

# 关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤的 Meta 分析

魏东, 陈翔, 顾晓东, 李鹏翠, 卫小春

(山西医科大学第二医院骨科, 山西 太原 030001)

**【摘要】** 目的: 探讨关节镜手术联合富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)治疗半月板损伤的临床疗效。方法: 计算机检索 PubMed、Science Direct、Cochrane library、中国期刊全文数据库、万方数据库和维普数据库中关节镜手术联合 PRP 与单纯关节镜手术修复半月板损伤的临床对照研究, 检索时间自 2015 年 1 月至 2019 年 12 月。根据纳入和排除标准, 进行文献筛查、数据提取并评价其方法学质量。采用 RevMan 5.3 软件比较两种治疗方式术后 1、6、12 个月的膝关节疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS), Lysholm 评分和术后 3、6、12 个月西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index, WOMAC)。结果: 共纳入 9 项研究, 329 例半月板损伤患者, 关节镜手术联合 PRP 组 146 例, 单纯关节镜手术组 183 例。两组术后 1、6、12 个月 VAS 评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组术后 1、6 个月 Lysholm 评分 [ $MD=3.85, 95\%CI(1.25, 6.44), P<0.05$ ], [ $MD=2.88, 95\%CI(0.13, 5.63), P<0.05$ ] 比较差异有统计学意义; 术后 12 个月 Lysholm 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=5.88, 95\%CI(-8.72, 20.48), P=0.43$ ]。两组术后 3、6 个月 WOMAC 比较差异有统计学意义 [ $MD=-8.07, 95\%CI(-11.17, -4.89), P<0.000 01$ ], [ $MD=-7.96, 95\%CI(-11.44, -4.48), P<0.000 01$ ]; 但术后 12 个月 WOMAC 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=-6.61, 95\%CI(-16.64, 3.41), P>0.05$ ]。结论: 关节镜手术联合 PRP 修复半月板损伤在改善膝关节功能, 延缓关节炎方面短期疗效优于单纯关节镜手术, 但两者长期疗效及缓解疼痛方面疗效相当。

**【关键词】** 关节镜; 富血小板血浆; 胫骨半月板损伤; Meta 分析

中图分类号: R684.7

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.09.018

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Arthroscopic surgery combined with platelet-rich plasma for meniscus injury: a Meta-analysis** WEI Dong, CHEN Xiang, GU Xiao-dong, LI Peng-cui, and WEI Xiao-chun. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate clinical efficacy of arthroscopic with platelet-rich plasma (PRP) in treating meniscus injury. **Methods:** From January 2015 to December 2019, clinical control study on repair meniscus injury by arthroscopic with PRP between arthroscopic were searched by PubMed, Science Direct, Cochrane library, Chinese Journal Full-text Database, Wanfang and VIP database. Literature screening, data extraction and quality evaluation according to inclusion and exclusion criteria. Visual analogue scale (VAS) of knee joint and Lysholm score at 1, 6 and 12 months after operation between two groups were compared, and Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC) at 3, 6 and 12 months after operation between two groups were also compared. **Results:** Totally 9 literatures and 329 patients with meniscal injuries were screened, include 146 patients treated by arthroscopic with PRP and 183 patients treated by arthroscopic. There were no statistical differences in VAS between two groups at 1, 6 and 12 months after operation. There were differences in Lysholm score at 1 and 6 months after operation between two groups [ $MD=3.85, 95\%CI(1.25, 6.44), P<0.05$ ], [ $MD=2.88, 95\%CI(0.13, 5.63), P<0.05$ ]; while there was no difference at 12 months [ $MD=5.88, 95\%CI(-8.72, 20.48), P=0.43$ ]. There were differences in WOMAC score at 3 and 6 months after operation between two groups [ $MD=-8.07, 95\%CI(-11.17, -4.89), P<0.000 01$ ], [ $MD=-7.96, 95\%CI(-11.44, -4.48), P<0.000 01$ ]; and no difference at 12 months after operation [ $MD=-6.61, 95\%CI(-16.64, 3.41), P>0.05$ ]. **Conclusion:** Arthroscopic with PRP for repair meniscus injury has short-term efficacy of knee function and delay arthritis, while has similar effect in long-term clinical efficacy and relieve pain.

**KEYWORDS** Arthroscopes; Platelet-rich plasma; Tibial meniscus injuries; Meta-analysis

基金项目: 国家国际科技合作专项项目(编号: 2015DFA33050); 山西省重点研发计划(指南)项目(编号: 201803D421066); 山西省科技基础条件平台项目(编号: 201705D121010)

Fund program: National International Science and Technology Cooperation Project(No.2015DFA33050)

