主题词与自由词相结合的方式,计算机检索Pubmed、EMbase、Cochrane图书馆、Web of Science、万方、中国知网(CNKI)、维普、中国生物医学文献服务系统(CBM)等数据库。检索时间自1990年01月至2020年12月。英文检索词“Meniscus、Arthroscopy、Outside-in、All-inside”,检索策略“Meniscus AND Arthroscopy AND(Outside-in OR All-inside)”。中文检索词“半月板、关节镜、外-内修复、全内修复”。同时,手工检索骨科权威杂志目录以及重要参考文献。

三、文献筛选

文献筛选由2名独立研究者严格按照纳入标准和排除标准进行。首先通过Endnote X9软件去除重复文献,进一步阅读文献题目和摘要,排除明显不符合纳入标准的文献,最后对可能符合纳入标准的文献阅读全文,判定是否纳入。最终结果由2名研究者进行交叉核对,对存在分歧的文献通过讨论解决。

四、数据提取

2名研究者独立对原始文献数据进行提取,提取内容包括:作者、发表年份、研究类型、干预措施、患者例数、患者一般特征、随访时间、结局指标。

五、文献质量评价

随机对照试验文献的质量评价参照改良的Jadad量表进行,充分随机2分、随机化隐藏2分、双盲原则2分、失访1分。满分为7分,总分≥4分为高质量病例研究文献。非随机对照试验研究则选用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)对纳入文献进行质量评价。包括研究人群选择、可比性、暴露评价或结果评价。满分为9分,总分>5分为高质量病例研究文献。

六、统计学处理

选用 Cochrane 协作网提供的 Review manager 5.3 软件进行统计分析。二分类变量采用比值比 (odds ratio, OR) 及其 95% 可信区间 (confidence interval, CI) 表示, 对连续性变量采用均数差 (mean difference, MD) 或标准化均数 (standard mean difference, SMD) 及其 95% CI 表示。P<0.05 时, 两组间差异有统计学意义。计算 I² 值来检验不同研究之间的异质性, 当 I²<50% 时, 提示异质性较小, 采用固定效应模型 (fixed effect) 计算效应量; 若 I²>50% 时, 提示异质性较大, 此时分析异质性来源, 并采用随机效应模型 (random effect) 计算效应量。通过去除某项研究进行敏感性分析, 制作漏斗图评估发表偏倚。

结 果

一、文献筛选结果

依据上述检索策略, 共检索到相关文献 760 篇, 中文文献 225 篇, 英文文献 535 篇。通过 EndNote X9 软件查重剔除文献 297 篇, 阅读标题和摘要后剔除文献 438 篇, 初步纳入 25 篇相关文献。进一步阅读全文, 参照纳入标准和排除标准, 最终纳入 8 篇文献^[8, 11-17]。总计 664 例患者, 其中关节镜下外-内修复组 329 例, 关节镜下全内修复组 335 例。文献检索流程图见图 1。

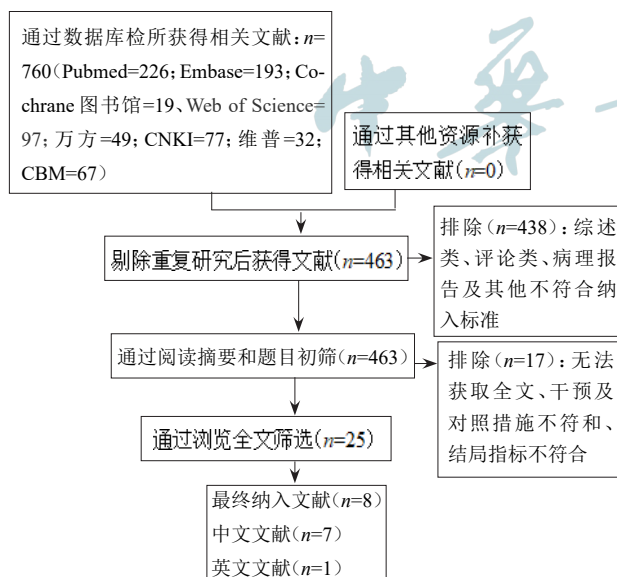


图1 文献筛选流程图

二、文献基本特征与质量评价

本研究共纳入 8 篇文献, 其中 1 篇为前瞻性研

究, 7 篇为回顾性研究。因此, 均采用 NOS 评分进行文献质量评价, 满分为 9 分。所纳入的文献 NOS 评分有 2 篇 6 分^[12, 16], 5 篇 7 分^[8, 11, 13-15], 1 篇 8 分^[17]。各纳入文献研究质量较好, 患者年龄、病程等基线情况均具有可比性 (P>0.05)。文献基本特征见表 1。文献质量评价见表 2。

