

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.10.015

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2019.10.015>

切开复位内固定与假体置换对 Mason III 型桡骨头骨折治疗效果的 Meta 分析

段克南¹, 高宏², 刘峰瑞²

(山西医科大学 1. 第一临床医学院; 2. 第一医院骨外科, 太原 030001)

[摘要] 目的: 评价假体置换(prosthesis replacement, PR)与开放复位内固定(open reduction and internal fixation, ORIF)两种手术干预方式对于Mason III型桡骨头骨折(radial head fractures, RHF)患者的临床治疗效果。方法: 从PubMed, Embase, Medline, Springer, Elsevier Science Direct, Cochrane Library, Google scholar, CNKI及万方数据库中检索2012年1月至2018年1月的相关文献, 通过计算加权平均差(weighted mean difference, WMD)、比值比(odds ratio, OR)以及95%可信区间来比较PR与ORIF的临床结果。结果: 共检索到8项研究, 262名Mason III型RHF患者(140例接受PR治疗, 122例接受ORIF治疗)。与ORIF干预相比, 接受PR干预的Mason III型RHF患者术后优良率上显著高于ORIF(OR=3.51, 95%CI 1.99~6.20, $P<0.001$), 更高的肘关节评分(WMD=11.07, 95%CI 7.13~15.01, $P<0.001$), 以及更低的肘关节术后并发症(OR=0.29, 95%CI 0.13~0.64, $P=0.002$)。结论: PR治疗Mason III型RHF患者的手术效果及术后肘关节功能方面明显优于ORIF, 但本研究证据质量低, 需要进一步研究来证实本次研究结果。

[关键词] 桡骨头骨折; 肘关节损伤; 切开复位内固定术; 假体置换; 肘关节功能; Meta分析

Meta-analysis on open reduction and internal fixation and prosthetic replacement for Mason III radial head fracture healing

DUAN Kenan¹, GAO Hong², LIU Fengrui²

(1. First College of Clinical Medicine; 2. Department of Orthopedics, First Hospital, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the clinical efficacy of two surgical interventions of prosthesis replacement (PR) and open reduction and internal fixation (ORIF) for Mason III type radial head fracture. **Methods:** Relevant experiments from January 2012 to January 2018 were retrieved from several public databases, including Pubmed, EMBASE, Medline, Springer, Elsevier Science Direct, Cochrane Library, Google scholar, CNKI and Wanfang databases. The clinical results of PR and ORIF were compared by calculating weighted mean difference (WMD), odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI). **Results:** A total of 8 studies were retrieved. A meta-analysis was performed on 262 Mason III RHF patients (140 treated with PR and 122 treated with ORIF). The results showed that, compared

收稿日期 (Date of reception): 2019-02-16

通信作者 (Corresponding author): 高宏, Email: 972759547@qq.com

with ORIF, Mason III RHF patients receiving PR intervention had significantly higher postoperative excellent rate and good rate (OR=3.51, 95%CI 1.99–6.20, $P<0.0001$) and higher elbow score (WMD=11.07, 95%CI 7.13–15.01, $P=0.00001$). And lower postoperative complications of elbow joint (OR=0.29, 95%CI 0.13–0.64, $P=0.002$).

Conclusion: The results of this study showed that the surgical effect and postoperative elbow function of PR in Mason III RHF patients were significantly better than that of ORIF. However, the quality of evidence in this study was low and further studies were needed to further confirm the conclusion of this study.

Keywords radial head fracture; elbow injuries; open reduction and internal fixation; prosthesis replacement; elbow function; Meta-analysis

