

· 临床论著 ·

等速肌力锻炼对麻醉下手法松解冻结肩的影响

辛运强¹, 滕学仁², 邹阿鹏¹, 安丰敏^{1*}, 刘玉新^{2*}

(1. 滨州医学院烟台附属医院, 山东烟台 264000; 2. 青岛市市立医院骨科, 山东青岛 266071)

摘要: [目的] 评价麻醉下手法松解术 (manipulation under anesthesia, MUA) 结合等速肌力锻炼治疗冻结肩的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2017 年 10 月—2019 年 2 月在本院采用 MUA 治疗的冻结肩 60 例患者的临床资料。依据医患沟通结果, 30 例的 MUA 治疗后行等速肌力锻炼 (等速组), 30 例在 MUA 治疗后常规康复锻炼 (常规组)。比较两组治疗期、随访和 ISOMED2000 检查资料。[结果] 所有患者均顺利完成治疗, 无严重并发症发生。等速组治疗周期显著短于常规组 [(84.6±8.3) d vs (103.9±28.3) d, $P<0.05$], 但等速组治疗费用显著高于常规组 [(2 760.7±134.2) 元 vs (2 355.2±401.9) 元, $P<0.05$]。随时间推移, 两组疼痛 VAS 评分均显著下降 ($P<0.05$); 治疗后 2、4 周等速组 VAS 评分显著优于常规组 ($P<0.05$)。治疗期间等速组止痛药物的使用强度显著低于常规组 ($P<0.05$)。所有患者随访平均 (34.5±5.9) 个月, 随时间推移, 两组 Constant-Murley 评分, 以及肩关节外展、前屈、后伸活动度 (range of motion, ROM) 均显著增加 ($P<0.05$)。末次随访时等速组的 Constant-Murley 评分, 以及外展、前屈、后伸 ROM 均显著优于常规组 [(91.4±4.2) 分 vs (88.3±4.6) 分; (165.8±9.6)° vs (149.7±14.8)°; (171.1±8.3)° vs (159.2±12.6)°; (49.7±5.6)° vs (40.0±4.7)°, $P<0.05$]。ISOMED2000 检测方面, 与治疗前相比, 末次随访时两组 60°/s 外展、60°/s 前屈、60°/s 后伸、120°/s 外展、120°/s 前屈、120°/s 后伸、180°/s 外展、180°/s 前屈和 180°/s 后伸峰值扭矩 (peak torque, PT) 均显著增加 ($P<0.05$), 治疗前两组间上述测量指标的差异无统计学意义, 但末次随访时等速组均显著优于常规组 ($P<0.05$)。[结论] MUA 结合等速肌力锻炼治疗冻结肩可显著改善治疗效果, 有效缓解肩关节疼痛、增加关节活动度和增强肩关节力量。

关键词: 冻结肩, 麻醉下手法松解, 等速肌力锻炼, 常规康复锻炼

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 14-1265-05

Effect of isokinetic exercise on manual release of frozen shoulder under anesthesia // XIN Yun-qiang¹, TENG Xue-ren², ZOU A-peng¹, AN Feng-min¹, LIU Yu-xin². 1. Yantai Affiliated Hospital, Binzhou Medical University, Yantai 264000, China; 2. Department of Orthopedics, Qingdao Municipal Hospital, Qingdao 266071, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical outcomes of manipulation under anesthesia (MUA) combined with isokinetic muscle strength exercise for frozen shoulder. **[Methods]** A retrospective study was performed on 60 patients who received MUA therapy for frozen shoulder in our hospitals from October 2017 to February 2019. According to doctor-patient communication prior to treatment, 30 patients received isokinetic exercises after treatment of MUA (isokinetic group), while the other 30 patients received routine rehabilitation exercises after treatment of MUA (routine group). The documents regarding to treatment period, follow-up and ISOMED2000 examination were compared between the two groups. **[Results]** All the patients in both groups had treatment finished successfully without serious complications. The isokinetic group had significantly shorter treatment period than the routine group [(84.6±8.3) days vs (103.9±28.3) days, $P<0.05$], despite the fact that former had significantly higher treatment cost than the latter [(2 760.7±134.2) yuan vs (2 355.2±401.9) yuan, $P<0.05$]. The VAS scores for pain decreased significantly over time in both groups ($P<0.05$), which in the the isokinetic group was significantly better than that of the routine group 2 and 4 weeks after treatment ($P<0.05$). In addition, the intensity of analgesic used in the isokinetic group was significantly lower than that in the routine group ($P<0.05$). All patients were followed up for a mean of (34.5±5.9) months. The Constant-Murley scores, as well as shoulder abduction, flexion, and posterior extension range of motion (ROM) increased significantly over time in both groups ($P<0.05$). At the last follow-up, the isokinetic group proved significantly superior to the routine group in terms of constant-Murley scores, abductor, flexion, and extension ROMs [(91.4±4.2) vs (88.3±4.6); (165.8±9.6)° vs (149.7±14.8)°; (171.1±8.3)° vs (159.2±12.6)°; and (49.7±5.6)° vs (40.0±4.7)°, $P<0.05$]. In terms of the ISOMED2000 test, the peak torque (PT) of 60°/s abduction, 60°/s flexion, 60°/s extension, 120°/s abduction, 120°/s flexion, 120°/s extension, 180°/s abduction, 180°/s flexion, and 180°/s extension significantly increased

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.14.04

作者简介: 辛运强, 医师, 研究方向: 骨关节与运动医学, (电话)15335458209, (电子信箱)15335458209@163.com

* **通信作者:** 刘玉新, (电话)15865562339, (电子邮箱)15865562339@163.com; 安丰敏, (电话)13963878588, (电子邮箱)an2every@163.com

in both groups at the latest follow-up compared with those before treatment ($P<0.05$). Although there were no significant differences in the above measures between the two groups before treatment, the isokinetic group was significantly better than the routine group at the latest follow-up ($P<0.05$). [Conclusion] MUA combined with isokinetic exercises does significantly improve the therapeutic effect for frozen shoulder, which more effectively relieve shoulder pain, increase joint motion and enhance shoulder strength.

Key words: frozen shoulder, manipulation under anesthesia, isokinetic strength exercise, routine rehabilitation exercise

冻结肩是指肩关节形成过多的瘢痕组织或粘连, 导致肩关节僵硬、疼痛, 最终出现功能障碍的病理过程^[1, 2]。1934 年, 冻结肩这一专业名词第一次由 Codman 命名, 用以描述此种肩关节周围的疼痛及不适^[3]。病因不明确, 其特征是在没有已知的内在性肩部疾病的情况下, 主动和被动肩部运动受到明显限制^[4]。在一般人群中, 冻结肩的发生率约为 3%~5%, 但患有糖尿病患者的患病率可高达 20%, 好发于 40~60 岁女性^[5]。冻结肩常累及非惯用肢体, 但双侧受累的病例高达 40%~50%^[6]。

冻结肩治疗方案的制定主要取决于冻结肩所处的发病阶段^[7]。绝大多数患者 (70%~90%) 可以通过保守治疗获得良好的疗效^[8-10]。等速肌力测试与训练技术是一种先进的肌力测试、训练措施, 已普遍被医师及物理治疗师运用于临床治疗, 且取得了不错的临床效果^[11]。虽然大多数冻结肩患者经保守治疗可以获得缓解, 但对于难治性的冻结肩应当积极的行手术治疗^[5]。手术治疗主要包括麻醉下手法松解 (manipulation under anesthesia, MUA)、关节造影扩张术、关节镜下关节囊松解、开放手术等。有研究表明, 用 MUA 对顽固性冻结肩进行治疗, 绝大多数患者 (80%以上) 的患者术后较术前疼痛程度下降, 肩关节活动度明显提升^[12]。

本研究通过回顾性分析行 MUA、等速肌力锻炼的冻结肩患者临床资料, 评估 MUA 结合等速肌力锻炼对冻结肩的疗效。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 符合冻结肩的诊断标准, 主要表现为肩关节进行性活动度下降、以夜间痛为主的疼痛、主动外旋受限的特点; (2) 首次患冻结肩; (3) 年龄 40~60 岁, 均经 6 个月以上保守治疗无效; (4) 均采用 MUA 治疗, 所以操作均由同一组医师进行; (5) 无等速肌力锻炼的禁忌证; (6) 能够按时完成随访。

排除标准: (1) 肩部疼痛的其他原因, 包括化脓

性关节炎、盂肱关节病、骨折畸形愈合、肩袖病变、肩关节撞击、颈神经根病或臂丛神经损伤等; (2) 患侧肩关节周围肌肉肌力 ≤ 4 级。

1.2 一般资料

回顾性分析 2017 年 10 月—2019 年 2 月在本医院采用 MUA 治疗冻结肩的患者临床资料, 共 60 例符合上述标准, 纳入本研究。依据医患沟通结果, 30 例的 MUA 治疗后行等速肌力锻炼 (等速组), 30 例在 MUA 治疗后常规康复锻炼 (常规组)。两组患者治疗前一般资料见表 1, 两组性别、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、病程、疼痛侧别的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究取得医院伦理委员会的同意, 所有患者均签署知情同意书。

表 1 两组患者术前一般资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	等速组 (n=30)	常规组 (n=30)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	55.6 \pm 6.6	54.3 \pm 7.0	0.467
性别 (例, 男/女)	12/18	16/14	0.301
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	25.9 \pm 1.5	25.2 \pm 1.6	0.132
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	8.1 \pm 4.4	7.9 \pm 4.0	0.854
侧别 (例, 左/右)	19/11	17/13	0.598

1.3 治疗方法

MUA 治疗: 患者平卧去枕床, 给予静脉麻醉。麻醉生效后, 术者立于患侧, 一手握住患侧腕部, 另一手握住患侧肱骨近端, 缓慢发力将患肢前屈上举 180°, 接着肩关节外展, 随后内收使患侧手接触健侧肩关节。然后使前臂向内侧旋转, 抬高患肢使手指从对侧耳朵缓慢经过头后, 最终到达肩胛骨水平。麻醉清醒后, 扶患者坐起, 将患肢背伸, 让手背紧贴患者背部, 慢慢用力, 牵拉而让肩关节发生内收, 使患侧拇指尽量达到肩胛下角高度。所有患者均由同一组医师治疗。

等速组: MUA 治疗后采用 ISOMED2000 等速测试系统 (ISOMED2000, 德国) 中的等速测试及等速训练模式, 包括外展、前屈、后伸各个方向的肌群进行等速向心训练。等速肌力锻炼方案为 1 次/d, 5 d/周, 30 min/次, 持续 4 周。第 1 周采用 120°/s, 运动

速度较快,但对关节面的压力小,更加安全;第2~3周选用60°/s(慢速),主要增加肌肉的张力,缩短肌力恢复的时间;第4周运用180°/s(高速),并进行功能适应性训练,可反复多次进行,通过模拟日常生活活动及运动时的收缩速度,达到患者日常生活所需的功能要求,使患者重返日常运动。

常规组:MUA治疗后,进行常规康复锻炼,包括钟摆运动、手指爬墙练习、肩关节各个方向的力量锻炼。

1.4 评价指标

记录患者治疗周期时长、治疗费用、患者顺应性及治疗过程中镇痛药物的使用情况。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Constant-Murley评分、以及肩关节外展、前屈、后伸活动度(range of motion, ROM)评价临床结果。行ISOMED2000检查,测量峰力矩(peak torque, PT)。

1.5 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件进行数据处理。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两组间比较采用独立样本 t 检验;组内时间点间采用单因素方差分析;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-Whitney U 检验,组内比较采用多个相关资料的Friedman检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗期情况

60例患者均顺利完成治疗,无相关并发症。两组患者围治疗期资料见表2,等速组治疗周期显著短于常规组($P < 0.05$);等速组无重复MUA治疗,而常规组2例患者因复发而再次行MUA治疗;但是,等速组治疗费用显著高于常规组($P < 0.05$);两组患者顺应性均为优,差异无统计学意义($P > 0.05$)。随着时间的推移,两组患者VAS评分均显著减少($P < 0.05$);两组患者治疗前、治疗后3d、治疗后7d、治疗后14d的VAS评分差异均无统计学意义($P > 0.05$),但是,治疗后4周等速组VAS评分显著低于常规组($P < 0.05$)。治疗过程中按患者疼痛程度给予服用帕瑞昔布钠和塞来昔布等药物,大多数患者仅需间断服用药物即可获得良好的疗效,少数患者需持续应用镇痛药物治疗,且随时间推移,药物的使用频率逐渐降低。等速组止痛药物的使用强度显著低于常规组($P < 0.05$)。

表2 两组患者治疗期资料($\bar{x} \pm s$)与比较

指标	等速组 (n=30)	常规组 (n=30)	P值
治疗周期(d, $\bar{x} \pm s$)	84.6±8.3	103.9±28.3	<0.001
治疗费用(元, $\bar{x} \pm s$)	2 760.7±134.2	2 355.2±401.9	<0.001
顺应性(例,优/良/可/差)	30/0/0/0	30/0/0/0	ns
止痛药物使用(例,强/中/弱)	0/13/17	2/20/8	0.012
早期VAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)			
治疗前	3.8±0.9	3.8±1.0	0.946
治疗后3d	3.7±0.9	3.6±1.0	0.888
治疗后7d	3.5±0.9	3.5±0.9	0.955
治疗后14d	3.3±0.8	3.3±0.9	0.785
治疗后4周	1.9±0.5	2.6±0.7	<0.001
P值	<0.001	<0.001	

2.2 随访结果

所有患者均获随访24个月以上,平均(34.5±5.9)个月。两组随访资料见表3。随时间推移,两组患者术后Constant-Murley评分及肩关节外展、前屈、后伸ROM均显著增加($P < 0.05$)。治疗前两组间Constant-Murley评分及肩关节外展、前屈、后伸ROM的差异均无统计学意义($P > 0.05$),治疗后3个月及末次随访时,等速组的Constant-Murley评分及肩关节外展、前屈、后伸时ROM均显著优于常规组($P < 0.05$)。

2.3 ISOMED2000检测

两组ISOMED2000检查的PT测量结果见表4,与治疗前相比,末次随访时两组各个方向的PT均显著增加($P < 0.05$)。治疗前两组患侧肩关节在60°/s、120°/s、180°/s时外展、前屈、后伸PT的差异均无统计学意义($P > 0.05$);末次随访时,等速组各个方向的PT均显著大于常规组($P < 0.05$)。

3 讨论

冻结肩的主要表现为肩关节进行性活动度下降、以夜间痛为主的疼痛、主动外旋受限的特点。影像学检查可见喙肱韧带缩短和增厚,因纤维化而导致挛缩的关节囊,肩关节腔容积变小^[13]。对于早中期冻结肩患者,药物治疗、激素注射、物理治疗、关节松动术等保守治疗方案更容易接受^[14]。疼痛是冻结肩早期最突出的临床表现,缓解疼痛成为了多数患者的主要诉求。非甾体类抗炎药适用于冻结肩治疗的各个阶

段,可以说无论保守治疗还是手术治疗都是不可或缺的^[15]。本研究中非甾体类药物用于患者术后镇痛,以及进行等速肌力锻炼的前疼痛的控制,取得了较为满意的疗效。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	等速组 (n=30)	常规组 (n=30)	P 值
Constant 评分 (分)			
治疗前	12.7±0.8	12.9±0.9	0.327
术后 3 个月	89.4±4.4	82.5±5.3	0.021
末次随访	91.4±4.2	88.3±4.6	0.009
P 值	<0.001	<0.001	
外展 ROM (°)			
术前	62.5±16.5	62.5±16.5	0.988
术后 3 个月	136.0±11.7	119.7±14.8	<0.001
末次随访	165.8±9.6	149.7±14.8	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
前屈 ROM (°)			
术前	78.3±13.3	75.1±12.6	0.377
术后 3 个月	148.2±15.5	129.3±12.7	<0.001
末次随访	171.1±8.3	159.2±12.6	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
后伸 ROM (°)			
术前	17.5±5.0	17.5±5.1	0.996
术后 3 个月	40.1±6.4	29.5±4.7	<0.001
末次随访	49.7±5.6	40.0±4.7	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

并非所有的保守治疗都是有效的,一项长达 9 年的随访结果发现仍然有 90% 以上的冻结肩患者遗留轻到中度的疼痛症状^[16]。严格保守治疗 6 个月以上无效的冻结肩患者,建议积极行手术治疗。Dodenhoff 等^[17]采用 MUA 治疗保守治疗无效的冻结肩患者,研究结果显示 MUA 可以在短时间内恢复患者肩关节活动度,短期内即可恢复日常活动。一项前瞻性研究中,比较了 MUA 与关节镜下松解术治疗难治性冻结肩的早期临床疗效,研究结果表明, MUA 与关节镜组在术后早期提供了同等的临床结果^[18]。然而,并非所有选择的 MUA 患者都能取得良好的疗效,出现不良结果或冻结肩复发病状的患者应接受进一步的 MUA 治疗,以获得良好的结果和较低的并发症发生率^[19]。MUA 操作相对简单,手术时间短等优点,且手法松解既可以单独进行,也可用于麻醉后、关节镜手术前的松解。MUA 效果不佳的患者可考虑

联合关节镜松解^[20, 21],手法松解结合关节镜下松解手术已被认为是一种相对安全可靠、术后恢复较快的方法^[22]。但 MUA 有产生严重的并发症的可能,如肱骨骨折、肩关节脱位、臂丛牵引损伤等。本研究中两组患者均未发生并发症,且术后 Constant-Murley 评分、AROM 在术后 3 个月及末次随访较术前均有明显改善,表明 MUA 治疗冻结肩早期疗效显著。

表 4 两组患者 PT 测量结果 (Nm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	等速组 (n=30)	常规组 (n=30)	P 值
60°/s 外展			
治疗前	23.9±3.9	24.0±3.9	0.942
末次随访	44.1±6.0	32.5±4.8	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
60°/s 前屈			
治疗前	16.7±3.3	16.8±3.4	0.858
末次随访	38.7±4.4	30.2±3.2	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
60°/s 后伸			
治疗前	25.2±4.4	25.2±4.4	0.937
末次随访	47.9±6.0	35.3±4.7	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
120°/s 外展			
治疗前	20.1±3.9	20.1±4.0	0.930
末次随访	36.3±5.3	27.4±4.2	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
120°/s 前屈			
治疗前	13.9±3.3	14.1±3.3	0.784
末次随访	31.6±4.5	22.5±3.9	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
120°/s 后伸			
治疗前	22.0±4.1	22.0±4.0	0.990
末次随访	38.5±6.9	32.8±5.1	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
180°/s 外展			
治疗前	14.1±2.4	14.2±2.3	0.921
末次随访	25.4±4.1	20.8±2.4	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
180°/s 前屈			
治疗前	12.5±2.3	12.3±2.3	0.855
末次随访	23.6±3.5	19.8±2.3	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
180°/s 后伸			
治疗前	19.0±3.2	19.0±3.1	0.971
末次随访	30.8±4.3	24.9±3.8	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	

无论采用何种手术方式治疗冻结肩,术后的康复锻炼都是必不可少的^[23]。肩关节周围力量的恢复有利于冻结肩患者肩关节 AROM 的恢复^[24]。肩关节肌力的恢复情况可以作为冻结肩预后的重要参照,等速肌力测试提供了一种很好的客观量化的评定运动功能的手段。等速肌力锻炼能同时训练主动肌和拮抗肌,不仅能够增强肩关节力量,而且在进行等速运动过程中能够反复牵拉关节囊、关节内及周围韧带及肩袖肌等,可以更加充分地松解肩关节内部粘连结构。此外康复锻炼的过程中可以加速血液流通,有利于炎症的消除。等速肌力锻炼可以对参与肩关节运动的主要肌群(尤其肩外旋和外展肌群)进行锻炼^[25],研究结果显示等速组比常规组在早期的 VAS 评分下降更加明显,Constant-Murley 评分、AROM、PT 改善更加显著,治疗周期明显缩短。

本研究结果显示,常规组及等速组患者在治疗后较治疗前均有明显改善,VAS 评分较治疗前明显降低,AROM、Constant-Murley 评分、PT 较治疗前增高,差异有统计学意义,说明 MUA 对冻结肩患者恢复有积极作用。并且等速组在 4 周时 VAS 评分下降程度较常规组更显著,AROM、Constant-Murley 评分、PT 较常规组明显提高,差异有统计学意义。综上所述,MUA 结合等速肌力锻炼对冻结肩的恢复作用显著,值得临床上进一步研究、参照。

参考文献

- [1] Neviasser AS, Neviasser RJ. Adhesive capsulitis of the shoulder [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2011, 19 (9) : 536-542.
- [2] Manske RC, Prohaska D. Diagnosis and management of adhesive capsulitis [J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2008, 1 (3-4) : 180-189.
- [3] Maria DG, Alessio GV, Antonio F, et al. Treatment of adhesive capsulitis: a review [J]. Muscles, 2012, 2 (2) : 70-78.
- [4] Zuckerman JD, Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20 (2) : 322-325.
- [5] Robinson CM, Seah K, Chee YH, et al. Frozen shoulder [J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 36 (1) : 1-9.
- [6] Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, et al. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population [J]. Arthritis Care Res, 2004, 51 (4) : 642-651.
- [7] Hand G, Athanasou NA, Matthews T, et al. The pathology of frozen shoulder [J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89-B (7) : 928-932.
- [8] Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, et al. Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2010, 19 (2) : 172-179.
- [9] Jewell DV, Riddle DL, Thacker LR. Interventions associated with an increased or decreased likelihood of pain reduction and improved function in patients with adhesive capsulitis: a retrospective cohort study [J]. Phy Ther, 2009, 89 (5) : 419.
- [10] Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, et al. Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2010, 19 (2) : 172-179.
- [11] Ewa B, Przemyslaw L, Marta J, et al. Correction to: Isokinetic and functional shoulder outcomes after arthroscopic capsulolabral stabilization [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 142 (12) : 3937-3939.
- [12] 袁锋,蔡俊丰,马敏,等.关节镜下 360°松解治疗原发性冻结肩 [J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2016, 4 (2) : 76-81.
- [13] Li JQ, Tang KL, Wang J, et al. MRI findings for frozen shoulder evaluation: is the thickness of the coracohumeral ligament a valuable diagnostic tool [J]. Plos One, 2011, 6 (12) : e28704.
- [14] 刘洋,印凡,许兵,等.冻结肩的诊断与治疗研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20 (19) : 1771-1773.
- [15] Brue S, Valentin A, Forssblad M, et al. Idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder: a review [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy, 2007, 15 (8) : 1048-1054.
- [16] Vastamäki H, Kettunen J, Vastamäki M. The natural history of idiopathic frozen shoulder: a 2- to 27-year followup study [J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470 (4) : 1133-1143.
- [17] Dodenhoff R, Levy O, Wilson A, et al. Manipulation under anesthesia for primary frozen shoulder: Effect on early recovery and return to activity [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2000, 9 (1) : 23-26.
- [18] Kim DH, Song KS, Min BW, et al. Early clinical outcomes of manipulation under anesthesia for refractory adhesive capsulitis: comparison with arthroscopic capsular release [J]. Clin Orthop Surg, 2020, 12 (2) : 217-223.
- [19] Woods DA, Loganathan K. Recurrence of frozen shoulder after manipulation under anaesthetic (MUA): the results of repeating the MUA [J]. Bone Joint J, 2017, 99-B (6) : 812-817.
- [20] 崔海东,王友华,吕书军.镜下关节囊松解联合关节腔注射治疗冻结肩 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (19) : 1815-1817.
- [21] 何一成,潘永飞,徐长明.原发性冻结肩合并肩袖损伤关节镜及保守治疗对比 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (8) : 693-698.
- [22] Redler Lauren H, Dennis Elizabeth R. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2019, 27 (12) : E544.
- [23] Mertens MG, Meeus M, Verborgt O, et al. An overview of effective and potential new conservative interventions in patients with frozen shoulder [J]. Rheumatol Int, 2022, 42 (6) : 925-936.
- [24] 施加加,罗艳,孙莹,等.等速肌力锻炼对肩关节周围炎恢复的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36 (1) : 54-57.
- [25] 毕然然.表面肌电及等速肌力测试技术在肩关节运动损伤评估中的应用 [J]. 中国运动医学杂志, 2013, 32 (4) : 370-374.

(收稿:2022-08-03 修回:2023-01-30)

(同行评议专家:黄长明 高玉镛 成功 张祚福)

(本文编辑:闫承杰)