三、Meta 分析结果

(一) 治愈率

纳入的 8 篇文献中, 共有 4 篇文献采用治愈率作为结局指标^[8, 11, 16-17]。其中关节镜下外-内修复组 120 例, 全内修复组 122 例。各项研究间异质性较大 (I²=65%), 故采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 两组患者治愈率差异无统计学意义 [OR=1.15, 95% CI(0.20, 6.53), P=0.88]。可认为两种修复技术治愈率无明显差异 (图 2)。

(二) 术后 Lysholm 评分

纳入的 8 篇文献中, 共有 3 篇文献采用术后 Lysholm 评分作为结局指标^[8, 11, 14]。其中关节镜下外-内修复组 100 例, 全内修复组 99 例。各项研究间异质性较大 (I²=98%), 故采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 两组患者术后 Lysholm 评分差异无统计学意义 [MD=-5.36, 95% CI(-12.11, 1.38), P=0.12]。可认为两种修复技术术后 Lysholm 评分无差别 (图 3)。

(三) 术后并发症发生率

纳入的 8 篇文献中, 共有 2 篇文献采用术后并发症发生率作为结局指标^[11, 17], 其中关节镜下外-内修复组 61 例, 全内修复组 64 例。各项研究间无统计学异质性 (I²=0%), 故采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 两组术后并发症发生率比较差异有统计学意义 [OR=4.42, 95% CI(1.26, 15.48), P=0.02]。可认为关节镜下外-内修复技术相比全内修复技术, 术后并发症发生率更高 (图 4)。

(四) 手术时间

纳入的 8 篇文献中, 共有 5 篇文献采用手术时间作为结局指标^[8, 12-15], 其中关节镜下外-内修复组 242 例, 全内修复组 248 例。各项研究间异质性较大 (I²=65%), 故采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 两组患者手术时间差异有统计学意义 [MD=9.74, 95% CI(7.75, 11.72), P<0.001]。可认为关节镜下外-内修复技术相比全内修复技术, 手术操作时间更长 (图 5)。

(五) 术中出血量

纳入的 8 篇文献中, 共有 4 篇文献采用术中出血

表1 纳入文献的基本特征

纳入研究	发表年份	研究类型	样本量(例)		年龄(岁)		随访时间(月)	结局指标
			外内组	全内组	外内组	全内组		
黄兴国等 ^[13]	2020	回顾性研究	86	90	54.36±6.33	56.31±6.99	未提及	⑤⑥⑦⑧
卢奇昊等 ^[14]	2018	回顾性研究	40	40	32.42±5.23	32.21±5.57	未提及	②⑤⑥⑦⑧
甘经岳等 ^[12]	2020	回顾性研究	33	33	36.10±2.90	36.30±2.80	未提及	⑤⑥
魏刚等 ^[15]	2017	回顾性研究	50	50	31.87±4.96	31.34±4.56	12-18	⑤⑥⑦⑧
山家玥等 ^[8]	2019	回顾性研究	16	15	35.06±11.37	32.67±12.08	6	①②⑤⑧
张宁等 ^[16]	2017	回顾性研究	43	43	未提及	未提及	6	①
房丽等 ^[11]	2019	回顾性研究	44	44	49.23±3.35	50.13±3.23	12	①②④
Hantes等 ^[17]	2006	前瞻性研究	17	20	28.50	25.00	22.5	①④

注:结局指标:①治愈率;②术后Lysholm评分;③术后并发症发生率;④手术时间;⑤术中出血量;⑥平均住院时间;⑦术后异常体征发生率(关节压痛、关节交锁、McMurray征)

表2 非随机对照试验的质量评价(NOS评分)

研究内容	研究人群的选则				组间可比性		暴露因素的测定			总得分
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
黄兴国等 ^[13]	1	1	1	1	2	1	0	0	7	
卢奇昊等 ^[14]	1	1	1	1	2	1	0	0	7	
甘经岳等 ^[12]	1	1	1	0	2	1	0	0	6	
魏刚等 ^[15]	1	1	1	0	2	1	1	0	7	
山家玥等 ^[8]	1	1	1	1	1	1	1	0	7	
张宁等 ^[16]	1	1	1	1	1	1	0	0	6	
房丽等 ^[11]	1	1	1	0	2	1	1	0	7	
Hantes等 ^[17]	1	1	1	0	2	1	1	1	8	

注:NOS评分满分9分,分数越高质量越好,包括以下项目:①暴露组的代表性如何(1分);②非暴露组的选择方法(1分);③暴露因素的确定方法(1分);④确定研究起始时尚无要观察的结局指标(1分);⑤设计和统计分析阶段暴露组和未暴露组的可比性(2分);⑥研究对于结果的评价是否充分(1分);⑦结果发生后随访是否足够长(1分);⑧随访的完整性(1分)

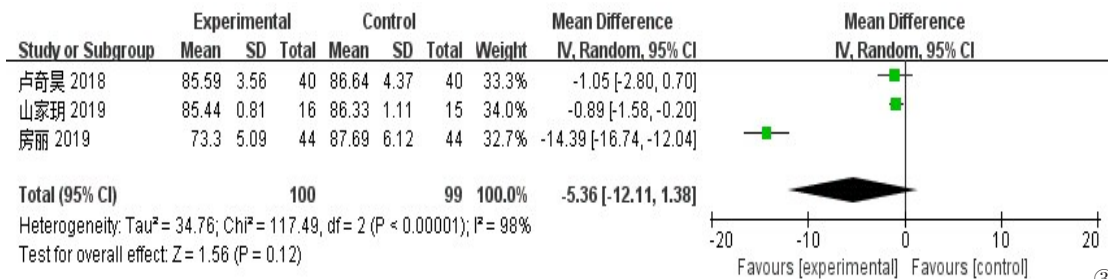
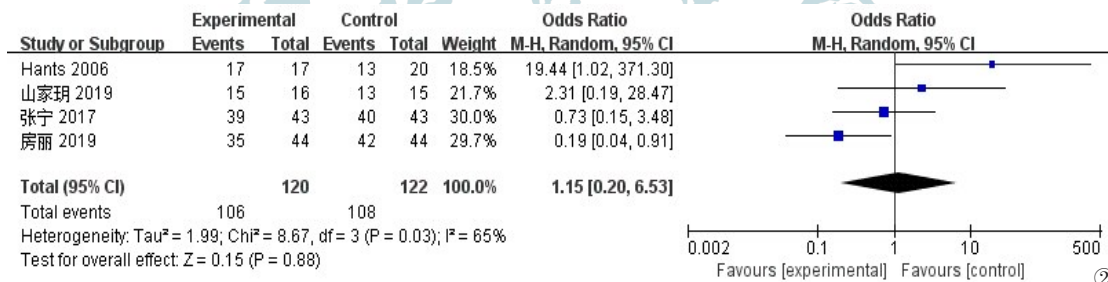


图2 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤治愈率的Meta分析 图3 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤术后Lysholm评分的Meta分析

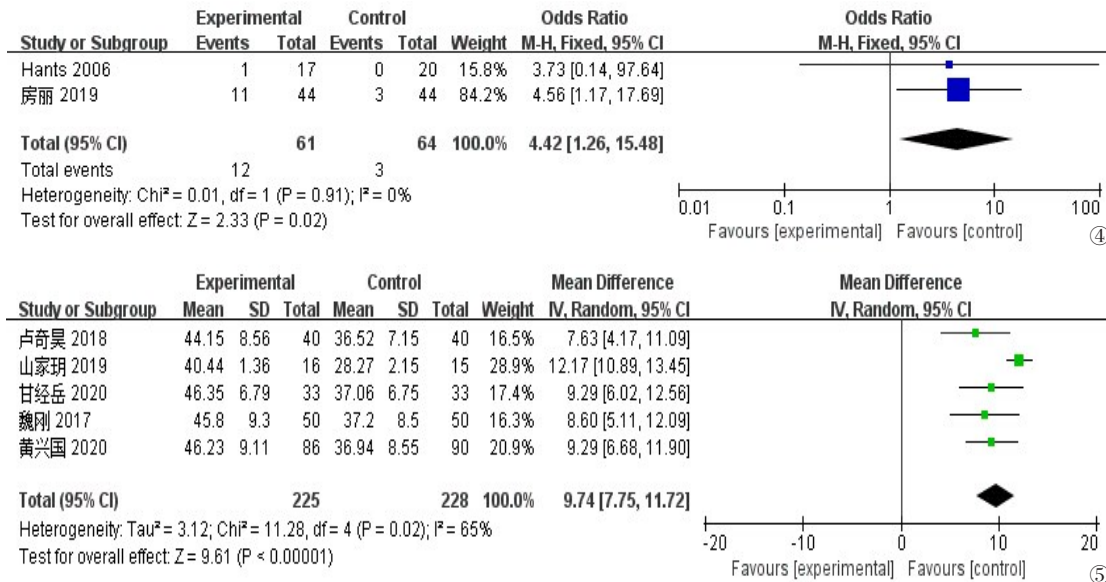


图4 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤术后并发症发生率的Meta分析 图5 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤手术时间的Meta分析

量作为结局指标^[12-15],其中关节镜下外-内修复组209例,全内修复组213例。各项研究间异质性较大($I^2=90%$),故采用随机效应模型进行Meta分析。结果显示,两组术中出血量差异无统计学意义[MD=1.63, 95% CI(-0.71, 3.96), $P=0.17$]。可认为两种修复技术术中出血量无差别(图6)。

(六)平均住院时间

纳入的8篇文献中,共有3篇文献采用平均住院时间作为结局指标^[13-15]。其中关节镜下外-内修复组176例,全内修复组180例。各项研究间异质性较大($I^2=96%$),故采用随机效应模型进行Meta分析。结果显示,两组患者平均住院时间差异无统计学意义[MD=2.26, 95% CI(-0.64, 2.47), $P=0.25$]。可认为两种修复技术平均住院时间无差别(图7)。

(七)术后异常体征发生率

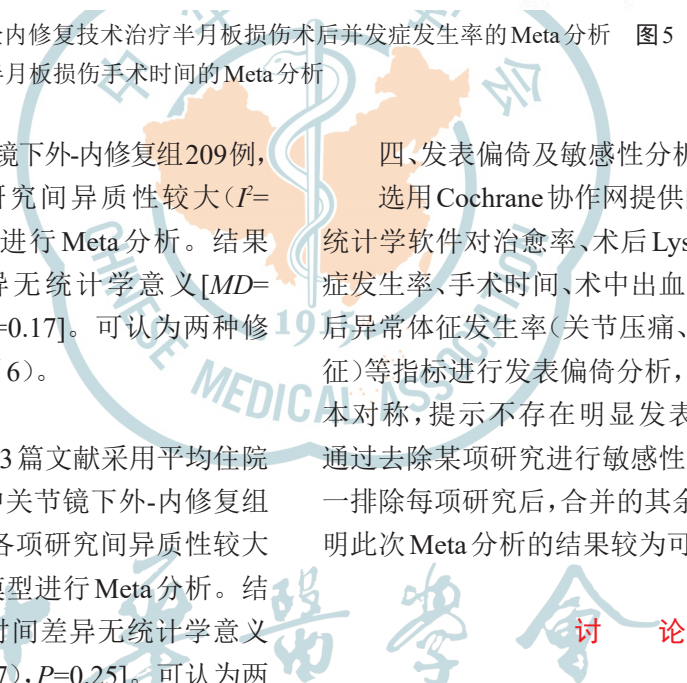
纳入的8篇文献中,共有4篇文献采用术后异常体征发生率作为结局指标^[8, 13-15],其中关节镜下外-内修复组192例,全内修复组195例。各项研究间异质性较小:关节压痛($I^2=28%$)、关节交锁($I^2=22%$)、McMurray征($I^2=19%$),故采用固定效应模型进行Meta分析。结果显示,两组患者术后异常体征发生率比较差异均无统计学意义:关节压痛[OR=2.91, 95% CI(0.92, 9.22), $P=0.07$]、关节交锁[OR=2.56, 95% CI(0.89, 7.36), $P=0.08$]、McMurray征[OR=1.62, 95% CI(0.62, 4.25), $P=0.33$]。可认为两种修复技术术后异常体征发生率无明显差异(图8)。

四、发表偏倚及敏感性分析

选用Cochrane协作网提供的Review manager5.3统计学软件对治愈率、术后Lysholm评分、术后并发症发生率、手术时间、术中出血量、平均住院时间、术后异常体征发生率(关节压痛、关节交锁、McMurray征)等指标进行发表偏倚分析,结果显示各漏斗图基本对称,提示不存在明显发表偏倚(见图9~15)。通过去除某项研究进行敏感性分析,结果提示,在逐一排除每项研究后,合并的其余研究均比较稳定,说明此次Meta分析的结果较为可靠。

一、Meta分析结果

关节镜下半月板修复术已成为骨科最常见的手术之一。本次Meta分析的目的在于比较关节镜下外-内修复与全内修复两种技术治疗半月板损伤的疗效差异,选择治愈率、术后Lysholm评分、术后并发症发生率、手术时间、术中出血量等7个结局指标,力求全面细致比较二者之间准确性和安全性差异。纳入的8篇文献质量均较高,其中2篇文献研究中存在少数患者合并前交叉韧带损伤(9例与5例),此类患者在术中同时进行前交叉韧带重建。其余患者半月板损伤均为位于血供良好的红区或红白区的单纯性损伤,未合并其余结构损伤或骨关节炎等。研究结果表明:较关节镜下外-内修复技术而言,关



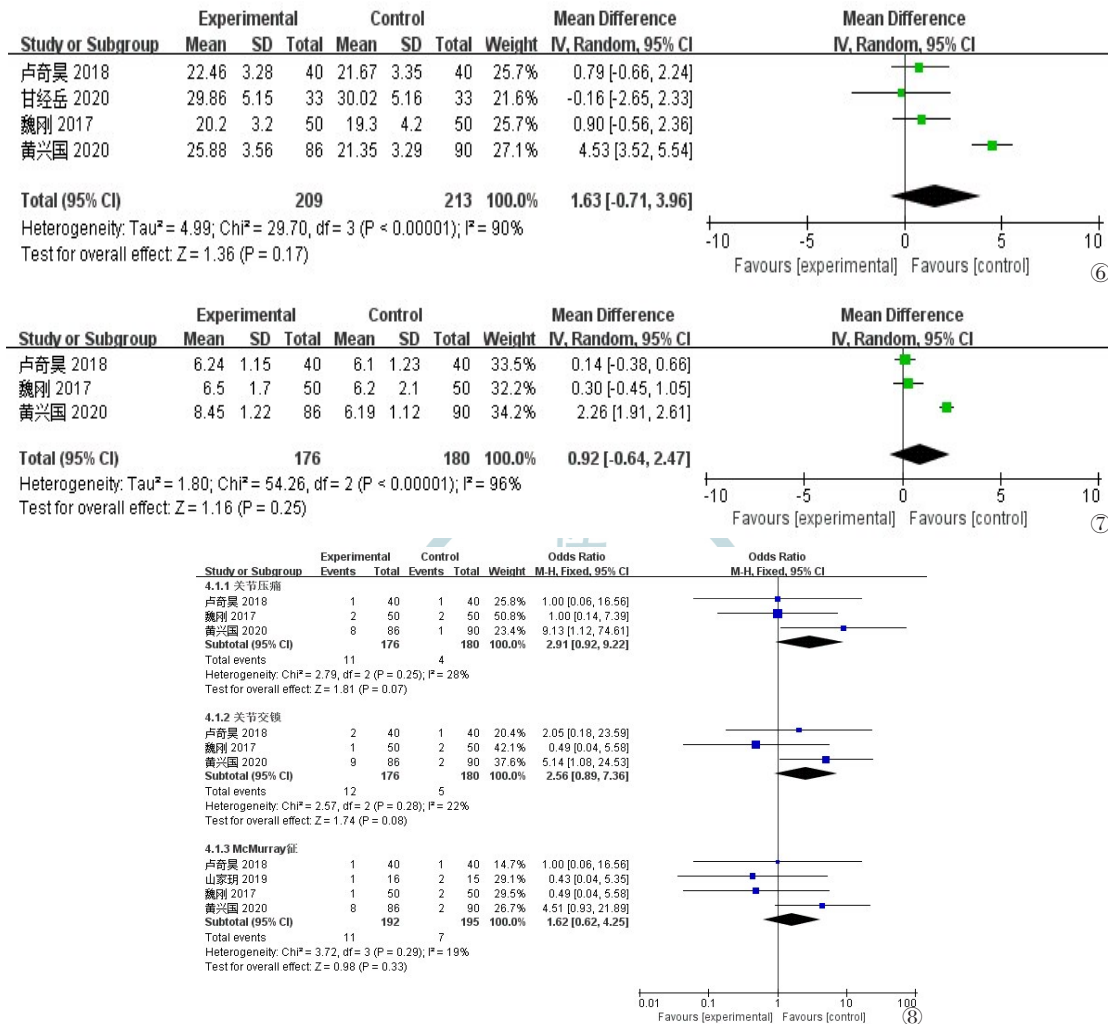


图6 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤术中出血量的Meta分析 图7 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤平均住院时间的Meta分析 图8 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤术后异常体征发生率的Meta分析

节镜下全内修复技术能减少术后并发症发生率,缩短手术时间。但两种修复技术对治愈率、关节功能、术中出血量、平均住院时间及异常体征等的改善效果相似。对比关节镜下外-内修复技术,更推荐关节镜下全内修复技术作为半月板损伤修复的首选方案。

二、半月板损伤与修复

针对半月板损伤的治疗,早期多采取半月板完全或部分切除术,尽管该方法对于患者术后早期的功能恢复较好,但会导致软骨损伤和骨关节炎的加速发生^[4,18-19]。既往研究表明,半月板体积的丧失会对膝关节的接触力学造成很大影响,完整内侧半月板切除术会使胫骨-股骨接触面积减少50%至70%,并导致峰值压力和高压区域面积的增加^[4,20]。一项荟萃分析研究中显示,半月板修复术比半月板切除术具有更好的长期疗效^[21]。所以保留半月板以恢复

其生物力学和临床功能已成为目前治疗半月板损伤的主要目标,现阶段临床治疗首选关节镜下半月板修复术,与开放性手术相比,其具有手术时间短、恢复快、创伤小等优点^[21]。

目前,关节镜下外-内修复与全内修复两种技术最为常见。以往已有多项研究报道了关节镜下外-内修复技术,其对半月板前角与中部1/3的损伤具有良好治疗效果^[22-23]。Keyhani等^[23]评估了66名使用外-内技术修复的患者,其中61名患者(92%)获得了成功治疗,IKDC评分显著提高(54.2~90.8分;P<0.001),Lysholm评分优或良49例(80%)。关节镜下全内修复技术是许多骨科医生的首选方法,该技术适用于半月板各个部位的损伤修复,特别是对于后角损伤有良好的修复效果及较高的临床优良率^[10,17]。用于全内半月板修复的装置很多,早期常使用弯曲

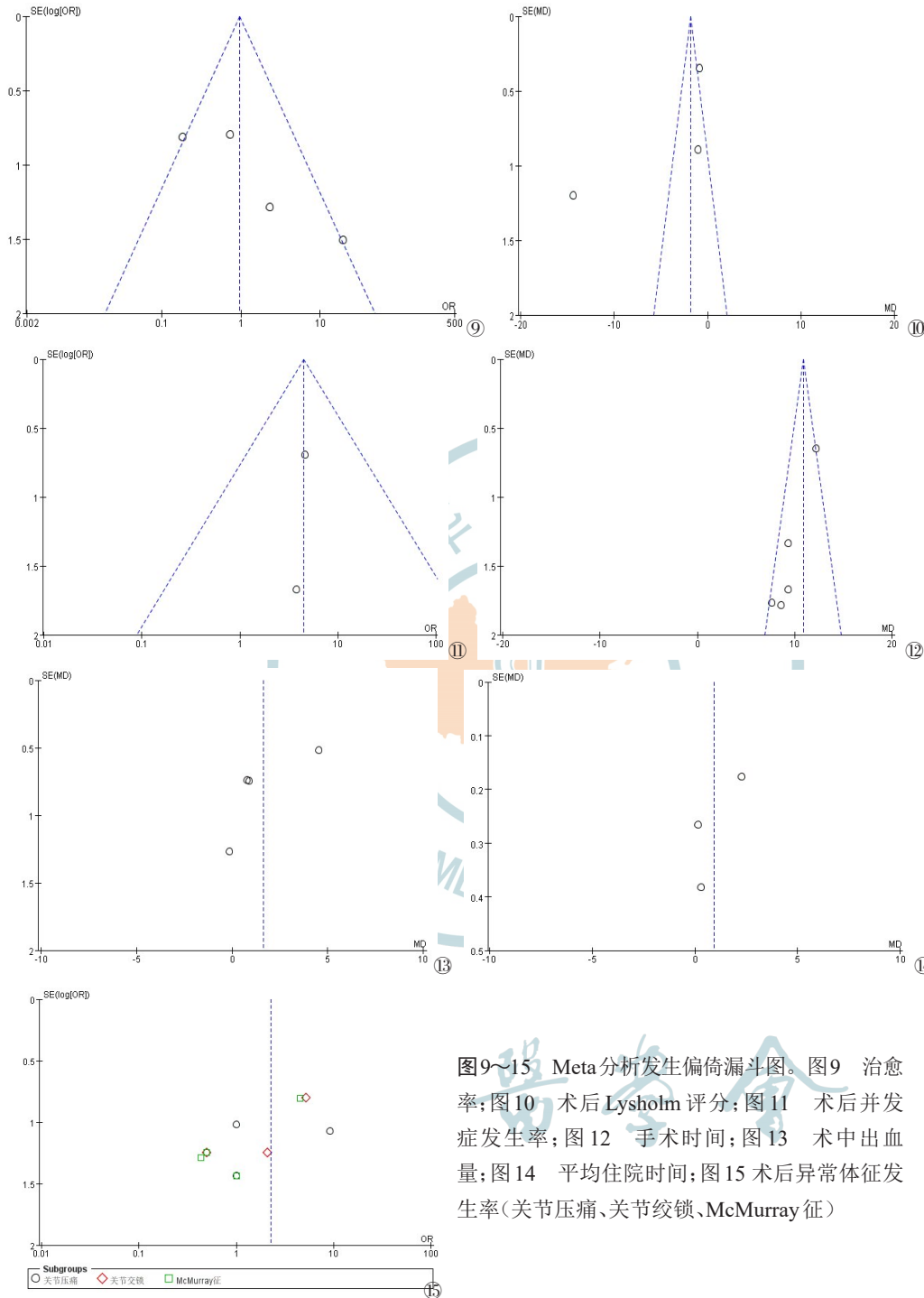


图9~15 Meta分析发生偏倚漏斗图。图9 治愈率;图10 术后Lysholm评分;图11 术后并发症发生率;图12 手术时间;图13 术中出血量;图14 平均住院时间;图15 术后异常体征发生率(关节压痛、关节交锁、McMurray征)

缝合钩等装置,20世纪初期为了减少额外切口而使用箭头、螺丝和锚钉等装置,近年来临床多选择Fast-fix等全内修复系统,其治愈率可达90%^[10]。Kang等^[24]对19例半月板损伤患者行关节镜下全内缝合,术后平均随访(16.5±2.4)月,最终临床成功率95.4%;对18例患者行二次关节镜检查,显示完全愈合者17例(94.4%)。本项Meta分析表明关节镜下全内修复能有效降低术后并发症发生率,因外-内修复技术流程复杂、操作困难,容易造成患者血管神经的损伤,故

并发症发生率增高;而全内修复技术步骤简单、操作方便,仅需要通过关节镜手术入路而不需要额外切口和关节腔内打结,减少了正常组织损伤,所以对血管神经损害更小,并发症发生率更低^[25]。手术步骤的简便也较好的解释了全内缝合组患者的手术时间更短的原因,本项Meta分析表明全内修复较外-内修复能缩短手术时间约10 min。

三、本研究的局限性

本研究存在一定的局限性:(1)患者群体、不同

评分系统、随访时间等的研究存在异质性,但研究者通过采用随机效应模型尽可能降低潜在的偏倚影响;(2)不同研究对半月板愈合的定义差异较大,可能取决于临床症状、MRI表现或二次关节镜检查等;术中出血量的评估缺乏统一标准,多由术者主观判断及临床经验决定。这可能一定程度上影响本Meta分析的准确性;(3)有研究表明伴随前交叉韧带损伤修复的半月板修复结果更好^[26-27],但相关研究较少,故该因素并未进行相应的Meta分析;(4)本研究未考虑半月板损伤的具体部位及类型,可能会影响结果的可靠性,如外-内修复技术并不适用于治疗内侧半月板后脚的损伤^[9]。

参 考 文 献

- Markes AR, Hodax JD, Ma CB. Meniscus form and function [J]. Clin Sports Med, 2020, 39(1): 1-12.
- 邓翔天, 刘俊才, 李忠. 关节镜联合胫骨高位截骨治疗伴膝内翻的中老年患者内侧半月板退变性损伤 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(2): 99-104.
- 郑义, 康凯, 王智杰, 等. 中枢敏化及其对膝关节骨关节炎临床治疗的影响 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(4): 243-7.
- Rodeo SA, Monibi F, Dehghani B, et al. Biological and mechanical predictors of meniscus function: basic science to clinical translation [J]. J Orthop Res, 2020, 38(5): 937-945.
- Kurzweil PR, Cannon WD, Dehaven K. Meniscus repair and replacement [J]. Sports Med Arthrosc, 2018, 26(4): 160-164.
- Blake MH, Johnson DL. Knee meniscus injuries: common problems and solutions [J]. Clin Sports Med, 2018, 37(2): 293-306.
- Chirichella PS, Jow S, Iacono S, et al. Treatment of knee meniscus pathology: rehabilitation, surgery, and orthobiologics [J]. PM R, 2019, 11(3): 292-308.
- 山家玥. 关节镜下全内缝合与外-内缝合治疗半月板损伤的临床疗效观察 [D]. 成都: 成都中医药大学, 2019.
- Spalding T, Damasena I, Lawton R. Meniscal repair techniques [J]. Clin Sports Med, 2020, 39(1): 37-56.
- Laible C, Stein DA, Kiridly DN. Meniscal repair [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2013, 21(4): 204-213.
- 房丽, 张伟滨, 何会超, 等. 关节镜下缝合修复3度半月板损伤的效果及对膝关节本体感觉的影响 [J]. 中国医药导报, 2019, 16(6): 66-69.
- 甘经岳. 关节镜下应用全内和外内缝合法治疗半月板损伤的临床研究 [J]. 中国伤残医学, 2020, 28(15): 37-38.
- 黄兴国, 李向涛, 陈峰, 等. 全内缝合法和外内缝合法在关节镜治疗半月板损伤中的应用效果比较 [J]. 现代诊断与治疗, 2020, 31(9): 1349-1351.
- 卢奇昊, 刘胜, 池开宇. 基于关节镜的全内和外内缝合方法治疗半月板损伤的疗效对比 [J]. 医学理论与实践, 2018, 31(15): 2285-2286.
- 魏刚, 陈登明, 文学, 等. 关节镜下应用全内和外内缝合法治疗半月板损伤的临床研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(1): 71-74.
- 张宁. 关节镜下缝合修复膝半月板Ⅲ度损伤的临床治疗探讨 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(13): 2464.
- Hantes ME, Zachos VC, Varitimidis SE, et al. Arthroscopic meniscal repair: a comparative study between three different surgical techniques [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006, 14(12): 1232-1237.
- Bilgen B, Jayasuriya CT, Owens BD. Current concepts in meniscus tissue engineering and repair [J]. Adv Healthc Mater, 2018, 7(11): e1701407.
- Rocha DJ, Pavão DM, Padua V, et al. Outside-in continuous meniscal suture technique of the knee [J]. Arthrosc Tech, 2020, 9(10): e1547-e1552.
- Kopf S, Beaufils P, Hirschmann MT, et al. Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2020, 28(4): 1177-1194.
- Kang DG, Park YJ, Yu JH, et al. A systematic review and Meta-Analysis of arthroscopic meniscus repair in young patients: comparison of All-Inside and Inside-Out suture techniques [J]. Knee Surg Relat Res, 2019, 31(1): 1-11.
- Sobhy MH, Abouelsoud MM, Kamel EM, et al. Neurovascular safety and clinical outcome of outside-in repair of tears of the posterior Horn of the medial meniscus [J]. Arthroscopy- the Journal of Arthroscopic and Related Surgery, 2010, 26(12): 1648-1654.
- Keyhani S, Abbasian MR, Siatiri N, et al. Arthroscopic meniscal repair: "modified Outside-In technique" [J]. Arch Bone Jt Surg, 2015, 3(2): 104-108.
- Kang HJ, Chun CH, Kim KM, et al. The results of All-Inside meniscus repair using the viper repair system simultaneously with anterior cruciate ligament Reconstruction [J]. Clin Orthop Surg, 2015, 7(2): 177-184.
- Hengtao T, Xuntong S. Arthroscopic repair of the meniscal injury using meniscal repair device [J]. Indian J Orthop, 2015, 49(5): 510-515.
- Westermann RW, Jones M, Wasserstein D, et al. Clinical and radiographic outcomes of meniscus surgery and future targets for biologic intervention: A review of data from the MOON Group [J]. Connect Tissue Res, 2017, 58(3/4): 366-372.
- 袁帅, 丁喆如, 吴宇黎, 等. 膝关节镜下前交叉韧带重建术后冰敷对患者早期康复效果的影响 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2019, 5(4): 190-5.

(收稿日期: 2020-08-25)

(本文编辑: 吕红芝)

董志强, 黄凌岸, 李飞, 等. 关节镜下外-内与全内修复技术治疗半月板损伤疗效的meta分析 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2022, 8(2): 109-116.