通讯作者: 卫小春 E-mail: sdeygsys@163.com

Corresponding author: WEI Xiao-chun E-mail: sdeygsys@163.com

半月板具有维护膝关节承重稳定、协调运动等功能。半月板损伤可导致膝关节炎的发生进展,引起患者的疼痛和生活障碍<sup>[1]</sup>。半月板分为血管区和非血管区,其中非血管区营养差,损伤难以修复<sup>[2]</sup>。关节镜技术的应用使得部分半月板损伤可以进行手术缝合或修整<sup>[3]</sup>,同时促进半月板损伤修复的生物方法,如富血小板血浆(plate rich plasma, PRP)<sup>[4-6]</sup>也取得进展。研究表明<sup>[7]</sup>PRP 可增强非血管区愈合,并能缓解膝关节炎发生。近年来临床上学者将关节镜手术修复半月板损伤联合 PRP 治疗进行观察研究取得效果<sup>[8]</sup>,但这些研究结果之间有差异,本研究通过系统评价注射关节镜手术联合 PRP 对于治疗半月板损伤的临床疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准:(1)研究对象:年龄 20~75 岁,性别、侧别不限;具有半月板损伤症状体征,如膝关节疼痛、交锁、弹响,麦氏征阳性;MRI 诊断半月板损伤分度(stoller 分度)<sup>[9]</sup>≥ II 级的患者。(2)研究类型:所有随机对照研究和其他观察类研究。(3)干预措施:观察组为关节镜手术联合 PRP 组,对照组为单纯关节镜手术组。(4)结局指标:选择膝关节术后 1, 6, 12 个月的视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[10]</sup>和 Lysholm 评分<sup>[11]</sup>,术后 3, 6, 12 个月西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index, WOMAC)<sup>[12]</sup>。

排除标准:(1)排除合并有交叉韧带损伤及骨性关节炎患者。(2)缺乏单纯关节镜手术组对比。(3)年龄<20 或>75 岁。(4)文献数据不完整(会议摘要等)。(5)重复文献(如同一临床试验的初期和终期论文)。

### 1.2 文献检索

采用主题词与关键词相结合方式,通过计算机检索 PubMed、Science Direct、Cochrane library、中国期刊全文数据库、万方数据库和维普数据库,对重要文献进行手工检索。检索时间自 2015 年 1 月至 2019 年 12 月。中文检索词为:“富血小板血浆”“半月板损伤”“关节镜手术”。英文检索词为“platelet rich plasma”“meniscus injury”“arthroscopy surgery”。

### 1.3 文献筛选

由 2 名研究员对纳入文献按照纳入和排除标准进行独立筛选文献,依次通过阅读文献题目、摘要和全文,逐层筛选相关文献,最终进行核对比较,对于意见有分歧的部分,交由第 3 名高年资研究员进行讨论,共同对争议文献及其数据进行选决。

### 1.4 文献资料提取

同上 2 名研究员对文献进行独立提取数据。数

据提取、转换和分析的方法参考 Cochrane 系统评价手册<sup>[13]</sup>。数据提取内容包括作者,年限,研究类型,样本量,干预措施,年龄范围,结局指标,随访时间;若研究中治疗组有多组,则选取效果相关性强的一组进行定量分析。

### 1.5 文献质量评价

2 名研究员对最终收纳文献按照下述文献质量评价标准进行独立评估。若有分歧,让第 3 名研究员参与统一分歧。文献质量评价中,非随机对照试验研究选用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)<sup>[14]</sup>作为方法学质量评价标准:(1)病例定义和诊断是否恰当(1 分)。(2)病例的代表性(1 分)。(3)对照的选择(1 分)。(4)对照的确定(1 分)。(5)设计和分析阶段病例和对照的可比性(2 分)。(6)暴露的调查和评估方法(1 分)。(7)病例和对照组暴露因素的调查方法是否相同(1 分)。(8)无应答率(1 分),最高为 9 分,分数越高则纳入研究的质量越高。

随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)根据 Cochrane 偏倚风险评估标准<sup>[15]</sup>进行方法学质量评价,包括随机序列的产生(选择偏倚);分配隐藏(选择偏倚);所有研究参与者和人员采用盲法(执行偏倚);结局测量的盲法(观察偏倚);结局数据的完整性(失访偏倚);选择性报告研究结果(报告偏倚);其他偏倚等 7 个方面进行方法学质量评估。最终根据该评估结果将纳入文献分为 3 级:A 级:评价指标均正确,其偏倚对结果产生影响的可能性小。B 级:只要 1 项指标未描述其发生相应偏倚并对结果产生影响的可能性为中等。C 级:只要有 1 项指标为不正确或未使用,其发生相应偏倚并对结果产生影响具有高度可能性。

### 1.6 统计学处理

使用 Cochrane 协作网提供的 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。计算  $I^2$  以检验不同研究之间的异质性,当  $I^2 < 50\%$  时,提示研究间的异质性较小,采用固定效应模型(fixed effect);若  $I^2 > 50\%$  时,提示较大异质性,分析异质性来源,采用随机效应模型(random effect)。必要时采用敏感性分析,以确定其稳定性。根据每项研究治疗组和对照组的膝关节功能评分为计量资料,分别计算出加权平均数或标准化均数差(standardized mean difference, SMD)和 95% 可信区间(confidence interval, CI),作为效应量进行汇总分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选结果及质量评价

通过中英文数据库和手工检索,共获取 157 篇文献,经过筛选,最终纳入 9 项文献,329 例半月板

损伤患者, 关节镜手术联合 PRP 组患者 146 例, 单纯关节镜手术组患者 183 例。随访时间 4~42 个月, 文献筛选流程图见图 1, 纳入研究的一般情况见表 1。总共纳入文献 9 篇<sup>[16-24]</sup>, 6 篇为 RCT 研究, 3 篇非 RCT 研究。随机对照研究根据 Cochrane 偏倚风险评价工具, 3 篇英文文献质量为 B 级, 3 篇中文文献为 C 级, 风险偏倚情况见表 2。非 RCT 研究, 根据由 NOS 评分, 3 篇评分均为 8 分, 其风险偏倚情况见表 3。

## 2.2 术后 VAS 评分

2 篇文献<sup>[21-22]</sup>报道了术后 1 个月 VAS 评分, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=0\%$ ,  $P=0.89$ ), 采用固定效应模型, 结果显示术后 1 个月两组 VAS 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=0.01$ , 95%  $CI(-0.48, 0.45)$ ,  $P=0.96$ ], 见图 2。

两篇文献<sup>[21-22]</sup>报道了术后 6 个月 VAS 评分<sup>[21-22]</sup>, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=69\%$ ,  $P=0.07$ ), 采用随机效应模型, 结果显示术后 6 个月两

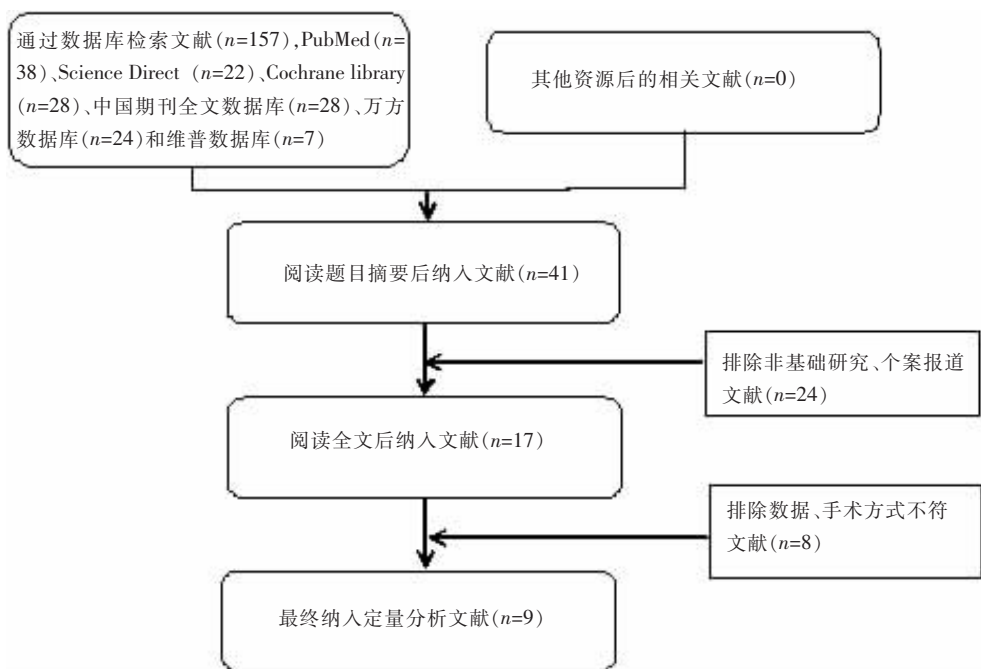


图 1 文献筛选流程图

Fig.1 Flow chart of literature screening

表 1 纳入文献基本信息

Tab.1 Inclusion of basic information in literature

纳入研究	研究类型	例数		年龄 (岁)		结局指标	最终随访时间 (月)
		PRP 组	N-PRP 组	PRP 组	N-PRP 组		
李朝晖等 <sup>[22]</sup> 2019	RCT	20	20	62.0±7.0	64.0±8.0	①②④	6
何罕亮等 <sup>[23]</sup> 2015	RCT	14	24	31.6	31.6	②⑤	6
江红乐 <sup>[24]</sup> 2018	RCT	25	25	31.6±8.4	30.5±8.5	②⑤	6
Dai 等 <sup>[16]</sup> 2019	非 RCT	14	15	32.4	30.3	①②⑥	24
Duif 等 <sup>[21]</sup> 2015	RCT	24	34	64.0±7.0	64.0±7.0	①②	12
Kemmochi 等 <sup>[17]</sup> 2018	非 RCT	5	17	32.0±16.0	21.0±9.0	②③	6
Vasavilbaso 等 <sup>[19]</sup> 2017	RCT	10	10	60.3±9.5	67.5±7.8	④	18
Kaminski 等 <sup>[18]</sup> 2018	RCT	19	18	26	30	①②③⑤	42
Griffin 等 <sup>[20]</sup> 2015	非 RCT	15	20	26.0±9.0	35.0±14.0	②③	72

注: PRP 组指关节镜手术联合 PRP 组; N-PRP 组指单纯手术组; 结局指示: ①疼痛视觉模拟评分; ②Lysholm 膝关节评分; ③西安大略和麦克马斯特大学骨关节指数

Note: PRP group stands for arthroscopic surgery with PRP group; N-PRP group stands for simple operation group; Outcome index: ①visual analogue scale; ②Lysholm score; ③Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)

组 VAS 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=0.84, 95\% CI(-1.70, -0.01), P=0.05$  ]。见图 3。

两篇文献<sup>[16,21]</sup>报道了术后 12 个月 VAS 评分, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=0\%, P=0.42$ ), 采用固定效应模型, 结果显示术后 12 个月两组 VAS 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=-0.60, 95\% CI(-1.19, -0.01), P=0.05$  ]。见图 4。

2.3 术后 WOMAC 评分比较

两篇文献<sup>[19,22]</sup>报道了术后 3 个月 WOMAC 评分, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=0\%, P=$

$0.82$ ), 采用固定效应模型, 结果显示术后 3 个月两组 WOMAC 评分比较差异有统计学意义 [ $MD=-8.07, 95\% CI(-11.17, -4.98), P<0.000 01$  ]。见图 5。

两篇文献<sup>[19,22]</sup>报道了术后 6 个月 WOMAC 评分, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=0\%, P=0.89$ ), 采用固定效应模型, 结果显示术后 6 个月两组 WOMAC 评分比较差异有统计学意义 [ $MD=-7.96, 95\% CI(-11.44, -4.48), P<0.000 01$  ]。见图 6。

两篇文献<sup>[18-19]</sup>报道了术后 12 个月 WOMAC 评分, Meta 分析提示各研究间具有异质性 ( $I^2=98\%, P<$

表 2 随机对照试验 Cochrane 偏倚风险评价  
Tab.2 Cochrane risk assessment of randomized controlled trials

纳入研究	随机序列产生	分配隐藏	盲法	结果数据完整性	选择性报告结果	其他偏倚
Duif 等 <sup>[21]</sup> 2015	低风险	低风险	低风险	低风险	低风险	不清楚
Vasavilbaso 等 <sup>[19]</sup> 2017	低风险	低风险	低风险	低风险	低风险	不清楚
Kaminski 等 <sup>[18]</sup> 2018	低风险	低风险	低风险	低风险	低风险	不清楚
何罕亮等 <sup>[23]</sup> 2015	高风险	高风险	不清楚	低风险	高风险	不清楚
江红乐 <sup>[24]</sup> 2018	低风险	高风险	不清楚	低风险	高风险	不清楚
李朝晖等 <sup>[22]</sup> 2019	低风险	高风险	不清楚	低风险	高风险	不清楚

表 3 非随机对照试验  
Tab.3 NOS scale of non-randomized controlled trial

纳入研究	暴露组代表性(分)	非暴露组的选择(分)	暴露因素的确定(分)	结局指标(分)	组件可比性(分)	结局指标评价(分)	随访时间足够长(分)	暴露组和非暴露组的随访完整性(分)	总分(分)
Griffin 等 <sup>[20]</sup> 2015	1	1	1	0	2	1	1	1	8
Kemmochi 等 <sup>[17]</sup> 2018	1	1	1	1	2	1	0	1	8
Dai 等 <sup>[16]</sup> 2019	1	1	1	1	1	1	1	1	8

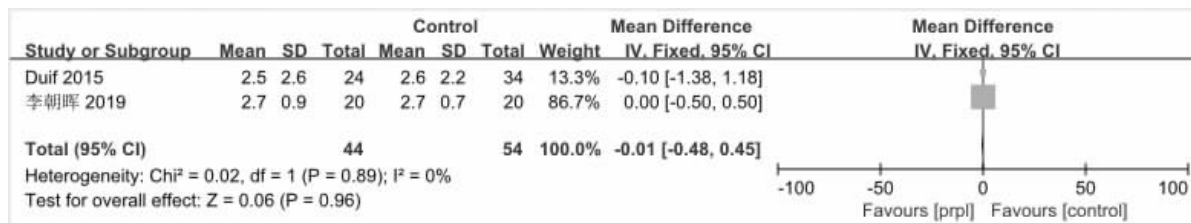


图 2 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 1 个月 VAS 评分森林图

Fig.2 Forest plot of postoperative VAS score at 1 month of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

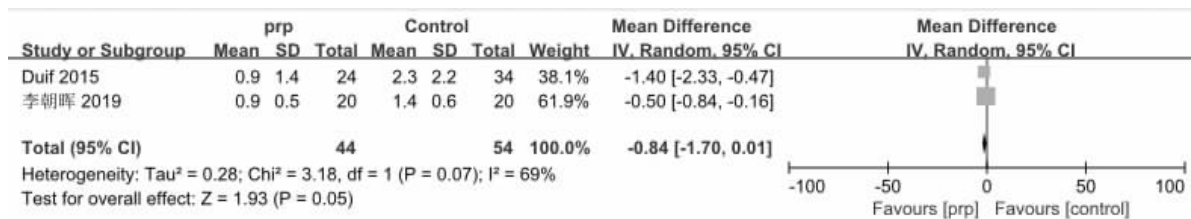


图 3 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 6 个月 VAS 评分森林图

Fig.3 Forest plot of postoperative VAS score at 6 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

0.000 01), 采用随机效应模型, 结果显示术后 12 个月两组 WOMAC 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=-6.61, 95\%CI(-16.64, 3.41), P=0.20$  ]。见图 7。

### 2.4 术后 Lysholm 评分比较

3 篇文献<sup>[22-24]</sup>报道了术后 1 个月 Lysholm 评分比较, Meta 分析提示各研究间具有同质性 ( $I^2=0\%, P=0.52$ ), 采用固定效应模型, 结果显示术后 1 个月两组 Lysholm 评分比较差异有统计学意义 [ $MD=3.85, 95\%CI(1.25, 6.44), P=0.004$  ]。见图 8。

5 篇文献<sup>[17, 21-24]</sup>报道了术后 6 个月 Lysholm 评分, Meta 分析提示各研究间具有异质性 ( $I^2=64\%, P=0.03$ ), 采用随机效应模型, 结果显示术后 6 个月两

组 Lysholm 评分比较差异有统计学意义 [ $MD=2.88, 95\%CI(0.13, 5.63), P=0.04$  ]。见图 9。

两篇文献<sup>[16, 21]</sup>报道了术后 12 个月 Lysholm 评分, Meta 分析提示各研究间具有异质性 ( $I^2=86\%, P=0.007$ ), 采用随机效应模型, 结果显示术后 12 个月两组 Lysholm 评分比较差异无统计学意义 [ $MD=5.88, 95\%CI(-8.72, 20.48), P=0.43$  ]。见图 10。

## 3 讨论

### 3.1 关节镜手术联合 PRP 治疗半月板损伤的临床疗效

随着人们对半月板的缓冲膝关节负重、减缓关节摩擦的功能认识, 促进损伤半月板的愈合具有必

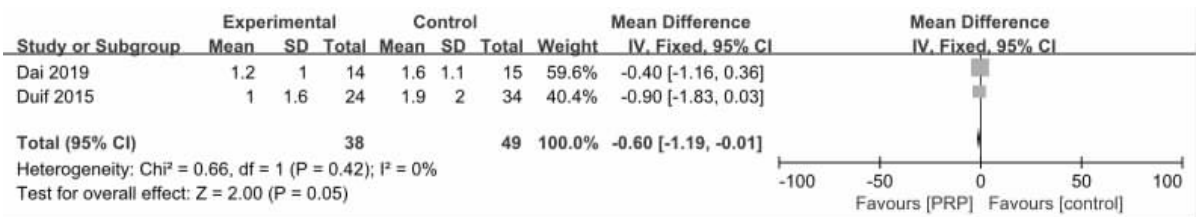


图 4 关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 12 个月 VAS 评分森林图

Fig. 4 Forest plot of postoperative VAS score at 12 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

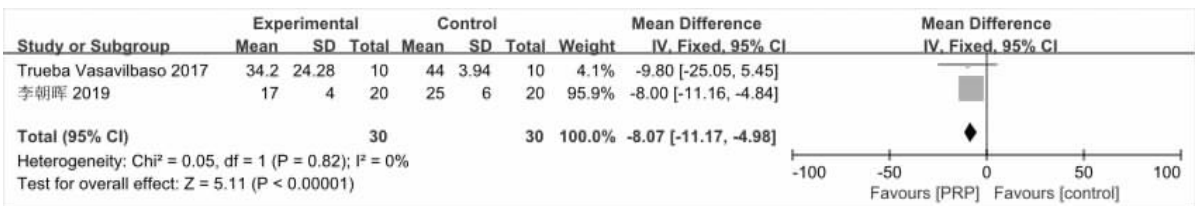


图 5 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 3 个月 WOMAC 评分森林图

Fig. 5 Forest plot of postoperative WOMAC score at 3 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

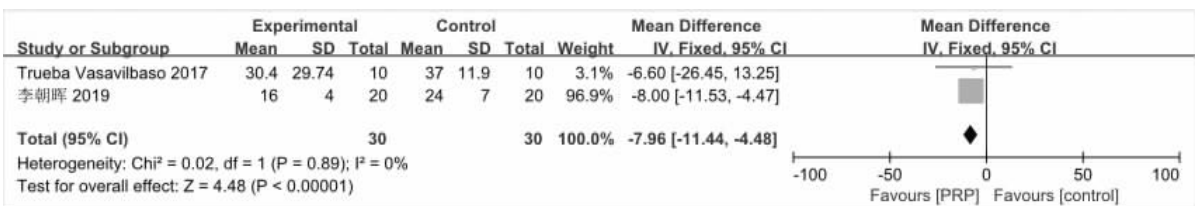


图 6 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 6 个月 WOMAC 评分森林图

Fig. 6 Forest plot of postoperative WOMAC score at 6 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

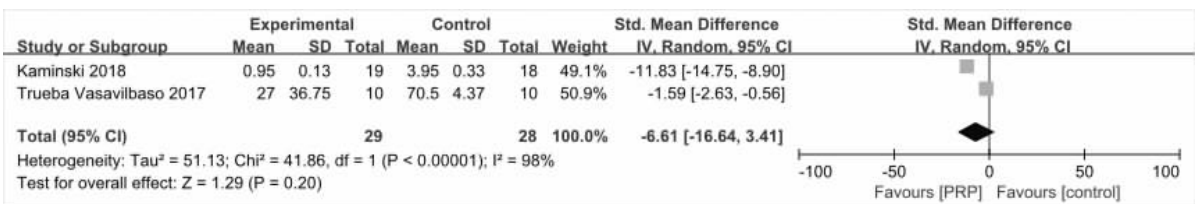


图 7 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 12 个月 WOMAC 评分森林图

Fig. 7 Forest plot of postoperative WOMAC score at 12 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

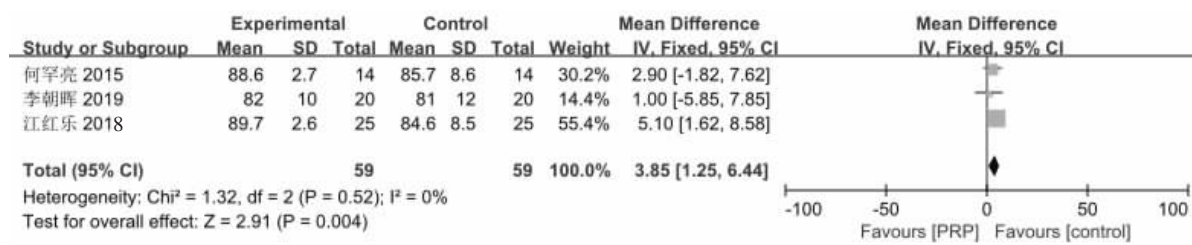


图 8 单纯关节镜手术和关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤术后 1 个月 Lysholm 评分森林图

Fig.8 Forest plot of postoperative Lysholm score at 1 month of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

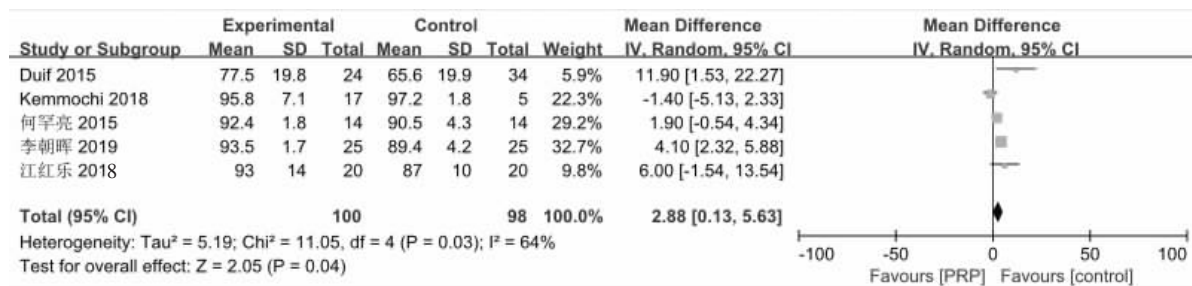


图 9 单纯关节镜手术和关节镜手术联合 PRP 治疗半月板损伤术后 6 个月 Lysholm 评分森林图

Fig.9 Forest plot of postoperative Lysholm score at 6 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

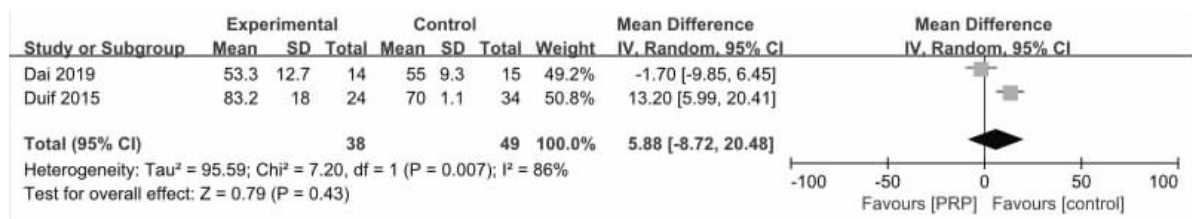


图 10 单纯关节镜手术和关节镜手术联合 PRP 治疗半月板损伤术后 12 个月 Lysholm 评分森林图

Fig.10 Forest plot of postoperative Lysholm score at 12 months of meniscus injury by single arthroscopic operation and platelet-rich plasma with arthroscopic operation

要性。半月板损伤因为其非血管区缺乏营养支持,损伤修复成为临床上的难点。研究表明<sup>[21]</sup>对于半月板损伤,关节镜缝合手术有助于半月板血管区的结构愈合,PRP 对于半月板损伤治疗体现在于抑制组织损伤产生的炎性反应,缓解关节肿胀以及促半月板非血管区的纤维愈合等方面具有作用<sup>[18]</sup>。本研究通过对相关临床研究进行 Meta 分析发现:PRP 在半月板损伤关节镜手术中,具有短期改善膝关节功能和延缓骨关节炎发生的临床价值。

术后各时间点随访结果表明,关节镜手术联合 PRP 组在缓解患者术后疼痛并无优势。这与 Dai 等<sup>[16]</sup>和 Hak 等<sup>[25]</sup>的研究结果一致,其研究认为,PRP 对于术后疼痛改善无明显效果。原因可能与常规 PRP 制剂中肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )含量较高有关,其浓度为膝关节炎性疼痛的影响因子<sup>[26]</sup>。高浓度的 TNF- $\alpha$  反而引起术后炎性疼痛指标增高,与 PRP 正行作用相悖。此外,疼痛缓解

程度可能与年龄、体重相关,有研究<sup>[27]</sup>提示年轻患者疼痛评分较年长患者评分更低,体重指数(body mass index, BMI)指数小的患者较 BMI 高的患者评分更低<sup>[28]</sup>。本研究所选年龄段以青年为主,故考虑 PRP 对于半月板损伤术后其疼痛影响较小,对于疼痛缓解不明显。根据本文分析结果,在单纯缓解疼痛方面,对于年龄较小或体重较大患者,联合使用 PRP 疼痛缓解价值慎思。

关节镜手术联合 PRP 在短期改善膝关节功能和缓解关节炎发展具有优势<sup>[29]</sup>,本研究结果显示术后 1、6 个月关节镜手术联合 PRP 组膝关节 Lysholm、WOMAC 评分较单纯关节镜手术组增高,但 12 个月时两组间评分无明显差异。Wang-Seagusa 等<sup>[30]</sup>也认为 PRP 对于半月板损伤治疗,短期改善关节功能和缓解骨关节炎发生具有价值。分析其机制可能与 PRP 可以减轻关节肿胀和积液的时间,从而自然地扩展了膝关节运动范围和活动水平,暂时恢

复促炎和抗炎之间的生理平衡。由于所选研究干预方式普遍为关节镜手术联合 PRP 组术中注射 1 次 PRP, 术后未进行长期干涉, 考虑 PRP 在体内代谢降解, 这也导致关节镜手术联合 PRP 组在长期改善膝关节功能方面与单纯手术组相比无明显差异。总之, 对于半月板损伤手术后短期延缓关节炎发生和改善关节功能, PRP 能提供一个有效的临床参考治疗方案。

还有部分指标由于涉及文献较少, 未能进行 Meta 分析汇总, 如患者 SF-36 心理健康评分和半月板愈合率。Duif 等<sup>[21]</sup>发现关节镜手术联合 PRP 组疗效优于单纯关节镜手术组, 考虑 PRP 对于患者生活质量有改善。Kaminski 等<sup>[18]</sup>认为在半月板愈合率方面 PRP 组优于单纯手术组。由于类似评价较少, 后续文献可以考虑论证支持。

### 3.2 本研究的局限性

本项研究局限性在于: (1)除 RCT 外, 纳入了 3 项非 RCT 研究, 可能对最终数据的异质性造成影响, 但增加的样本量一定程度上提高了结论的可信度及证据等级。(2)部分研究所选年龄范围大, 使得研究对象间半月板受损情况差异大, 影响其手术方式及结果, 对结果产生影响, 建议进一步针对各程度半月板损伤进行分类研究讨论。(3)文献所选结局指标中 WOMAC 评分和 Lysholm 评分, 虽然彼此之间存在交互, 使文章夹杂有混杂偏倚, 但彼此侧重点不同, WOMAC 侧重于关节炎评估, Lysholm 评分侧重于术后关节功能评估。(4)PRP 对于半月板损伤修复评价缺少直观有效的研究证据, 如 MRI 检查和再次关节镜检查<sup>[31]</sup>。此类指标有助于评估联合 PRP 治疗对于半月板损伤修复效果, 后续可进一步研究。

### 3.3 结论与展望

本研究 Meta 分析结果显示, 关节腔注射 PRP 对于半月板损伤患者术后疼痛缓解无明显效果, 对于术后短期内延缓关节炎发生和改善膝关节功能方面有治疗效果, 但长期效果不佳或者有待进一步临床证明。综上所述, 推广应用 PRP 有良好的临床支持, 但由于其在疼痛方面的争议, 其临床价值尚有很大空间可以开发, 如对于 PRP 的提取技术、输注方式、补充计量、保存技术和衍生物等方面。近来对于富血小板衍生物的报道也逐渐增多, 受到人们关注。另外, 对于文献数据的不足, 近期对于富血小板血浆产物的相关临床研究正在不断增多, 期待未来富血小板血浆及其产物将作为治疗半月板损伤的有价值的生物辅助制剂。

#### 参考文献

[1] Bahar B, Chathuraka TJ, Brett DO. Current concepts in meniscus tissue engineering and repair[J]. *Adv Healthc Mater*, 2018, 7(11):

e1701407.

- [2] 吴关, 冯华, 洪雷, 等. 半月板桶柄样撕裂修补失效原因分析[J]. *中华骨科杂志*, 2010, 30(2): 182-187.  
WU G, FENG H, HONG L, et al. Analysis of failure cause of tear repair of meniscal barrel handle[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2010, 30(2): 182-187. Chinese.
- [3] Weinreb JH, Yoshida R, Cote MP, et al. A review of databases used in orthopaedic surgery research and an analysis of database use in the arthroscopy[J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(1): 225-231.
- [4] Delos D, Rodeo SA. Enhancing meniscal repair through biology: Platelet-rich plasma as an alternative strategy[J]. *Instr Course Lect*, 2011, 60: 453-460.
- [5] Gonzales VK, De Mulder ELW, De Boer T, et al. Platelet-rich plasma can replace fetal bovine serum in human meniscus cell cultures[J]. *Tissue Eng Part C Methods*, 2013, 19(11): 892-899.
- [6] Kwak HS, Nam J, Lee JH, et al. Meniscal repair in vivo using human chondrocyte-seeded PLGA mesh scaffold pretreated with platelet-rich plasma[J]. *J Tissue Eng Regen Med*, 2017, 11(2): 471-480.
- [7] 何蔚, 刘明, 青祖宏, 等. 结缔组织生长因子促进半月板无血管区损伤愈合[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(8): 681-688.  
HE W, LIU M, QING ZH, et al. Enhancement of meniscal tearing damage repairing in the avascular zone using connective tissue growth factor(CT-GF) in the rabbit model[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(8): 681-688. Chinese with abstract in English.
- [8] Urzen JM, Fullerton BD. Nonsurgical resolution of a bucket handle meniscal tear: a case report[J]. *PMR*, 2016, 8(11): 1115-1118.
- [9] Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data[J]. *Biometrics*, 1977, 33(1): 159-174.
- [10] Wright RW. Knee injury outcomes measures[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2009, 17(1): 31-39.
- [11] Briggs KK, Steadman JR, Hay CJ, et al. Lysholm score and Tegner activity level in individuals with normal knees[J]. *Knee Surg Relat Res*, 2013, 25(3): 106-111.
- [12] Walker LC, Clement ND, Deehan DJ. Predicting the outcome of total knee arthroplasty using the WOMAC score: a review of the literature[J]. *J Knee Surg*, 2019, 32(8): 736-741.
- [13] Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, et al. The Cochrane collaboration's stool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. *BMJ*, 2011, 343: 5928.
- [14] 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.
- [15] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary[J]. *Control Clin Trials*, 1996, 17(1): 1-12.
- [16] Dai WL, Zhang H, Lin ZM, et al. Efficacy of platelet-rich plasma in arthroscopic repair for discoid lateral meniscus tears[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 113-119.
- [17] Kemmochi M, Sasaki S, Takahashi M, et al. The use of platelet rich fibrin with platelet-rich plasma support meniscal repair surgery[J]. *J Orthop*, 2018, 15(2): 711-720.
- [18] Kaminski R, Kulinski K, Kozar-Kaminska K, et al. A prospective, randomized, double-blind, parallel-group, placebo-controlled study evaluating meniscal healing, clinical outcomes, and safety in patients undergoing meniscal repair of unstable, complete central

- meniscal tears (Bucket Handle) augmented with platelet-rich plasma[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 9315815.
- [19] Vasavilbaso C, Rosas Bello CD, Medina López E, et al. Benefits of different postoperative treatments in patients undergoing knee arthroscopic debridement [J]. *Open Access Rheumatol*, 2017, 9: 171-179.
- [20] Griffin JW, Hadeed MM, Werner BC, et al. Platelet-rich plasma in meniscal repair: does augmentation improve surgical outcomes [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2015, 473(5): 1665-1672.
- [21] Duif C, Vogel T, Topcuoglu F. Does intraoperative application of leukocyte-poor platelet-rich plasma during arthroscopy for knee degeneration affect postoperative pain, function and quality of life? A 12-month randomized controlled double-blind trial [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(7): 971-977.
- [22] 李朝晖, 蓝国波, 黎文勇, 等. 关节镜联合富血小板血浆治疗老年半月板损伤的短期疗效 [J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2019, 13(2): 178-183.  
LI CH, LAN GB, LI WY, et al. Effect of arthroscopy combined with platelet-rich plasma on treatment of senile meniscus injury [J]. *Zhonghua Guan Jie Wai Ke Za Zhi(Dian Zi Ban)*, 2019, 13(2): 178-183. Chinese.
- [23] 何罕亮, 石瑄, 张厚庆, 等. 关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤临床疗效 [J]. *重庆医学*, 2015, 44(36): 45-47.  
HE HL, SHI X, ZHANG HQ, et al. The clinical efficacy of arthroscopic surgery combined with platelet-rich plasma in meniscus injury patients [J]. *Chong Qing Yi Xue*, 2015, 44(36): 45-47. Chinese.
- [24] 江红乐. 关节镜手术联合富血小板血浆治疗半月板损伤效果观察 [J]. *大家健康*, 2018, 12(2): 82-83.  
JIANG HL. Effect of arthroscopy combined with platelet-rich plasma on meniscus injury [J]. *Da Jia Jian Kang*, 2018, 12(2): 82-83. Chinese.
- [25] Hak A, Rajaratnam K, Ayeni OR, et al. A double blinded placebo randomized controlled trial evaluating short term efficacy of platelet-rich plasma in reducing postoperative pain after arthroscopic rotator cuff repair: a pilot study [J]. *Sports Health*, 2015, 7(1): 58-66.
- [26] Ohtori S, Takahashi K, Moriya H, et al. TNF- $\alpha$  and TNF- $\alpha$  receptor type 1 upregulation in glia and neurons after peripheral nerve injury: studies in murine DRG and spinal cord [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2004, 29(10): 1082-1088.
- [27] 史文骥, 毛宾尧. 老年膝关节半月板损伤关节镜手术方式选择及疗效评估 [J]. *中国骨伤*, 2019, 32(12): 1085-1089.  
SHI WJ, MAO BY, LI PC, et al. Selection of arthroscopic surgical methods for meniscus tear in the elderly and evaluation of curative effect [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(12): 1085-1089. Chinese with abstract in English.
- [28] Sing DC, Luan TF, Feeley BT, et al. Is obesity a risk factor for adverse events after knee arthroscopy [J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(7): 1346-1353.
- [29] Freymann U, Degraffi L, Krüger JP, et al. Effect of serum and platelet-rich plasma on human early or advanced degenerative meniscus cells [J]. *Connect Tissue Res*, 2017, 58(6): 509-519.
- [30] Wang-Saegusa A, Cugat R, Ares O, et al. Infiltration of plasma rich in growth factors for osteoarthritis of the knee short-term effects on function and quality of life [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(3): 311-317.
- [31] Le J, Peng Q, Sperling K. Biochemical magnetic resonance imaging of knee articular cartilage: T1rho and T2 mapping as cartilage degeneration biomarkers [J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2016, 1383(1): 34-42.

(收稿日期: 2020-05-10 本文编辑: 李宜)