桡骨头骨折(radial head fractures, RHF)是肘关节骨折中最常见的骨折类型, 25%~44%的肘关节骨折为桡骨头骨折, 占到了成人骨折的1.7%~5.4%^[1]。RHF常常合并肘关节的韧带, 关节软骨以及尺骨及肱骨的损伤^[2]。Mason^[3]于1954回顾了100例患者的病历记录和X线检查结果, 根据骨折移位程度和累及范围将桡骨头骨折分为3种类型: I型为无移位的桡骨头裂缝骨折或边缘部分骨折; II型为边缘部分骨折伴有移位; III型为粉碎性骨折, 累及整个头部。Johnston^[4]在此基础上改良了Mason分型: 其中I型与II型与原始分型一致; 改良III型为桡骨头粉碎性骨折, 不再强调骨折累及整个桡骨头部; IV型为桡骨头骨折伴肘关节脱位, 骨片血供差, 术后出现骨坏死概率较高^[5]。对于I型RHF, 早期行保守治疗较为合适; II型RHF可根据骨折片的形态与分离程度, 选用保守治疗或开放复位内固定(open reduction and internal fixation, ORIF)^[6-7]; IV型RHF治疗复杂, 应行手术对各个损伤因素依次进行修复, 如典型的恐怖三联征损伤可能合并复杂的骨不连与关节不稳, 可采用全肘关节置换术^[8]; III型RHF由于属于粉碎性骨折, 治疗也变得更具挑战性, 由于桡骨头切除后的并发症发生率较高, ORIF和假体置换(prosthesis replacement, PR)是目前RHF最常用的治疗方法^[9-11], 然而, 哪种治疗手段更为理想目前仍存在大量的争议^[12]。近年来, 许多研究比较了ORIF和PR治疗III型骨折的临床疗效。如Ruan等^[13]和Chen等^[14]报道PR治疗Mason III型RHF优于ORIF。然而, Radin等^[15]认为如可实现桡骨头的解剖复位, ORIF的疗效更好。鉴于以上结论, 目前尚不能证明PR治疗Mason III型RHF的临床疗效优于ORIF。因此, 本Meta分析系统比较ORIF与PR治疗Mason III RHF的临床疗效。

1 资料与方法

此Meta分析遵循系统评审和meta分析(PRISMA)

指南的首选报告项目。

1.1 检索策略

从PubMed, Cochrane Library, Google scholar, CNKI及万方等各大数据库中检索2013年1月至2018年1月的相关临床试验文献, 关键词为“open reduction”“internal fixation”“Mason type III”“radial head replacement”“radial head fractures”等。同时, 检查检索到的论文中的参考文献。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准: 研究对象为Mason III RHF患者; 研究为对照临床试验(clinical controlled trials, CCTs)或随机对照试验(randomized controlled trials, RCTs); 研究PR(PR组)与ORIF(ORIF组)的比较; 评价Broberg和Morrey肘关节评分、术后优良率或并发症。同时, 研究对象的样本量和年龄没有限制, 纳入标准没有语言限制。

排除标准: 评论、报告或重复的出版物; 未进行病例组与ORIF组进行比较; 无法获取全文。

1.3 质量评估和数据提取

两名研究人员使用预先设计的标准协议独立提取数据。通过讨论解决差异, 直到达成共识或与纳入研究的作者联系以获得进一步信息。记录PR组和ORIF组的第一作者姓名、发表年份、样本量、研究设计、随访时间、性别和年龄。

使用Furlan等^[16]推荐的12个项目的标准评估了纳入研究的偏倚风险, 当回答是“是”时, 给每个项目分配一个分数, 而回答是“否”和“不清楚”时则没有分数。研究质量高>7分, 中等5~7分, 低<5分。

1.4 Meta分析

Meta分析采用Review Manager 5.3软件进行,

计算总加权平均差(weighted mean difference, WMD)或比值比(OR)及其95%置信区间(CI), 比较PR与ORIF的临床疗效。我们通过测试Cochran的Q-statistic来评估研究内外的差异或异质性^[17], 利用 I^2 -statistic量化异质性的影响^[18]。具有统计学差异的Q-statistic ($P < 0.10$)或 I^2 -statistic ($I^2 > 50\%$)表明研究中存在显著异质性, 然后采用随机效应模型“DerSimonian and Laird”方法^[19]、固定效果模型中的“Mantel-Haenszel”方法^[20]分析数据。运用Z检验($P < 0.05$)分析数据池中OR或WMD的差异。

1.5 发表偏倚评价

使用STATA软件包v.11.0 (STATA Corporation, College Station, TX, USA)评估发表偏倚。使用Egger's线性回归检验对发表偏倚进行了评估^[21], 采用效应量的自然对数-算术量表测量漏斗图的不对称性, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。绘制风险偏倚图(图1)。

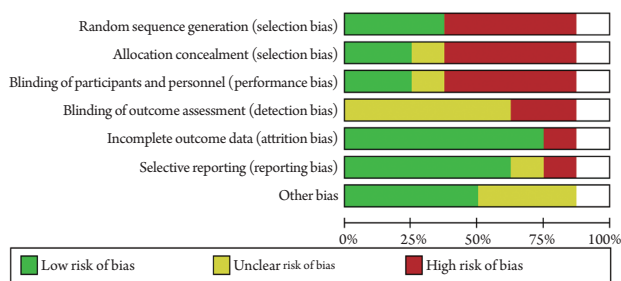


图1 风险偏倚图

Figure 1 Risk bias graph

2 结果

2.1 纳入文献特点

文献检索和研究选择的PRISMA流程图见图2。初步检索出584篇相关研究文献, 去除重复文献后剩余435篇。浏览标题和摘要后排除其中414篇。阅读全文后排除13篇文献。最终纳入8项研究。纳入研究^[22-29]的特征如表1所示。纳入的研究发表于2013至2017年。全部为CCTs。本Meta分析中重新分析262例Mason III型RHF患者(PR组140例, ORIF组122例)。包含国内及国外的病例。一些研究报道了合并病变的患者。其中PR组的假体材料、假体设计及ORIF的固定方法不同。其中一项纳入研究^[29]的质量较高, 得分为9, 而另一些纳入研究的

质量中等, 得分为5~6(表2)。

2.2 术后优良率

所有纳入研究调查了患者术后优良率。异质性检验结果显示: 各研究间无显著异质性($I^2 = 12.0\%$, $P = 0.33$), 因此采用固定效应模型汇总数据。汇总数据估计两组术后优良率差异有统计学意义($OR = 3.51$, $95\%CI 1.99 \sim 6.20$, $P < 0.001$; 图3A)。

2.3 Broberg 和 Morrey 肘关节评分

6项研究^[22-27]报道了Broberg和Morrey肘关节评分。异质性检验表明: 各研究间存在显著异质性($I^2 = 90.0\%$, $P < 0.00001$), 因此采用随机效应模型。汇总估计两组Broberg和Morrey肘关节评分差异有统计学意义($WMD = 11.07$, $95\%CI 7.13 \sim 15.01$, $P < 0.00001$, 图3B)。

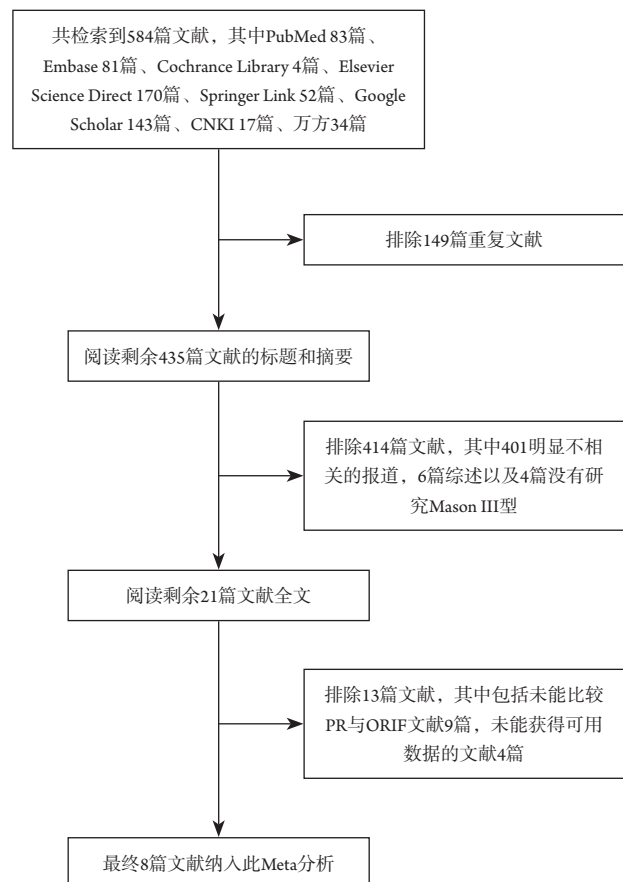


图2 用于系统回顾和Meta分析(PRISRM)的纳入流程图, 用于文献检索和研究选择

Figure 2 Inclusion flowchart for systematic review and Meta-analysis (PRISRM) for literature retrieval and research selection

表1 纳入文献特征描述

Table 1 Characteristics of included study

文献	发表年份	实验设计	病例数		年龄/岁		性别比(男/女)		患侧(左/右)		随访时间/月	钢板类型/假体类型
			ORIF	PR	ORIF	PR	ORIF	PR	ORIF	PR		
蔡明等 ^[22]	2013	CCTs	35	37	65.5 ± 1.61	68.7 ± 2.22	19/16	19/18	无法获取	无法获取	ORIF: 14.5 ± 1.31; PR: 13.8 ± 1.92	普通钢板/无法获取
杨明等 ^[23]	2013	CCTs	34	13	14.5 (10~30)	35.6 (22~49)	无法获取	无法获取	无法获取	无法获取	14.5 (10~30)	T/L钢板/单极假体
Wang等 ^[24]	2014	CCTs	27	24	50.0 ± 4.2	50.7 ± 4.5	16/11	13/11	无法获取	无法获取	45.6 (12~84)	AO微型钢板/单极假体
Ring ^[25]	2014	CCTs	9	30	48	48	无法获取	无法获取	无法获取	无法获取	24 (18~53)	普通钢板/无法获取
Schnetzke等 ^[26]	2014	CCTs	12	30	42	50	无法获取	无法获取	无法获取	无法获取	12~60	钢板或张力带/单极假体
Liu等 ^[27]	2015	CCTs	35	37	65.5 ± 1.61	67.2 ± 2.22	19/16	19/18	无法获取	无法获取	10~15.6	普通钢板/无法获取
Al-Burdeni等 ^[28]	2015	CCTs	19	17	34.1 ± 1.6	38.1 ± 2.6	17/2	15/2	13/6	12/5	15	无法获取
Akman等 ^[29]	2017	CCTs	19		38.5 (29~56)	—	9/10		无法获取	无法获取	40	普通钢板

表2 纳入文献质量评估

Table 2 Quality assessment of included study

文献	发表年份	充分随机 ^a	分配隐藏	相似基线	对实验者实施盲法	对实施者实施盲法	对结局评价实施盲法	发表偏倚报告	患者依从性	可接受的失访率 ^b	研究相似时机	意向处理分析	得分 ^c
蔡明等 ^[22]	2013	No	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	6
杨明等 ^[23]	2013	No	No	Un	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	5
Wang等 ^[24]	2014	No	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	5
Ring ^[25]	2014	No	No	Un	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	5
Schnetzke等 ^[26]	2014	No	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	6
Liu等 ^[27]	2015	No	No	yes	no	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	6
Al-Burdeni等 ^[28]	2015	Yes	Un	Yes	Yes	No	Un	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	9
Akman等 ^[29]	2017	No	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	6

a: 只有详细叙述处序列生成的方法可得“Yes”；仅提供简单信息构成的简单序列则得“No”。b: 失访率>20%得“No”，否则得“Yes”。c: 只有在对所有随机分组得患者进行分析后才能得“Yes”。

a: Only if the method of sequence generated was explicitly described, they could get a “Yes”; sequence generated by “dates of admission” or “patients number” receive a “No”; b: Drop out rate >20% means “No”, otherwise “yes”; c: Only if all randomized patients are analyzed in the group, they could receive a “Yes”.

2.4 术后并发症

7项研究^[22-28]调查了术后并发症。然而, Al-Burdeni等^[28]在各组中均未发现并发症。在此meta分析中, 没有发现研究间存在显著异质性($I^2=0\%$, $P=0.75$), 因此采用固定效应模型汇集数据。汇集数据估计两组术后并发症有显著性差异($OR=0.29$, $95\%CI$ 0.13~0.64, $P=0.002$), 提示PR患者术后并发症明显少于ORIF患者(图3C)。

此外, 各研究的并发症如表3所示。其中ORIF组的骨折片二次移位有2篇研究报道^[24-25]。在两项纳入研究中, ORIF组骨折不愈合有1篇研究报道^[25]。此外, 两项纳入研究^[24-25]报道了PR组假体引起的肘关节僵硬。

2.5 发表偏倚分析的评价

Egger线性回归检验表明: 本研究不存在发表偏倚($P>0.05$)。

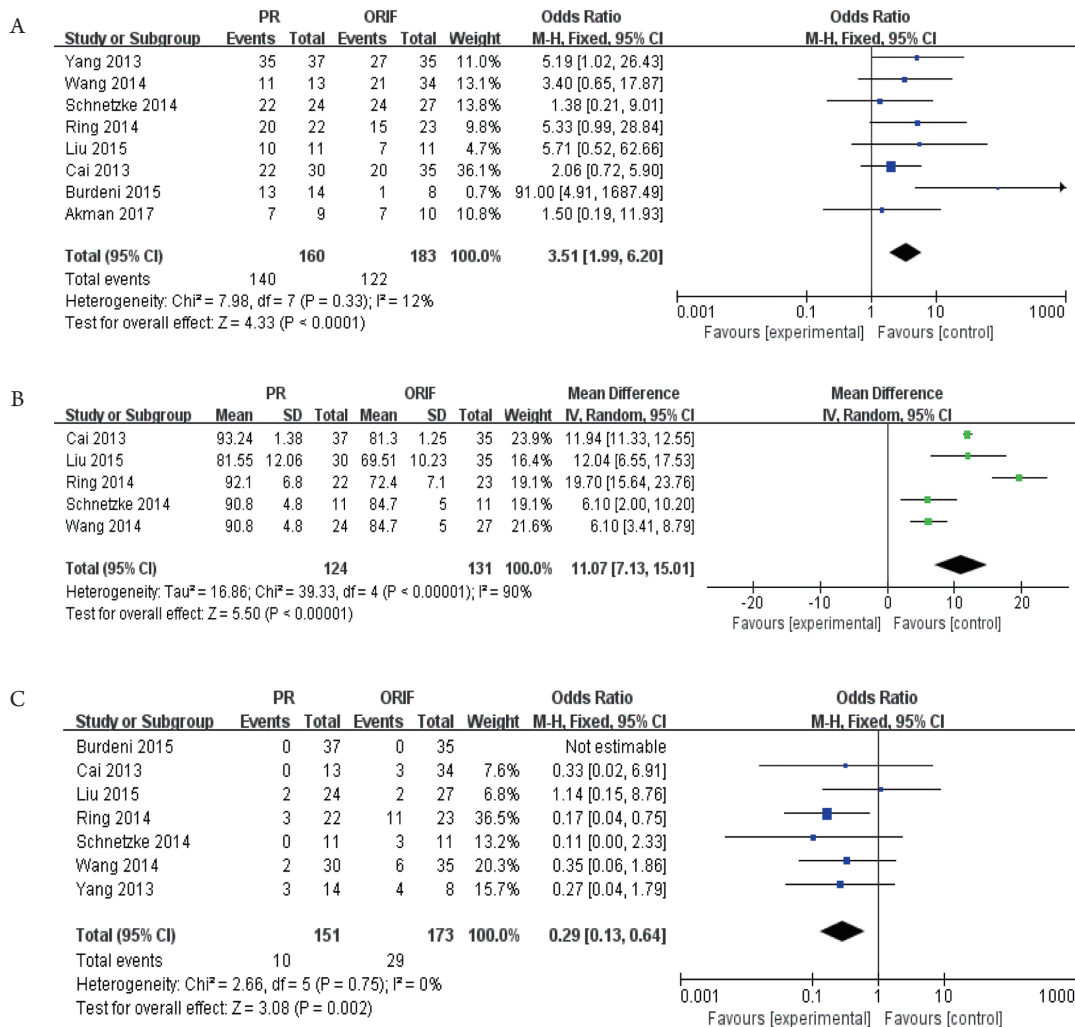


图3 术后优良率(A)、Broberg和Morrey肘关节评分(B)、术后并发症(C)的森林图

Figure 3 Forest plot of postoperative excellent and good rate (A), Broberg and Morrey elbow score (B) and postoperative complications (C)

(A~C)中的正方形分别代表术后优良率OR的影响大小, Broberg和Morrey肘关节评分加权平均差值, 术后并发症发生率OR。正方形的大小与队列的大小成正比(95%CI)。

The squares in Figure A~C respectively represent the influence size of postoperative excellent and good rate OR, the weighted mean difference of Broberg and Morrey elbow score, and the incidence of postoperative complications OR. The size of the square is proportional to the size of the queue (95%CI).

表3 各组研究中并发症统计

Table 3 Complications in each group

文献及年份	发表年份	并发症类型	PR组/[例(%)]	ORIF组/[例(%)]
蔡明等 ^[22]	2013	总样本量	13	34
		异位骨化	0 (0.0)	0 (0.0)
		骨折碎片不愈合和迁移	0 (0.0)	2 (33.3)
		K线松动	0 (0.0)	1 (16.7)
		并发症例数	0 (0.0)	3 (50)
杨明等 ^[23]	2013	总样本量	14	8
		异位骨化	0 (0.0)	0 (0.0)
		创伤性关节炎	2 (14.3)	2 (25.0)
		肘关节旋后畸形	1 (7.1)	2 (25.0)
		并发症例数	3 (21.4)	4 (50.0)
Wang等 ^[24]	2014	总样本量	30	35
		骨折延迟愈合	0 (0)	2 (5.7)
		异位骨化	0 (0.0)	2 (5.7)
		二次骨折	0 (0.0)	2 (5.7)
		肘关节活动范围不足30°	1 (3.3)	0 (0.0)
		由假体引起的肘关节僵硬	1 (3.3)	0 (0.0)
		并发症例数	2 (6.7)	6 (17.1)
Ring ^[25]	2014	总样本量	22	23
		肘关节活动范围不足30	2 (9.1)	4 (17.4)
		由假体引起的肘关节僵硬	1 (4.5)	0 (0.0)
		骨折未愈合	0 (0.0)	1 (4.3)
		二次骨折	0 (0.0)	3 (13.1)
		深部伤口感染	0 (0.0)	1 (4.3)
		异位骨化	0 (0.0)	2 (8.7)
		并发症例数	3 (13.6)	11 (47.9)
Schnetzke等 ^[26]	2014	总样本量	11	11
		骨折延迟愈合	1 (9.1)	0 (0.0)
		创伤性关节炎	0 (0.0)	2 (18.2)
		并发症例数	1 (9.1)	2 (18.2)
Liu等 ^[27]	2015	总样本量	24	27
		异位骨化	1 (4.2)	0 (0.0)
		创伤性关节炎	1 (4.2)	1 (3.7)
		肘关节旋后畸形	0 (0.0)	1 (3.7)
		并发症例数	2 (8.3)	2 (7.4)

3 讨论

许多研究^[14-15]比较了PR和ORIF对RHF患者的疗效。然而, 由于样本量小、统计效能低, 使得这些研究的结果并不一致。本Meta分析重新系统比较了ORIF与PR的临床结果发现: Mason III型RHF经PR治疗组在术后优良率、Broberg和Morrey肘关节评分上明显高于ORIF组, 术后并发症明显低于ORIF组, 这表明治疗Mason III型RHF时, PR应作为优先考虑的治疗手段。

ORIF和PR是Mason III型RHF常见的手术治疗方法。虽然ORIF治疗III型骨折成功的报道较多^[9,13], 但仍有部分研究建议采用PR治疗。Ring^[25]对14例骨折碎片3个以上的患者建议行PR治疗, 其中10例患者有骨折早期固定失败或不愈合需再次手术切除桡骨头。Nalbantoglu等^[9]表示在ORIF无法恢复解剖形态的Mason III型RHF中, PR是此类型骨折的重要治疗手段。因此, PR可能比ORIF更适合治疗Mason III型RHF, 这可能是导致本研究结果的原因。

值得指出的是, 笔者在临床工作中对于Mason III型RHF的治疗仍然是首选ORIF, 原因在于修复桡骨头的解剖形态的同时给予坚强的固定为治疗目的。单手术难度而言, PR是对术者本身手术技术的一大考验。目前随着桡骨头解剖钢板的不断改进及微型化, 使得对损毁较轻的Mason III型RHF进行复位固定的效果较前大为改善, 同时桡骨头的血供较为丰富, 缺血坏死等并发症少见。戴利明等^[30]曾对28例Mason II, III型患者行一期ORIF治疗, 全部采用T/L型桡骨头微型解剖钢板, 患者术后肘关节功能恢复良好, 未出现关节僵硬、异位骨化等并发症; 此外, 因为需要保证桡骨头假体的高度与机体原本高度一致才能有效降低肘关节外翻及后外侧旋转时的不稳定性, 从而增加了PR的手术难度; 最后, 两种手术方式在执行时并不冲突, 即使ORIF治疗无法有效复位固定, 亦不影响PR治疗的实施。

此外, 本Meta分析中各个研究的假体材料不同, 这可能是各个研究结果不一致的原因。据报道^[16], 桡骨头假体的材料和设计多种多样, 可能会影响手术的临床效果。其中两项研究^[13-14]中报道发生肘关节僵硬的病例, 均使用了单极金属桡骨头假体。然而, 在其他类型假体的研究中没有发现这种情况。因此推测在这些研究中, 假体的类型可能影响发生术后肘关节僵硬的概率。为减少并发症, Mason III型RHF的治疗选择不仅要考虑手术方式, 还要考虑假体的材料和设计。对于PR的疗效评价, 还需要对假体的材料和设计行进一步的研究。

应注意到本研究的一些局限性。首先, 在Broberg和Morrey肘关节评分分析中发现研究间存在明显的异质性, 需要进一步的研究来探究异质性的来源。其次, 纳入研究的年龄、性别、合并病变、样本量等混杂因素存在明显差异, 可能影响meta分析结果。然而, 没有足够的数据进一步分析这些混杂因素对本Meta分析结果的影响。第三, ORIF中固定材料和固定方式不同, 可能会影响手术效果。第四, 样本量和纳入研究的数量较小, 因此本研究结果的稳定性和可靠性需要更多大样本量的研究来验证。此外, 这些研究的临床结果均为短期结果, 目前的对于ORIF与PR的长期并发症发生率的比较研究相对较少, 如果考虑到远期并发症对于患者的影响, 比如假体的断裂及脱落、假体的高度的维持是PR必须面临的一个问题, 并且难以解决。因此, 本研究虽然发现了一些证据表明PR治疗Mason III型RHF的疗效优于ORIF, 但仍不能得出PR治疗Mason III型RHF优于ORIF的结论, 更多研究认为PR仍是ORIF效果不满意时采用的补救性治疗方法。对于PR及ORIF两种治疗效果的比较需要更多大样本容量、随访年限较长、包含更多其他种族或人群的研究来进一步完善此类型骨折的治疗理论。

综上所述, 桡骨头置换术治疗Mason III型RHF的患者的短期肘部功能、不良事件发生率均优于切开复位内固定治疗。然而, 这些证据质量较低, 尚不清楚PR与ORIF术后远期效果的差异, 必须进行样本规模更大研究来验证这项研究的结果。

参考文献

1. Hobbs DL, Mickelsen W, Wertz CI, et al. Investigating orthogonal radiography in the diagnosis of radial head fractures[J]. *Radiol Technol*, 2013, 85(1): 102-106.
2. Makhni MC, Makhni EC, Swart EF, et al. Radial head fracture[M]// *Orthopedic Emergencies*. Switzerland: Springer International Publishing, 2017.
3. Mason ML. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases[J]. *Br J Surg*, 1954, 42(172): 123-132.
4. Johnston GW. A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature[J]. *Ulster Med J*, 1962, 31(1): 51-56.
5. 洪勇, 万胜. 桡骨头骨折术后桡骨头坏死一例[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2010, 25(11): 980.
HONG Yong, WAN Sheng. Postoperative necrosis of the radial head after fracture of the radial head: a case report[J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2010, 25(11): 980.

6. Kaas L, Jupiter JB, Dijk CNV, et al. Management of radial head fractures: Current concepts[J]. *Shoulder & Elbow*, 2011, 3(1): 34-40.
7. 王立强, 徐小东, 朱前拯, 等. 切开复位内固定治疗Mason II型和III型桡骨头骨折的疗效分析[J]. *中国骨与关节杂志*, 2016(5): 384-386.
WANG Lijiang, XU Xiaodong, ZHU Qianzheng, et al. A clinical effect analysis of open reduction and internal fixation of Mason II and III radial head fractures[J]. *Chinese Journal of Bone Tumor and Bone Disease*, 2016(5): 384-386.
8. 毛永敏, 胡柯嘉, 张爱国. 全肘关节置换术的研究进展[J]. *临床与病理杂志*, 2016, 36(9): 1430-1435.
MAO Yongmin, HU Kejia, ZHANG Aiguo. Research progress of total elbow arthroplasty [J]. *J Clin Pathol Res*, 2016, 36(9): 1430-1435.
9. Nalbantoglu U, Kocaoglu B, Gereli A, et al. Open reduction and internal fixation of mason type III radial head fractures with and without an associated elbow dislocation[J]. *J Hand Surg Am*, 2007, 32(10): 1560-1568.
10. Yalcinkaya M, Bagatur AE, Erdogan S, et al. Resection arthroplasty for Mason type III radial head fractures yield good clinical but poor radiological results in the long term[J]. *Orthopedics*, 2013, 36(11): E1358-E1364.
11. Miller G, Humadi A, Unni R, et al. Surgical management of Mason type III radial head fractures[J]. *Indian J Orthop*, 2013, 47(4): 323-332.
12. Roidis NT, Papadakis SA, Rigopoulos N, et al. Current concepts and controversies in the management of radial head fractures[J]. *Orthopedics*, 2006, 29(10): 904-916.
13. Ruan HJ, Fan CY, Liu JJ, et al. A comparative study of internal fixation and prosthesis replacement for radial head fractures of Mason type III[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(1): 249-253.
14. Chen X, Wang SC, Cao LH, et al. Comparison between radial head replacement and open reduction and internal fixation in clinical treatment of unstable, multi-fragmented radial head fractures[J]. *Int Orthop*, 2011, 35(7): 1071-1076.
15. Radin EL, Riseborough EJ. Fractures of the radial head[J]. *J Bone Joint Surg*, 2015, 31(4): 533-546.
16. Furlan AD, Malmivaara A, Chou R, et al. 2015 updated method guideline for systematic reviews in the cochrane back and neck group[J]. *Spine*, 2015, 40(21): 1660-1673.
17. Deeks JJ, Altman DG, Bradburn MJ. Statistical methods for examining heterogeneity and combining results from several studies in Meta-analysis//Systematic reviews in health care[M]. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2008.
18. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, et al. Measuring inconsistency in Meta-analyses[J]. *BMJ*, 2003, 327(7414): 557-560.
19. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials revisited[J]. *Contemp Clin Trials*, 2015, 45(Pt A): 139-145.
20. Mantel N, Haenszel W. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease[J]. *J Natl Cancer Inst*, 1959, 22(4): 719-748.
21. Egger M, Smith GD, Schneider M, et al. Bias in Meta-analysis detected by a simple, graphical test[J]. *BMJ*, 1997, 316(7129): 469-471.
22. 蔡明, 蔡新宇, 楼列名, 等. 老年MASON III型骨折内固定和桡骨头置换72例分析[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2013, 34(1): 100-102.
CAI Ming, CAI Xinyu, LOU Lieming, et al. Comparison of prosthesis replacement and internal fixation for radial head fractures of Mason type III 72 elderly patients[J]. *Journal of Tong Ji University. Medical Science*, 2013, 34(1): 100-102.
23. 杨明, 周明全, 贾小琳. 桡骨小头粉碎性骨折两种手术治疗的疗效分析[J]. *重庆医学*, 2013, 42(2): 214-215.
YANG Ming, ZHOU Mingquan, JIA Xiaolin. Efficacy comparison of two surgeries for radial head fractures[J]. *Chongqing Medical Journal*, 2013, 42(2): 214-215.
24. Wang Y, Zhang WG, Jiang L. Efficacy comparison of locking plate fixation with mini anatomical and prosthetic replacement for Mason III type radial head fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2014, 16(6): 544-546.
25. Ring D. Fixation versus replacement of radial head in terrible triad: is there a difference in elbow stability and prognosis?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(7): 2128-2135.
26. Schnetzke M, Aytac S, Deuss M, et al. Radial head prosthesis in complex elbow dislocations: effect of oversizing and comparison with ORIF[J]. *Int Orthop*, 2014, 38(11): 2295-2301.
27. Liu R, Liu P, Shu H, et al. Comparison of primary radial head replacement and ORIF (open reduction and internal fixation) in Mason type III fractures: A retrospective evaluation in 72 elderly patients[J]. *Med Sci Monit*, 2015, 21: 90-93.
28. Al-Burdeni S, Abuodeh Y, Ibrahim T, et al. Open reduction and internal fixation versus radial head arthroplasty in the treatment of adult closed comminuted radial head fractures (modified Mason type III and IV)[J]. *Int Orthop*, 2015, 39(8): 1659-1664.
29. Akman YE, Sukur E, Circi E, et al. A comparison of the open reduction-internal fixation and resection arthroplasty techniques in treatment of Mason Type 3 radial head fractures[J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2017, 51(2): 118-122.
30. 戴利明, 刘师良, 杨东方, 等. 微型钢板内固定治疗Mason II、III型桡骨头骨折的临床体会[J]. *浙江创伤外科*, 2018, 23(2): 388-389.
DAI Liming, LIU Shiliang, YANG Dongfang, et al. Clinical experience of mini plate internal fixation for Mason II, III radial head fracture[J]. *Zhejiang Journal of Traumatic Surgery*, 2018, 23(2): 388-389.

本文引用: 段克南, 高宏, 刘峰瑞. 切开复位内固定与假体置换对 Mason III型桡骨头骨折治疗效果的Meta分析[J]. *临床与病理杂志*, 2019, 39(10): 2194-2201. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.10.015
Cite this article as: DUAN Kenan, GAO Hong, LIU Fengrui. Meta-analysis on open reduction and internal fixation and prosthetic replacement for Mason III radial head fracture healing[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2019, 39(10): 2194-2201. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2019.10.015