

反肩关节置换治疗终末期肩袖关节病的早期临床疗效

谢尚举^{1,2} 王拓² 胡华辉² 曹国平^{2△}

[摘要] 目的:探讨反肩关节置换术治疗 Hamada IV、V 级终末期肩袖关节病的早期临床疗效。方法:回顾性分析 2016 年 1 月至 2021 年 4 月接受反肩关节置换术的 14 例终末期肩袖关节病患者资料,评估其术前及术后 1 年的肩关节活动度,采用美国肩肘外科协会(ASES)评分,加州大学洛杉矶分校(UCLA)评分评价术前及术后 1 年的肩关节功能,记录并发症情况。研究数据采用配对 t 检验进行分析。结果:14 例患者均获随访,平均随访时间为 18 个月(12~36 个月)。患者术后 1 年肩关节主动前屈 $132^\circ \pm 13^\circ$ 较术前 $65^\circ \pm 19^\circ$ 好转($t=15.653, P<0.05$),外展 $131^\circ \pm 14^\circ$ 较术前 $59^\circ \pm 15^\circ$ 好转($t=10.241, P<0.05$),外旋较术前改善,但差异无统计学意义($t=1.087, P>0.05$)。术后 1 年随访时,患者 ASES 评分(91.57 ± 3.03)显著优于术前(59.6 ± 6.83),差异有统计学意义($t=18.76, P<0.05$);术后 1 年 UCLA 评分(31.86 ± 1.99)显著优于术前(13.00 ± 1.75),差异有统计学意义($t=25.22, P<0.05$)。随访过程中,1 例患者因外伤致患肩关节脱位,予手法复位并制动 2 周后未再次脱位,其余无假体松动及感染等并发症发生。结论:反肩关节置换可显著改善终末期肩袖关节病患者早期肩关节功能。

[关键词] 关节病;关节置换术;肩袖撕裂;反肩关节置换

[中图分类号] R687.4 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)11-0054-05

Early Clinical Efficacy of Reverse Shoulder Joint Replacement on the Treatment of End-Stage Rotator Cuff Arthropathy

XIE Shangju^{1,2} WANG Tuo² HU Huahui² CAO Guoping^{2△}

¹ Department of Orthopedics, Ningbo Hospital of Traditional Chinese Medicine, Ningbo 315010, Zhejiang China;

² Department of Orthopedics, Jiangnan Hospital, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 311200, China.

Abstract Objective: To explore the short-term clinical efficacy of reverse shoulder arthroplasty on the treatment of Hamada IV or V end-stage rotator cuff arthropathy. **Methods:** The data of 14 patients with end-stage rotator cuff arthropathy who underwent reverse shoulder arthroplasty in our hospital from January 2016 to April 2021 were retrospectively analyzed, and the shoulder joint range of motion was evaluated before and 1 year after operation. The American Society of Shoulder and Elbow Surgery (ASES) score and the University of California, Los Angeles (UCLA) score were used to evaluate the function of the shoulder joint before and after the 1-year follow-up, and the complications were recorded. The research data was analyzed by paired t test. **Results:** All 14 patients were followed up with an average follow-up time of 18 months (12 to 36 months). The patient's active shoulder flexion $132^\circ \pm 13^\circ$ was better than that of preoperative $65^\circ \pm 19^\circ$ at 1 year after operation ($t=15.653, P<0.05$), and abduction of $131^\circ \pm 14^\circ$ was better than that of preoperative $59^\circ \pm 15^\circ$ ($t=10.241, P<0.05$), external rotation was improved compared with preoperatively, but there was no statistically significant difference ($t=1.087, P>0.05$). The ASES score of patients 1 year after operation 91.57 ± 3.03 was significantly higher than that before operation 59.6 ± 6.83 ($t=18.76, P<0.05$); the UCLA score of 1 year after operation 31.86 ± 1.99 was significantly higher than that before operation 13.00 ± 1.75 ($t=25.22, P<0.05$). One patient suffered from shoulder joint dislocation due to trauma and did

not dislocate again after manual reduction and immobilization for two weeks during the follow-up. The rest had no complications such as prosthesis loosening and infection. **Conclusion:** Reverse shoulder joint replacement can significantly improve shoulder joint function in patients with end-stage rotator cuff arthropathy.

基金项目:浙江省医药卫生项目(2020KY796)

浙江省重大科技专项(2014C03031)

¹ 宁波市中医院骨伤科(浙江 宁波, 315010)

² 浙江中医药大学附属江南医院骨伤科

[△]通信作者 E-mail: caoguoping008@126.com

Keywords: arthropathy; joint replacement; rotator cuff tear; reverse shoulder joint replacement

肩袖关节病(Cuff Tear Arthropathy,CTA)一词由 Neer 在 1983 年首次提出,定义为一种由巨大肩袖缺损引起的复杂肩关节功能障碍性疾病^[1]。其典型症状为肩关节外展及前屈明显受限,甚至出现“假瘫”症状,严重影响肩关节的功能,其治疗是运动医学面临的巨大挑战之一。研究表明对于 Hamada III 级以上的肩袖关节病患者,肩袖缺损时间长,多伴有明显的冈上肌的脂肪浸润,其治疗无论是镜下修补、上关节囊重建或肌腱转位技术都存在较高的手术失败率^[2]。2019 年美国医师协会认为对于终末期肩袖关节病患者,反肩关节置换可改善患者肩关节功能。反式全肩关节置换术被认为是过去 40 多年来,肩关节重建手术中最具影响力的技术革新之一,也被认为是目前治疗终末期肩袖关节病最有效的手段^[3-4]。但由于国内开展反肩关节置换术的时间较晚,目前国内对于反肩关节置换治疗终末期复杂肩袖关节病的临床报道鲜见。本文对近年来采用反肩关节置换术治疗肩袖关节病患者进行回顾性研究,以评价其临床疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2016 年 1 月至 2021 年 4 月共纳入病例 14 例,男 8 例,女 6 例;其中 2 例为肩关节镜下肩袖修补失败患者。患者平均年龄 70.4 岁(65~79 岁),术前病程平均为 26 个月(18~36 个月),手术时间平均为(1.5±0.25)h,所有患者术后切口均愈合良好,无神经及血管损伤发生,无感染病例发生。所有患者均获随访,平均随访时间为 18 个月(12~36 个月)。

所有患者术前均接受过理疗、口服非甾体抗炎药或关节腔注射等保守治疗,部分患者接受过镜下肩袖修补治疗。术前 MRI 均显示巨大肩袖撕裂,并伴有不同程度冈上肌脂肪浸润,肩关节 X 线检查均提示有关节退变表现。术前主要临床症状为肩关节外展、前屈明显受限,有“耸肩”的假性瘫痪症状,伴有不同程度的活动痛和静息痛。本研究经所有患者知情同意并签署知情同意书,并经医院伦理委员会批准进行。

1.2 诊断标准

1)肩关节 MRI 显示巨大肩袖撕裂(>5 cm),或存在两根及两根以上的肩袖肌腱损伤;2)肩关节 X 线表现属于 Hamada IV、V 级肩袖关节病患者^[5]。

1.3 纳入标准

1)符合以上诊断标准;2)三角肌及腋神经无损伤,肌力正常;3)随访时间至少 1 年以上;4)同意参与本研究,并签署知情同意书。

1.4 剔除标准

1)不能配合康复锻炼,或合并其他严重基础疾病;2)伴有腋神经损伤或三角肌肌力不全。

2 方法

2.1 手术方法

手术均由同一组医师完成,均使用 Zimmer 公司反式肩关节假体。患者全麻下施术,取沙滩椅位,患肩置于手术床外,取标准三角肌、胸大肌肌间隙入路,术中始终注意保护三角肌止点及腋神经,避免过度牵拉。显露并切断肱二头肌长头肌腱,骨刀凿去肩胛下肌腋骨结节止点,不可吸收肌腱线缝合标记。脱位肱骨头,沿肱骨颈水平截断肱骨头,显露骨性肩盂,刮除关节面软骨。定位器打入导针,定位关节盂正心位稍偏下,下倾 10°,打磨骨面至骨面渗血,打入肩盂基座假体,置入肩胛盂假体基座后 2 枚固定螺钉分别打向喙突基底和肩胛冈方向以牢固固定基座,安装盂侧球形假体。沿肱骨头中心点插入导针,髓腔扩髓。安置肱骨柄试模,测量标定假体高度及后倾角后使用骨水泥固定肱骨侧假体。通过调节高分子聚乙烯杯衬垫调节联合肌腱张力至似“琴弦”状,活动肩关节示外展及旋转活动度良好,无阻挡、撞击及脱位,最后安放肱骨聚乙烯衬垫假体。将肩胛下肌止点牢固缝合固定于肱骨柄假体边缘,切断的肱二头肌长头肌腱缝合于联合腱。冲洗后放置负压引流管,逐层关闭切口。

2.2 围手术期处理及功能锻炼

常规使用预防抗生素及围手术期镇痛,术前 0.5 h 滴注氨甲环酸 2 g,术后每隔 3 h 滴注氨甲环酸 1 g,共 3 次,以控制伤口隐性失血。术后 24 h 内拔除引流管,常规术后 2 周拆线。术后 4 周内主要进行主动握拳、Codman 钟摆运动及辅助关节功能锻炼。术后 6 周若存在大小结节愈合的证据,开始主动活动度练习,根据患者具体康复情况逐步恢复日常生活活动。

2.3 术后随访及功能评价

患者术后 2 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年以及末次随访时记录肩关节 X 线片假体稳定性,及大小结节愈合情况;术后 1 年时,测量患者患肩关节外展、前屈及内外旋活动度,采用美国肩肘外科协会(ASES)评分,加州大学洛杉矶分校(UCLA)评分评价肩关节功能,并与术前进行对比。ASES 评分满分为 100 分,分数越高代表患者肩关节功能越好。UCLA 评分最高为 35 分:优,34~35 分;良,28~34 分;可,20~28 分;差,≤20 分。所有患者的随访由主刀医师完成,随访过程记录患者并发症的情况。

2.4 统计学方法

统计数据使用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学分析。定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,数据分析采用配对样本 t 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

3.1 术后功能评价

14 例患者术后肩关节功能均有明显改善,术后 1 年肩关节主动前屈及外展功能较术前均明显好转,前屈由术前 $65^{\circ} \pm 19^{\circ}$ 提升至 $132^{\circ} \pm 13^{\circ}$,外展由术前 $59^{\circ} \pm 15^{\circ}$ 提升至 $131^{\circ} \pm 14^{\circ}$,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),术后外旋较术前有所改善,但差异无统计学意

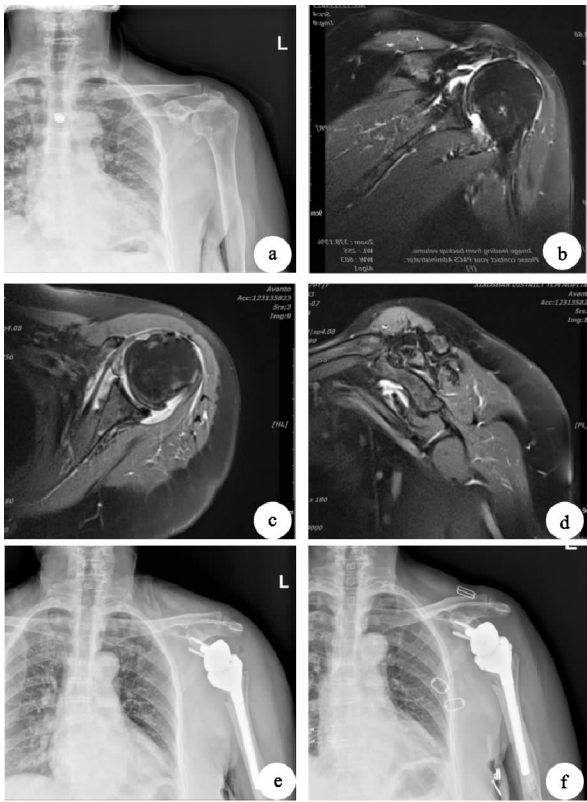
义 ($t = 1.087, P > 0.05$)。术后 1 年随访时,患者 ASES 评分 (91.57 ± 3.03) 显著优于术前 (59.60 ± 6.83),差异有统计学意义 ($P < 0.05$);术后 1 年 UCLA 评分 (31.86 ± 1.99) 亦显著优于术前 (13.00 ± 1.75),差异有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 1。典型病例影像资料见图 1。

3.2 术后并发症

术后 1 例患者因摔伤患肢撑地后出现患肩脱位,及时予手法复位后贴胸位固定 2 周,后未出现再次脱位。所有患者至随访终末,X 线表现无假体松动、撞击及假体周围骨折发生。

表 1 14 例肩袖关节病患者术前及术后 1 年活动度、ASES 评分、UCLA 评分对比 ($\bar{x} \pm s$)

时间	例数/例	活动度			ASES 评分/分	UCLA 评分/分
		前屈/($^{\circ}$)	外展/($^{\circ}$)	外旋/($^{\circ}$)		
术前	14	65 ± 19	59 ± 15	25 ± 7	59.6 ± 6.83	13.00 ± 1.75
术后 1 年	14	132 ± 13	131 ± 14	27 ± 10	91.57 ± 3.03	31.86 ± 1.99
t		15.653	10.241	1.087	18.76	25.22
P		<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05



(a) 术前肩关节X线片显示肩峰下间隙消失,肩峰髌臼化,盂肱关节间隙变窄,肱骨头多发囊性变;(b)-(d) 术前肩关节MRI显示肩关节冈上肌巨大撕裂回缩,冈上肌脂肪浸润面积超1/2;(e)(f) 分别为术后1周及术后1年X线片,肩关节假体无松动及撞击

图 1 患者,女,79 岁,反复左肩关节疼痛,抬举受限 2 年余。
术前 X 线片、MRI 及术后 X 线影像学资料

4 讨论

4.1 肩袖关节病的病机及分型

肩袖是盂肱关节的重要稳定结构,冈上肌对抗三角肌产生的向上拉力,可将肱骨头压向肩胛盂,肩胛下

肌及冈下肌、小圆肌协调肩关节的内、外旋功能,使肱骨头在运动时居中。巨大肩袖撕裂使肱骨头的活动力偶平衡丧失,加速肩关节的退变。在巨大肩袖撕裂的情况下,肩关节会出现头、肩的不稳定和功能障碍,临床上表现为假瘫症状。Neer 等^[1] 阐述肩袖关节病的病机主要为肱骨头和大结节失去肩袖的压应力导致肩关节的上移不稳定以及肩关节软骨失养导致肩关节的废用和退变。其 X 线改变包括渐进性的肩峰下间隙变窄,肩峰髌臼化,肩胛盂侵蚀,以及肱骨头部塌陷和关节内移。这种渐进性改变的力学机制是巨大肩袖撕裂初期,肱二头肌长头腱和喙肩峰韧带可一定程度抑制肱骨头上移,但随着肩袖关节病的进一步进展,肱二头肌长头腱自发断裂,代偿会失效并导致进一步永久性的骨结构改变^[6]。Hamada 等^[7] 首次提出巨大肩袖撕裂所致肩袖关节病的 X 线影像学分型,其中 I 型提示巨大肩袖撕裂,肩峰下间隙变窄但肱二头肌长头腱完整;II 型提示巨大肩袖撕裂,肩峰下间隙变窄且伴肱二头肌长头腱损伤;III 型以上则有不同程度的骨性退变,包括肩峰髌臼化、盂肱关节变窄、肱骨头塌陷等。Hamada 分型能够评估巨大肩袖撕裂后肩关节的退变进程,进而帮助指导外科医生制定术前计划。需要指出的是,MRI 可显示肩袖撕裂、肱二头肌长头腱损伤及肩袖脂肪浸润程度,故肩袖关节病的诊断应结合 MRI 影像,综合评估。MRI 肩袖脂肪浸润的 Goutallier 分级对肩袖的可修复性评估至关重要,具体分级为:0 级为无脂肪浸润,1 级为少量脂肪浸润,2 级为肌肉量大于脂肪浸润,3 级为等量肌肉浸润,4 级为脂肪浸润大于肌肉量。若脂肪浸润达 Goutallier 3 至 4 级的巨大肩袖撕

裂,应慎重考虑镜下修补或重建的手术方式。

4.2 肩袖关节病治疗方案的选择

对于尚未形成骨性结构改变的 Hamada I 型、II 型巨大肩袖撕裂,可行肩袖部分修复、肱二头肌长头腱切断固定、肌腱转位、上关节囊重建以及同种异体肌腱加强等手术来改善肩关节功能^[8]。对于巨大不可修复肩袖撕裂患者,部分修补能一定程度上恢复肩关节的力偶平衡并将无功能的肩袖转变为有功能的肩袖组织。但生物力学研究表明,部分修复会改变肩关节的受力环境,部分修复的肩袖组织代偿能力有限,术后再撕裂的发生率较高^[9-10]。肱二头肌长头腱切断固定,经临床观察证实效果显著。该方法由 Boutsiadis 和姜春岩等发明,是经关节镜下肱二头肌腱长头切断固定覆盖大结节足印区以部分代替冈上肌功能的方法,目前该方法已在国内获得广泛应用^[11]。肌腱转位包括背阔肌转位术、下斜方肌转位术和胸大肌转位术。背阔肌和下斜方肌转位主要用于后上型不可修复肩袖撕裂,胸大肌转位主要用于前上型不可修复肩袖撕裂。研究表明对不可修复巨大肩袖撕裂行背阔肌转位,10 年随访效果良好^[12],但同样存在较高比例的肌腱再次撕裂。上关节囊重建最早由 Mihata 等^[13]提出,采用关节镜下自体阔筋膜移植重建上关节囊治疗不可修复巨大肩袖撕裂,术后患者上举及外展时肩关节疼痛和活动范围均有明显改善。但对于脂肪浸润达 Goutallier 4 级的肩袖撕裂病例,行上关节囊重建其预后不理想,而对于伴有 Hamada III 级以上肩关节退变更是被视为禁忌证。《美国骨科医师协会肩袖损伤临床指南(2019)》认为对于其他治疗效果不理想的终末期肩袖关节病患者,采用反肩关节置换可获得良好的临床疗效。

4.3 反肩关节置换的优势及并发症

反式肩关节是指球形关节面位于肩胛盂侧,而臼杯位于肱骨近端的半限制性人工肩关节,反式肩关节具备两大设计优势:1)反式肩关节球形假体呈 1/3 球形并直接安置于肩胛盂侧,使肩关节旋转中心内移,内移旋转中心使三角肌作用力臂增加,并使参与外展及前屈的三角肌纤维增多。2)与正常的 130° 肱骨颈干角相比,经截骨后反式肩关节的颈干角达到 155°,从而使肱骨干下移,肱骨干的下移可使三角肌张力进一步增高。这些因素综合作用可最大限度发挥三角肌的动力性作用,代替肩袖的功能。研究发现将旋转中心内移 10 mm,三角肌力矩可增大 20%~60%,而将肱骨干下移 10 mm,可使三角肌力矩增大 30%~60%^[14]。故对于巨大不可修复肩袖损伤的患者,反肩关节置换可以改善肩关节功能。近年来,反肩关节置换已被广泛运用于治疗多种肩关节疾病,如肱骨近端

骨折内固定失效的翻修、肱骨近端恶性肿瘤及复杂肱骨近端粉碎性骨折等,均获得满意的临床疗效^[15-16]。本研究 14 例接受反肩关节置换患者,术后肩关节活动度及功能评分较术前均有显著改善,且手术时间短,并发症少,证实反肩关节置换术是治疗终末期肩袖关节病的有效手段,为困扰临床多年的终末期肩袖关节病治疗提供了新的选择。

但需注意的是,反肩关节置换术是一项复杂、技术难度较高的手术,一旦失败,挽救手段极其有限,其术后并发症不容忽视^[17]。反式肩关节置换最常见的术后并发症包括假体周围撞击及骨折、肩关节脱位、感染以及神经损伤等。Wall 等^[18]对 93 例反式人工全肩关节置换术患者进行 2 年的随访,发现术后总的并发症发生率为 15%,翻修率为 5%,其中脱位和感染相对较多,关节盂骨折、肱骨骨折、关节盂底座松动、球形盂松动等亦存在,但均少见。因目前尚未研制出反肩关节的翻修假体,且肩胛盂骨量较少,二次翻修手术难度极大,故在选择反肩关节置换前仍应慎重考虑,否则反肩关节置换术后翻修将是未来临床面对的另一治疗难题。

4.4 反肩关节置换术的手术技巧及要点

反肩关节置换术的手术难点主要在于肩胛盂的处理和孟侧假体的安放。笔者的经验是术中关节盂必须充分显露,完全刮除关节盂软骨,并磨挫至软骨下骨,关节盂下方部分可磨挫至松质骨深度,直至露出下缘半弧形“笑脸”形状的松质骨,一定面积的松质骨有利于关节盂与孟侧钽金属基座的骨性愈合。但露出松质骨的面积应不超过关节盂面积的三分之一,以免造成基座的早期松动。关节盂侧基座的安放应遵循“宁下勿上”的原则,即基座要稍偏肩胛盂下方安放,使安放于基座上的球形假体可覆盖关节盂下缘,避免肱骨假体与关节盂下方的撞击,延长假体寿命。另外,关节盂基座两枚螺钉打入的方向至关重要,决定了基座早期的稳定性。基座两枚螺钉应分别朝向骨量最多的喙突基底部及肩胛冈方向打入,一般术者可通过手摸的方式确定喙突及肩胛冈的方向,并交替拧紧两枚螺钉,以达到最牢固的固定。朝向喙突基底部的螺钉应避免超出肩胛骨上切迹,以免损伤肩胛上神经及血管。需特别注意的是,由于肩胛盂的面积较小,且 2 枚螺钉的直径较大,通常仅有一次置钉的机会,置钉位置及方向必须提前把握,不建议二次调整螺钉方向或置钉点,否则极易因术中操作不当导致肩胛盂骨量丢失和基座的早期松动。另外,在完成基座置入后,孟侧球形假体的安放是初学者另一个容易掉入的“陷阱”。孟侧球形假体通过楔形坡度嵌入孟侧基座,如角度正确可轻松完成嵌入,但由于肩胛盂周围空间狭小,球形假体的嵌入存

在一定困难。笔者的经验是,此时应尽量去除肩胛盂周围的硬性阻挡,包括下压肱骨近端,移除肩胛盂周围的 Hoffmann 拉勾,在持柄器辅助下垂直基座方向嵌入球形假体,并在嵌入后在球形假体各个方向轻轻撬拨以确保球形假体牢固嵌入。最后,在通过聚乙烯衬垫调节三角肌及联合腱张力时,应使联合腱张力似“琴弦”状,或者假体难以脱出为宜,这对于患者早期肩关节外展及前屈功能恢复至关重要。

综上所述,反肩关节置换治疗终末期肩袖关节病早期临床疗效满意,但中远期疗效有待进一步观察。另外,本研究纳入的病例数较少,且对于反肩关节置换的并发症处理及假体翻修尚缺乏经验,需要进一步学习与实践。相信随着假体的改良,手术操作的改进,反肩关节置换可以成为终末期肩袖关节病的一种有效治疗手段。

参考文献

- [1] NEER 2ND C S, CRAIG E V, FUKUDA H. Cuff-tear arthropathy[J]. J Bone Joint Surg Am, 1983, 65(9): 1232-1244.
- [2] FRANK R M, CVETANOVICH G, SAVIN D, et al. Superior capsular reconstruction: indications, techniques, and clinical outcomes [J]. Journal of Bone & Joint Surgery Rev, 2018, 6(7): e10.
- [3] 叶鹏, 李奉龙, 姜春岩, 等. 巨大及不可修复肩袖损伤的治疗进展[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2017, 5(3): 231-236.
- [4] JO S H, KIM J Y, CHO N S, et al. