

早期康复与延迟康复对关节镜肩袖修补术后肩关节功能及肩袖愈合影响的 Meta 分析

于洋 温亮

【摘要】 目的 比较关节镜肩袖修补术后早期康复与延迟康复对术后肩关节功能和肩袖愈合的影响。**方法** 计算机检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方数据库、维普数据库,查找比较关节镜肩袖修补术后早期康复与延迟康复肩关节功能和肩袖愈合的随机对照试验(RCTs)。按照文献纳入和排除标准筛选文献,并提取两种康复方案病人术后的美国肩肘外科学会(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)评分、Constant-Murley 评分、简明肩关节功能测试(simple shoulder test, SST)评分、疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、肩关节活动度、肩袖愈合情况等信息,采用 Review Manager 5.3 软件对数据进行分析,使用 GRADE(Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation)证据质量评级方法评价证据质量。**结果** 共纳入 10 篇文献,均为 RCTs,共 929 例研究对象,其中早期康复组 473 例,延迟康复组 456 例。Meta 分析结果显示:早期康复组与延迟康复组术后 6 个月和 12 个月的 ASES、Constant-Murley 评分、SST 评分、VAS 评分差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。早期康复组术后 6 个月的肩关节前屈活动度大于延迟康复组 [$MD=3.30, 95\% CI(0.15, 6.45), P=0.04$],外旋活动度大于延迟康复组 [$MD=2.44, 95\% CI(0.33, 4.54), P=0.02$];早期康复组术后 12 个月肩关节前屈活动度大于延迟康复组 [$MD=1.26, 95\% CI(0.31, 2.22), P=0.009$]。在肩袖愈合方面,两组差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 关节镜下肩袖修补术后,对比延迟康复,早期康复在术后恢复肩关节功能方面没有差别,但尽早开始康复训练可更好地改善术后早期(6 个月)肩关节前屈及外旋活动度,以及术后长期(12 个月)肩关节前屈活动度。早期康复与延迟康复对肩袖愈合情况没有明显影响。

【关键词】 关节镜;肩袖修补术;早期康复;延迟康复;Meta 分析

Early rehabilitation versus delayed rehabilitation on function and recovery of rotator cuff after arthroscopic rotator cuff repair: a Meta-analysis of randomized controlled trials. YU Yang, WEN Liang. Orthopaedic Department, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China

Corresponding author: WEN Liang, E-mail: wenliang@ccmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To compare the effect of early rehabilitation versus delayed rehabilitation on function and recovery of rotator cuff after arthroscopic rotator cuff repair. **Methods** The PubMed, Web of Science, Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), WANFANG Data, and VIP databases were systematically searched. Only randomized controlled trials (RCTs) comparing function and recovery of early rehabilitation versus delayed rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair were included. All references were reviewed according to the inclusion and exclusion criteria. Data such as American Shoulder and Elbow Surgeons scores (ASES), Constant-Murley scores, simple shoulder test (SST) scores, visual analog scale (VAS) scores, shoulder ROM and healing rate were extracted and quality of references was evaluated using Cochrane handbook. Review Manager 5.3 was used to analyze the data. Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system were used to evaluate the quality of evidence. **Results** A total of 10 RCTs with 929 patients were enrolled in this study with 473 patients receiving early rehabilitation and 456 patients receiving delayed rehabilitation. Meta-analysis showed no significant difference in ASES score, Constant-Murley score, SST score, VAS score at 6th month and 12th month after surgery between early rehabilitation and delayed rehabilitation. Shoulder ROM of early rehabilitation was significantly

greater than delayed rehabilitation at 6th month after surgery [$MD=3.30$, 95% CI (0.15, 6.45), $P=0.04$]. External rotation of early rehabilitation was significantly greater than delayed rehabilitation at 6th month after surgery [$MD=2.44$, 95% CI (0.33, 4.54), $P=0.02$]. Flexion ROM of early rehabilitation was significantly greater than delayed rehabilitation at 12th month after surgery [$MD=1.26$, 95% CI (0.31, 2.22), $P=0.009$]. There was no significant difference between early rehabilitation and delayed rehabilitation in healing rate ($P>0.05$).

Conclusion There is no significant difference between early rehabilitation and delayed rehabilitation in shoulder function after arthroscopic rotator cuff repair. Early rehabilitation may improve flexion ROM at both 6th month and 12th month after surgery, so as the external rotation ROM at 6th month. There was no significant difference in healing rate between early rehabilitation *versus* delayed rehabilitation.

【Key words】 Arthroscopy; Rotator cuff repair; Early rehabilitation; Delayed rehabilitation; Meta-analysis

肩袖损伤是最常见的导致肩关节疼痛和功能障碍的疾病^[1]。对于保守治疗失败的病人,肩袖修补术是推荐的治疗方法。目前,关节镜肩袖修补术是治疗大部分肩袖损伤的金标准,相较于其他术式,关节镜肩袖修补术具有相似的手术效果和更低的并发症发生率^[2-4]。术后康复是关节镜肩袖修补术后重要的一环,其对肩袖肌腱愈合与恢复肩关节功能的作用可能和手术治疗本身同样重要。尽管如此,何时开始术后康复仍然是一个具有争议的话题。早期康复通常指术后 1 天到 1 周内即开始活动度练习,而延迟康复通常于术后悬吊固定 4~6 周后开始活动度练习。早期康复相较于延迟康复可能防止术后肩关节僵硬、脂肪浸润、肌肉萎缩等情况的发生,但也存在影响肩袖肌腱愈合,增加肩袖再次撕裂的可能^[5-6]。本研究比较的原始文献均为随机对照试验(RCTs),包含了早期康复与延迟康复两种康复方案,对比两种康复方案的效果,为提高临床康复疗效提供循证医学证据。

资料与方法

一、检索策略

计算机检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方数据库、维普数据库,检索时限为建库至 2020 年 8 月。中文检索关键词为:“关节镜”、“肩袖修补”、“康复”、“随机”。英文检索词为:“rotator cuff”、“arthroscopic”、“arthroscopy”、“rehabilitation”、“exercise”、“physical therapy”、“motion”、“mobilization”、“immobilization”、“randomized”、“randomly”。

二、文献纳入和排除标准

文献纳入标准:①文献研究类型为 RCTs;②术后随访时间不少于 12 个月;③比较快速康复和延迟康复效果;④研究指标中至少包含美国肩肘外科学会(American Shoulder and Elbow Surgeons, ASES)评

分、Constant-Murley 评分、简明肩关节功能测试(simple shoulder test, SST)评分、疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、肩关节活动度、肩袖愈合情况中的一项。文献排除标准:①临床回顾性分析、综述等非 RCTs 类文献;②手术方式为非单纯关节镜肩袖修补术,如切开或关节镜辅助小切口肩袖修补术;③未比较快速康复和延迟康复疗效;④随访时间小于 12 个月;⑤评价指标不包含上述任意一种;⑥指标数据无法提取。

三、数据提取

对于文献中的数据进行提取,主要包括:①研究背景与特征(作者姓名、文章发表年份、病人一般资料、手术方式与康复方案);②评价指标:修复肩袖的愈合情况、肩关节活动范围、VAS 评分、ASES 评分、Constant-Murley 评分、SST 评分,除肩袖愈合情况取术后 6 个月及以上进行分析外,其余指标全部取术后 6 个月和术后 12 个月的数据进行分析。

四、文献质量评估及证据质量评价

两名研究者独立并严格遵照 Cochrane 手册中提供的偏倚风险评估工具,从随机序列产生、分配隐藏、对研究者和受试者施盲、研究结局盲法评价、结局数据的完整性、选择性报告研究结果及其他偏倚来源总计 7 个条目对偏倚风险进行评价。当两名研究者存在异议时,与第三位研究者讨论解决。

使用 GRADE (Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation)证据质量评级方法评价证据质量,将 Meta 分析结果数据导入 GRADEprofiler 3.6.1 软件中,若证据质量的偏倚风险、不一致性、间接性、不精确性以及发表偏倚明显则降低级别,根据效应量大小、剂量反应、所有可能的混杂因素提升级别。

五、统计学分析

本研究应用 Revman 5.3 软件对所提取出的数据进行 Meta 分析。使用危险度(risk ratio, RR)表示二

分类变量的效应量,均数差(mean differences, *MD*)表示连续变量的效应量,并计算 95% 可信区间(95% confidence interval, 95% *CI*)。以 $P < 0.05$ 为差异存在统计学意义。应用 *I*² 检验对数据进行异质性检验。如 $I^2 \leq 50\%$, 则说明纳入的研究间存在同质性,采用固定效应模型;如 $I^2 > 50\%$, 则说明纳入的研究间存在异质性,采用随机效应模型。使用最小临床重要差异(Minimal Clinically Important Difference, MCID)对存在统计学差异的评价量表结果进行分析,如评分差异大于 MCID 则认为存在临床意义。

结 果

一、文献检索结果

依据上述检索策略共检索到 337 篇文献,参照制定的文献的纳入和排除标准,排除不符合要求的文献,最终筛选出 10 篇文献^[7-16]。文献筛选结果如图 1 所示。

二、纳入文献特征及质量评价

纳入 9 篇英文文献,1 篇中文文献,共 929 例病人,其中早期康复组 473 例,延迟康复组 456 例。

纳入的 10 篇文献的基础特征如表 1 所示,应用 Cochrane 手册评估文献偏倚风险,分析结果如图 2、3 所示。

三、Meta 分析结果与证据质量评价结果

(一)功能评分

3 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后 6 个月的 ASES 评分,Meta 分析结果显示两组间差异无统计学意义 [$MD = -0.04$, 95% *CI* (-6.48, 6.40), $P = 0.99$] (图 4) (GRADE 评级为高)。

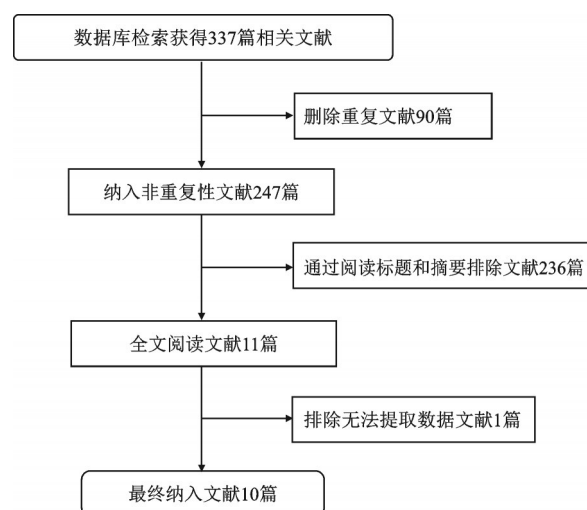


图 1 文献纳入及排除流程图

5 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后 6 个月的 Constant-Murley 评分,Meta 分析结果显示两组间差异无统计学意义 [$MD = 0.62$, 95% *CI* (-1.96, 3.19), $P = 0.64$] (图 5) (GRADE 评级为高)。

4 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后 6 个月的 SST 评分,Meta 分析结果显示两组间差异无统计学意义 [$MD = 0.45$, 95% *CI* (-0.18, 1.07), $P = 0.16$] (图 6) (GRADE 评级为高)。

4 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后 12 个月的 ASES 评分,Meta 分析结果显示两组间差异存在统计学意义 [$MD = -1.58$, 95% *CI* (-2.69, -0.48), $P = 0.005$] (图 7) (GRADE 评级为高),根据 MCID 两组间差异无临床意义。

5 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后 12 个月的 Constant-Murley 评分,Meta 分析结果显示两组间差异无统计学意义 [$MD = -0.07$, 95% *CI* (-2.52,

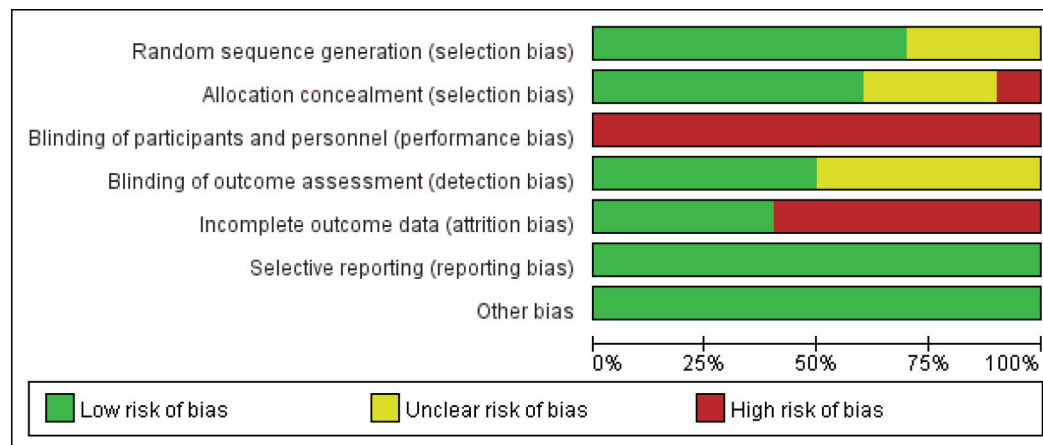


图 2 纳入研究风险偏倚图(对应中文:随机序列产生、分配隐藏、对研究者和受试者施盲、研究结局盲法评价、结局数据的完整性、选择性报告研究结果及其他偏倚)

表 1 纳入文献基本特征表

第一作者/ 时间	国家	病例数		性别 (男/女,例)	平均年龄(岁)	撕裂范围	手术方式	康复方案		活动度	功能评分	肩袖愈 合情况
		早期 康复	延迟 康复					早期康复	延迟康复			
Arndt/2012	法国	49	43	34/58	55.3	部分或全层 撕裂	单排或双 排缝合	术后 1 d 被动 活动	术后固定 6 周	前屈、外旋	Constant-Murley 评分	有
Cuff/2012	美国	33	35	38/30	63.25	孤立新月全 层撕裂	缝线桥	术后 2 d 被动 活动	术后固定 6 周	前屈、外旋	ASES 评分	有
Düzgün/2011	土耳其	13	16	26/3	55.85	中、大撕裂	边-边缝合	术后第 2 周开 始被动活动 第 4 周开始 主动活动	术后第 2 周开 始被动活动 第 7 周开始 主动活动	无	VAS 评分	无
Jenssen/2018	挪威	60	58	69/49	55.5	全层撕裂	单排缝合	悬吊 3 周后主 动活动	支具固定 6 周 后主动活动	前屈、外旋	VAS 评分、Constant- Murley 评分	有
Keener/2014	美国	65	59	73/51	55.3	小、中全层 撕裂	双排缝合	术后 1 周被动 活动	术后 6 周被动 活动	前屈、外旋	VAS 评分、Constant- Murley 评分、ASES 评分、SST 评分	有
Kim/2012	韩国	56	49	44/61	60	小、中全层 撕裂	单排、双 排、缝 线桥	术后 1 d 被动 活动	术后 4~5 周被 动活动	前屈、外旋	VAS 评分、Constant- Murley 评分、ASES 评分、SST 评分	有
Lee/2012	韩国	30	34	41/23	54.9	中、大全层 撕裂	单排缝合	术后 1 d 被动 活动	术后 3 周受限 的被动活动	前屈、外旋	VAS 评分	有
Mazzocca/2017	美国	31	27	40/18	54.5	全层撕裂	双排缝线桥	术后 2~3 d 辅 助下主动 活动	术后 28 d 辅助 下主动活动	前屈、外旋	VAS 评分、Constant- Murley 评分、ASES 评分、SST 评分	有
Sheps/2019	加拿大	103	103	131/75	55.9	全层撕裂	单排、双排、 缝线桥	术后按需悬 吊,无痛 主动活动	术后固定 6 周	前屈、外旋	VAS 评分	有
黄成龙/2015	中国	33	32	35/30	55.1	中、大全层 撕裂	双排缝线桥	术后 2 d 被动 活动	术后固定 6 周	前屈、外旋	VAS 评分、Constant- Murley 评分、SST 评分	有

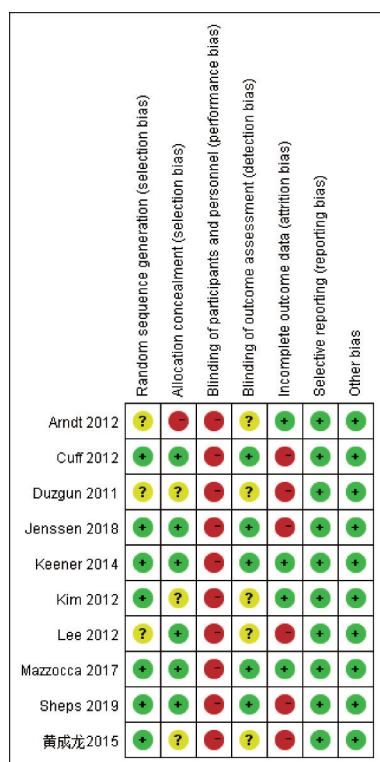


图3 纳入研究的偏倚风险总结图(对应中文:随机序列产生、分配隐藏、对研究者和受试者施盲、研究结局盲法评价、结局数据的完整性、选择性报告研究结果及其他偏倚)

2.39), $P=0.96$](图8)(GRADE评级为高)。

4篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后12个月的SST评分,Meta分析结果显示两组间差异无统计学意义[$MD=0.27$, 95% $CI(-0.34, 0.88)$, $P=0.38$](图9)(GRADE评级为高)。

(二)疼痛评分

5篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后6个月的VAS评分,Meta分析结果显示两组间差异无统计学意义[$MD=0.18$, 95% $CI(-0.13, 0.48)$, $P=0.25$](图10)(GRADE评级为高)。

5篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后12个月的VAS评分,Meta分析结果显示两组间差异无统计学意义[$MD=0.24$, 95% $CI(-0.38, 0.85)$, $P=0.45$](图11)(GRADE评级为高)。

(三)肩关节活动度

9篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后6个月的外旋活动度,Meta分析结果显示两组间差异存在统计学意义[$MD=2.44$, 95% $CI(0.33, 4.54)$, $P=0.02$],早期康复组术后6个月外旋活动度大于延迟康复组(图12)(GRADE评级为高)。

9篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后6个月的前屈活动度,Meta分析结果显示两组间差异存在统计学意义[$MD=3.30$, 95% $CI(0.15, 6.45)$, $P=0.04$],早期康复组术后6个月前屈活动度大于延迟康复组(图13)(GRADE评级为高)。

9篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后12个月的外旋活动度,Meta分析结果显示两组间差异无统计学意义[$MD=0.77$, 95% $CI(-3.57, 5.11)$, $P=0.73$](图14)(GRADE评级为中)。

9篇RCTs分析比较了关节镜肩袖修补术后12个月的前屈活动度,Meta分析结果显示两组间差异存在统计学意义[$MD=1.26$, 95% $CI(0.31, 2.22)$, $P=0.009$](图15)。

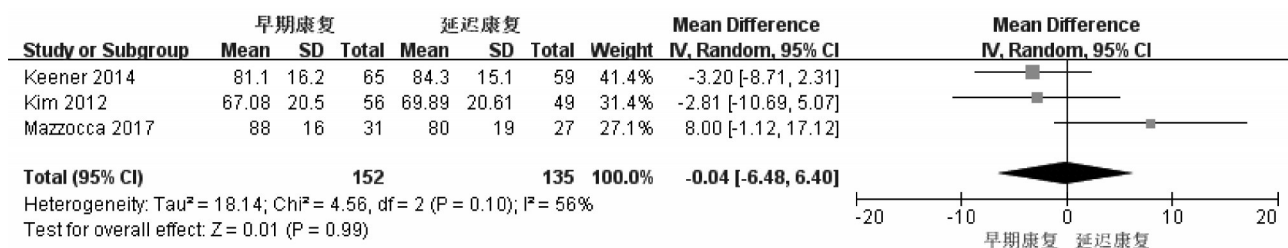


图4 早期康复与延迟康复病人术后6个月ASES评分比较的森林图

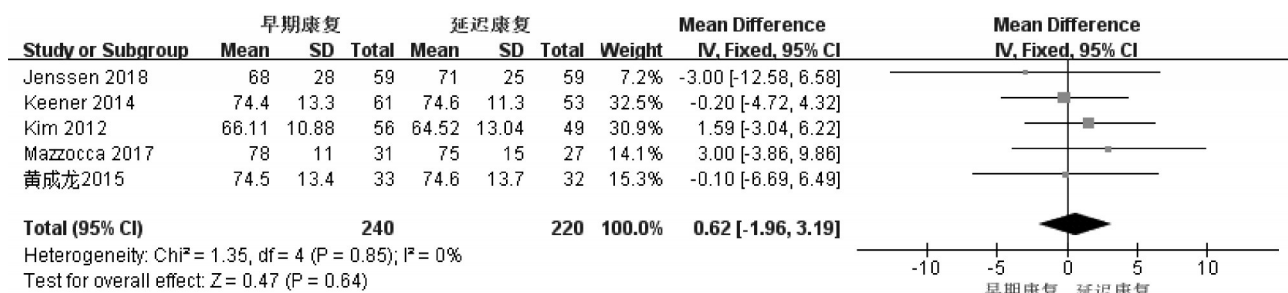


图5 早期康复与延迟康复病人术后6个月Constant-Murley评分比较的森林图

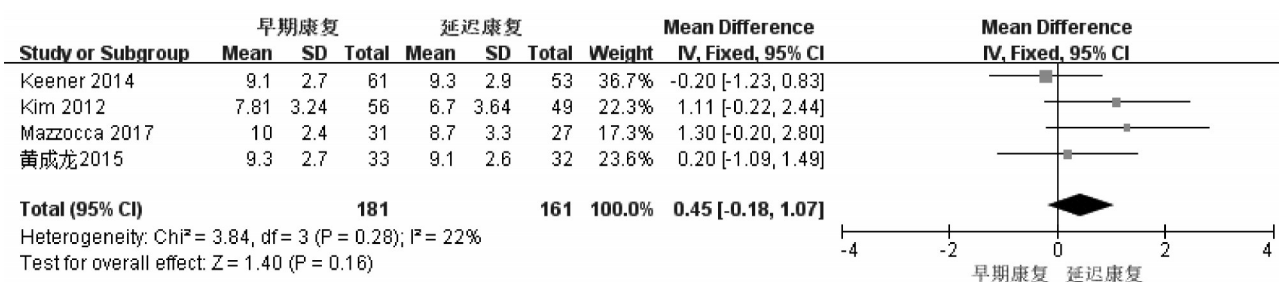


图6 早期康复与延迟康复病人术后6个月 SST 评分比较的森林图

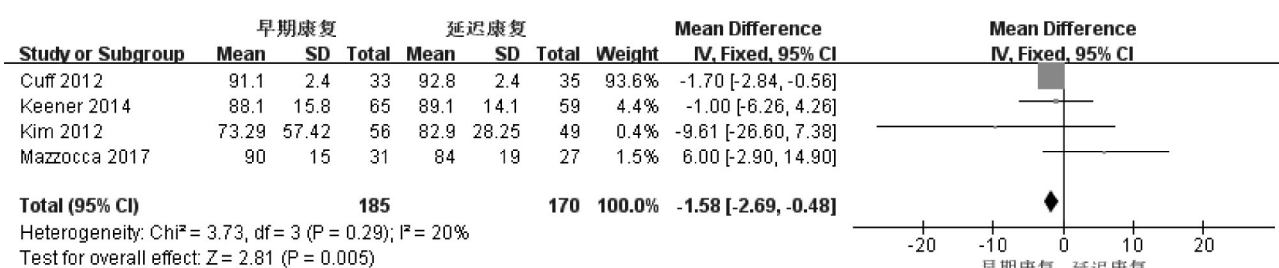


图7 早期康复与延迟康复病人术后12个月 ASES 评分比较的森林图

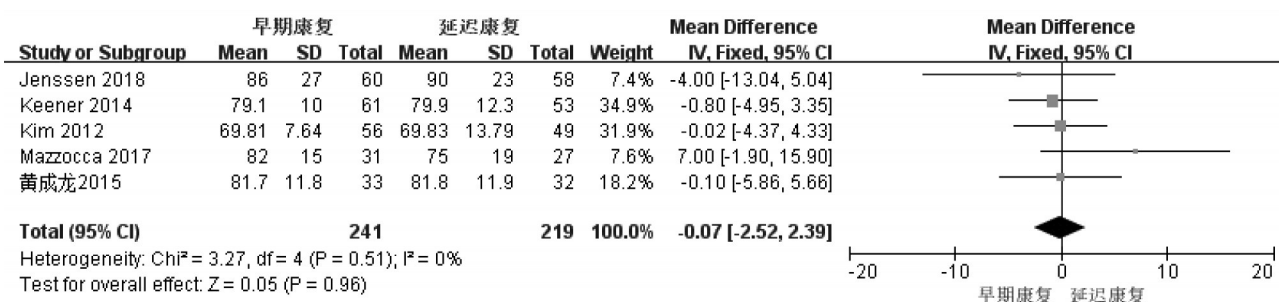


图8 早期康复与延迟康复病人术后12个月 Constant-Murley 评分比较的森林图

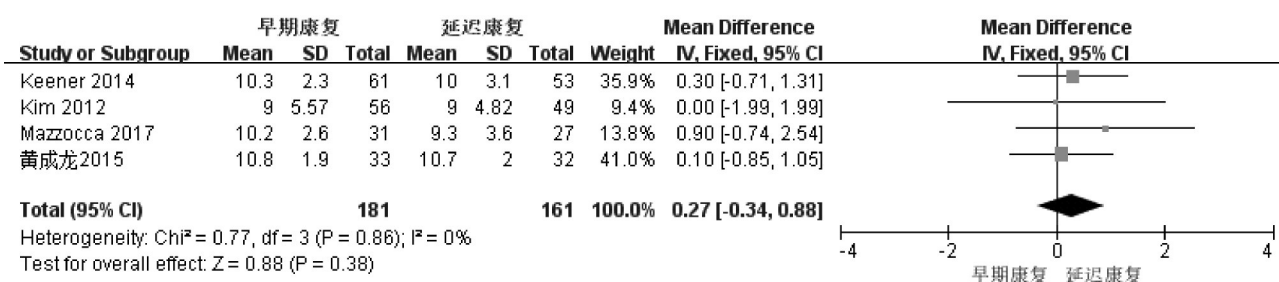


图9 早期康复与延迟康复病人术后12个月 SST 评分比较的森林图

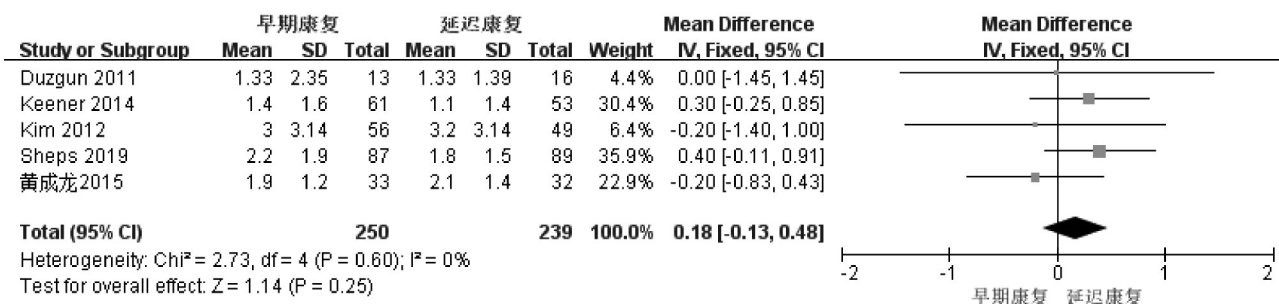


图10 早期康复与延迟康复病人术后6个月 VAS 评分比较的森林图

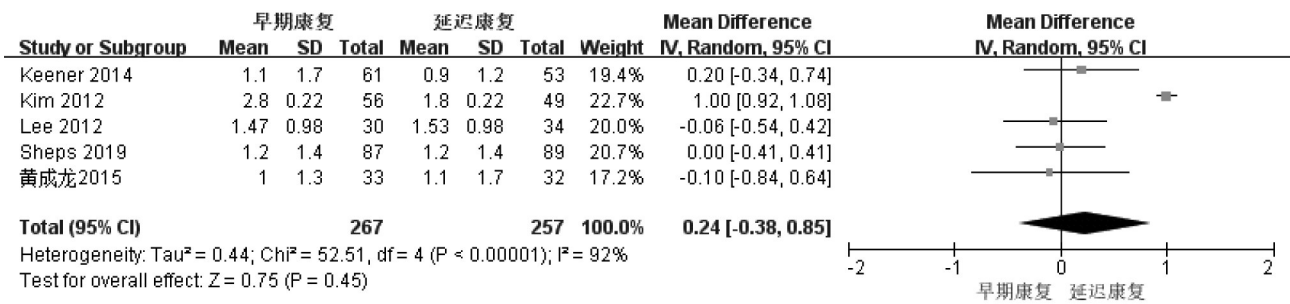


图11 早期康复与延迟康复病人术后12个月VAS评分比较的森林图

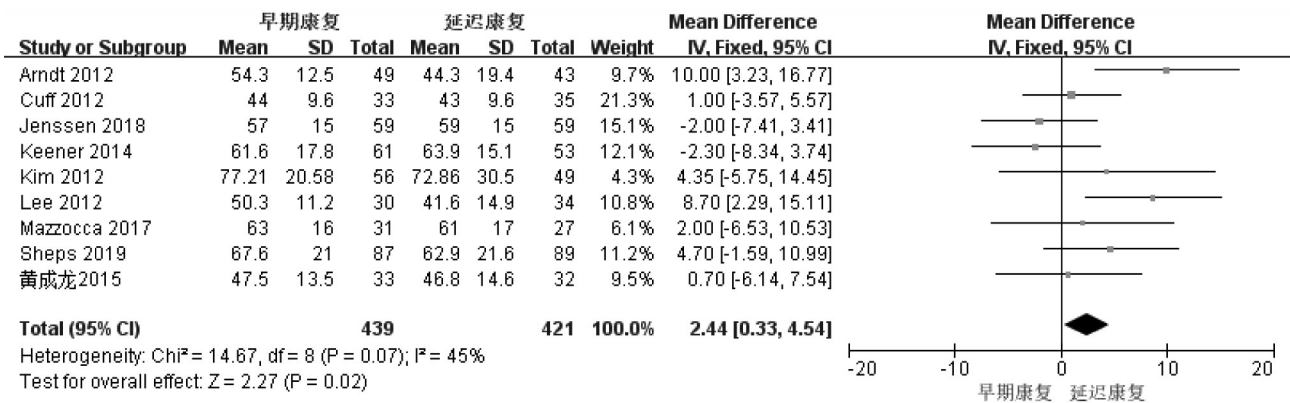


图12 早期康复与延迟康复病人术后6个月外旋活动度比较的森林图

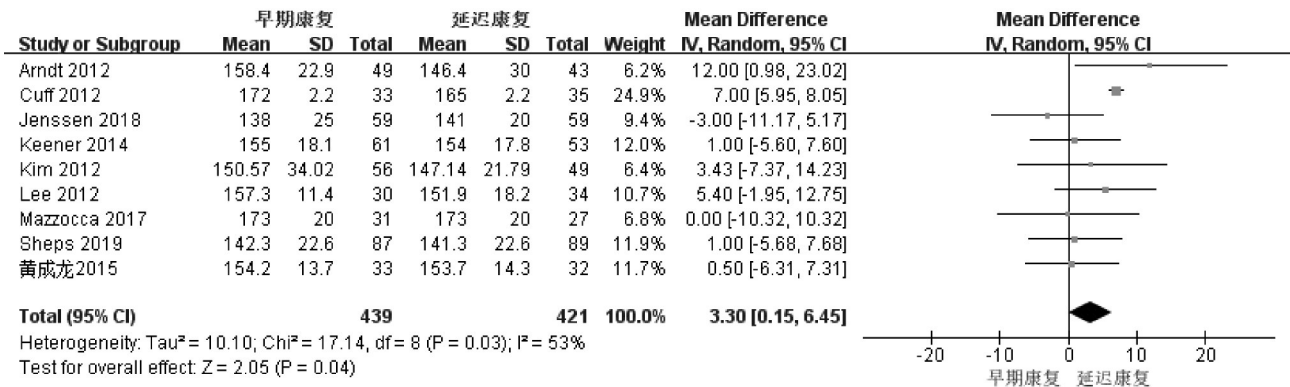


图13 早期康复与延迟康复病人术后6个月前屈活动度比较的森林图

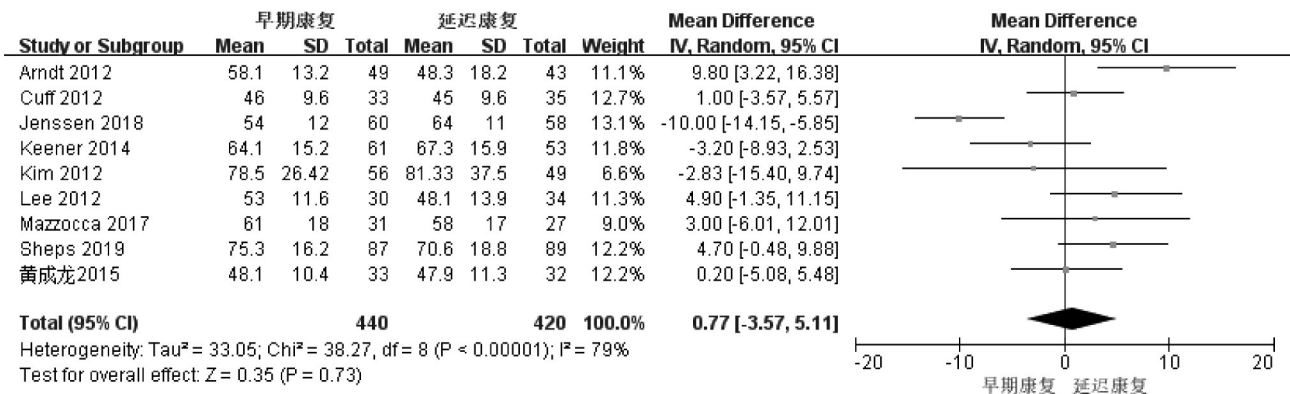


图14 早期康复与延迟康复病人术后12个月外旋活动度比较的森林图

15)(GRADE 评级为高)。

(四) 肩袖愈合率

8 篇 RCTs 分析比较了关节镜肩袖修补术后的愈合率, Meta 分析结果显示两组间差异无统计学意义 [$RR=0.96$, 95% $CI(0.90, 1.02)$, $P=0.18$] (图 16) (GRADE 评级为高)。

讨 论

目前, 关节镜手术在治疗肩袖损伤方面的应用正呈现出日益广泛的趋势, 但对于关节镜肩袖修补术后康复锻炼的时机却没有定论。早期康复的支持者认为, 早期康复可以增加肩关节活动度, 减轻肩关节僵硬和肌肉萎缩等情况; 而延迟康复的支持者认为, 减少微动可以促进肌腱愈合并改善肩关节功能。因此, 本研究通过 Meta 分析的方法, 对国内外公开发表的文献进行了汇总分析, 结果表明, 在肩关节功能评分方面, 早期康复组与延迟康复组术后 6 个月的 ASES 评分、Constant-Murley 评分、SST 评分的差异均无统计学意义; 术后 12 个月, 两组的 SST 评分和 Constant-Murley 评分差异无统计学意义, 但

ASES 评分差异存在统计学意义, 但根据 Tashjian 等^[17]和 Kim 等^[18]的研究, 关节镜肩袖修补术后 12 个月 ASES 评分的 MCID 分别为 27.1 和 21.0, 因此本研究中术后 12 个月早期康复组和延迟康复组 ASES 评分比较的结果无临床意义。综上, 早期康复与延迟康复在术后肩关节功能恢复方面没有差别。两组的 VAS 评分无明显差异。早期康复组在术后 6 个月肩关节前屈、外旋活动度方面比延迟康复组更好。术后 12 个月早期康复组的前屈活动度比延迟康复组更好。肩袖愈合情况方面, 两组无明显差异。

本研究发现早期康复与延迟康复在肩关节功能评分方面, 无论长期还是短期结果的差异均没有统计学意义。ASES 评分包含了对于疼痛的评估、不稳定程度和日常生活情况的评估^[19], 该评分对于评价关节镜肩袖修补术后肩关节功能具有重要意义。相较于 ASES 评分, Constant-Murley 评分测试者间可信度较低且其效度受力量评估方法的影响较明显; SST 评分仅通过是否对功能及疼痛情况进行评价导致其效度及可信度均较低^[20]。因此, 本研究认为早期康复与延迟康复对病人肩关节功能没有影响, 应

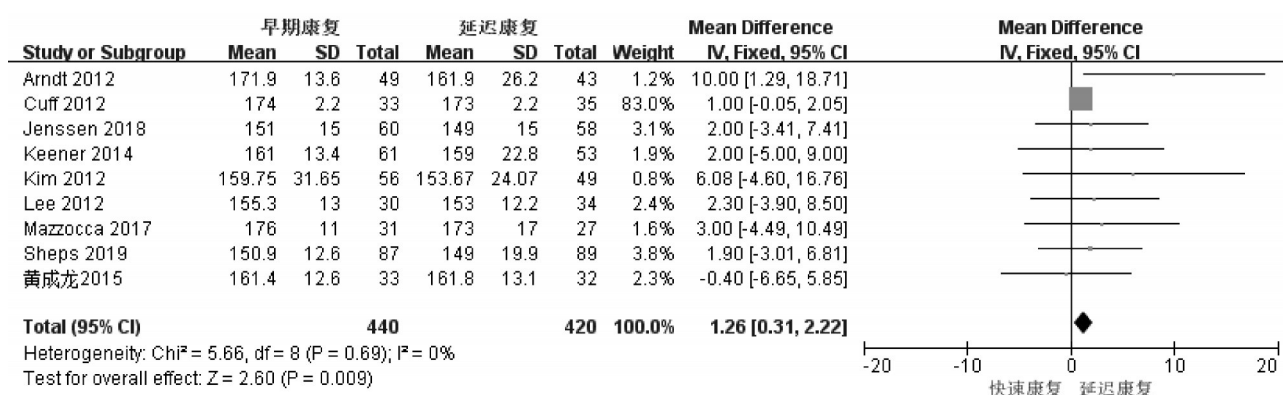


图 15 早期康复与延迟康复病人术后 12 个月前屈活动度比较的森林图

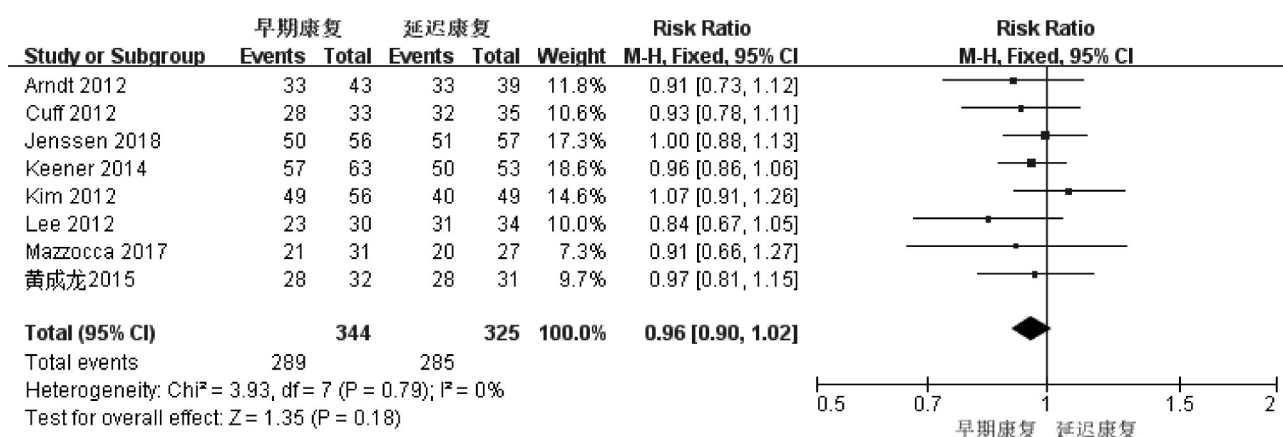


图 16 早期康复与延迟康复病人肩袖愈合率比较的森林图

根据病人其他方面情况(如术前僵硬情况、术中松懈情况等)决定康复开始的时机。

肩关节僵硬是关节镜肩袖修补术后最常见的并发症,因此希望通过术后早期康复锻炼来预防肩关节僵硬的发生。有研究表明,肩袖修补术后立即开始康复锻炼可能减少术后僵硬的发生,但有损伤肩袖修补部位结构完整性的风险^[21]。保守者则要求术后严格的制动,禁止一切物理治疗或被动锻炼,从而减轻肩袖足迹区修复失败的风险^[22]。一些对于术后肩关节僵硬的易感因素分析可能提出更好的方案。Koo 等^[23]对病人自身情况进行了细化并建议对撕裂大于 5 cm 或存在两根肌腱损伤的病人进行保守的康复锻炼;而对于发生术后僵硬风险较高的病人,如同时存在钙化性肌腱炎、粘连性关节囊炎、冈上肌腱部分关节撕脱伤(partial articular supraspinatus tendon avulsion, PASTA)损伤或伴随盂唇修补等情况时,更适合激进的康复锻炼。因为尽管肩袖修补术后肩关节僵硬是发生率最高的并发症,相较于激进的康复锻炼带来的肩袖再次损伤,肩关节僵硬的治疗是更加简单的^[24]。本研究发现早期康复相较于延迟康复在术后早期(术后 6 个月)肩关节活动度更好,长期(术后 12 个月)肩关节前屈活动度更好。因此,根据病人个体情况,如是否伴有其他结构损伤或是否多根肌腱损伤等因素,进行个体化康复可能使病人在术后早期和长期都有较好的肩关节活动度。

综上所述,关节镜肩袖修补术后早期康复与延迟康复病人的肩关节功能恢复没有明显差异,但能促进 6 个月肩关节前屈活动度与外旋活动度的改善,以及术后 12 个月前屈活动度的改善。两种康复方案对肩袖愈合的影响无明显差异。康复治疗开始的时机并不是影响关节镜肩袖修补术后活动度与肩关节功能的唯一因素,应根据病人自身条件,有针对性地制定个体化康复方案。

本研究可能存在一定的不足:①尽管本研究包含了截至目前最多数量的 RCTs 文献,但样本量仍相对较小,未来需要更大样本量的研究提供更有力的证据;②纳入研究的质量评价结果显示可能存在一定偏倚;③部分文献未提供标准差,只能通过计算获取;④因只纳入了中文、英文文献,故可能存在一定的发表偏倚。

参 考 文 献

- [1] Largacha M, Parsons IMt, Campbell B, et al. Deficits in shoulder function and general health associated with sixteen common shoulder diagnoses: a study of 2 674 patients [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2006, 15(1): 30-39.
- [2] Liu J, Fan L, Zhu Y, et al. Comparison of clinical outcomes in all-arthroscopic versus mini-open repair of rotator cuff tears: a randomized clinical trial [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(11): e6322.
- [3] Carr A, Cooper C, Campbell MK, et al. Effectiveness of open and arthroscopic rotator cuff repair (UKUFF): a randomised controlled trial [J]. Bone Joint J, 2017, 99-b(1): 107-115.
- [4] Kelly BC, Constantinescu DS, Vap AR. Arthroscopic and open or mini-open rotator cuff repair trends and complication rates among american board of orthopaedic surgeons part ii examinees (2007-2017) [J]. Arthroscopy, 2019, 35(11): 3019-3024.
- [5] Papalia R, Franceschi F, Vasta S, et al. Shoulder stiffness and rotator cuff repair [J]. British Medical Bulletin, 2012, 104(1): 163-174.
- [6] Huberty DP, Schoolfield JD, Brady PC, et al. Incidence and treatment of postoperative stiffness following arthroscopic rotator cuff repair [J]. Arthroscopy, 2009, 25(8): 880-890.
- [7] Arndt J, Clavert P, Mielcarek P, et al. Immediate passive motion versus immobilization after endoscopic supraspinatus tendon repair: A prospective randomized study [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2012, 98(6 Suppl): S131-S138.
- [8] Cuff DJ, Pupello DR. Prospective randomized study of arthroscopic rotator cuff repair using an early versus delayed postoperative physical therapy protocol [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2012, 21(11): 1450-1455.
- [9] Düzgün I, Baltacı G, Atay OA. Comparison of slow and accelerated rehabilitation protocol after arthroscopic rotator cuff repair: pain and functional activity [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2011, 45(1): 23-33.
- [10] Jenssen KK, Lundgreen K, Madsen JE, et al. No functional difference between three and six weeks of immobilization after arthroscopic rotator cuff repair: A prospective randomized controlled non-inferiority trial [J]. Arthroscopy, 2018, 34(10): 2765-2774.
- [11] Keener JD, Galatz LM, Stobbs-Cucchi G, et al. Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized trial of immobilization compared with early motion [J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96(1): 11-19.
- [12] Kim YS, Chung SW, Kim JY, et al. Is early passive motion exercise necessary after arthroscopic rotator cuff repair? [J]. Am J Sports Med, 2012, 40(4): 815-821.
- [13] Lee BG, Cho NS, Rhee YG. Effect of two rehabilitation protocols on range of motion and healing rates after arthroscopic rotator cuff repair: aggressive versus limited early passive exercises [J]. Arthroscopy, 2012, 28(1): 34-42.
- [14] Mazzocca AD, Arciero RA, Shea KP, et al. The effect of early range of motion on quality of life, clinical outcome, and repair integrity after arthroscopic rotator cuff repair [J]. Arthroscopy, 2017, 33(6): 1138-1148.
- [15] Sheps DM, Silveira A, Beaupre L, et al. Early active motion versus sling immobilization after arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial [J]. Arthroscopy, 2019, 35(3): 749-760.
- [16] 黄成龙, 吴华, 陈刚. 关节镜下肩袖修复术后早期及延迟康复治疗介入的疗效比较 [J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(3): 255-259.
- [17] Tashjian RZ, Shin J, Broschinsky K, et al. Minimal clinically important differences in the American Shoulder and Elbow Surgeons, simple shoulder test, and visual analog scale pain scores after arthroscopic rotator cuff repair [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2020,

[1] Largacha M, Parsons IMt, Campbell B, et al. Deficits in shoulder function and general health associated with sixteen common shoulder

29(7): 1406-1411.

- [18] Kim DM, Kim TH, Kholinne E, et al. Minimal clinically important difference, substantial clinical benefit, and patient acceptable symptomatic state after arthroscopic rotator cuff repair [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48(11): 2650-2659.
- [19] Richards RR, An KN, Bigliani LU, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 1994, 3(6): 347-352.
- [20] Angst F, Schwyzer HK, Aeschlimann A, et al. Measures of adult shoulder function: disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society standardized shoulder assessment form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI) [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2011, 63 (Suppl 11): S174-S188.
- [21] Lastayo PC, Wright T, Jaffe R, et al. Continuous passive motion after repair of the rotator cuff. A prospective outcome study [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1998, 80(7): 1002-1011.
- [22] Parsons BO, Gruson KI, Chen DD, et al. Does slower rehabilitation after arthroscopic rotator cuff repair lead to long-term stiffness? [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19(7): 1034-1039.
- [23] Koo SS, Burkhart SS. Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair [J]. *Clin Sports Med*, 2010, 29(2): 203-211.
- [24] Koo SS, Parsley BK, Burkhart SS, et al. Reduction of postoperative stiffness after arthroscopic rotator cuff repair: results of a customized physical therapy regimen based on risk factors for stiffness [J]. *Arthroscopy*, 2011, 27(2): 155-160.

(收稿日期: 2020-08-27)

本文编辑:陈姗姗

本文引用格式

于洋, 温亮. 早期康复与延迟康复对关节镜肩袖修补术后肩关节功能及肩袖愈合影响的 Meta 分析 [J]. *骨科*, 2020, 11(6): 496-505. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573. 2020.06.007.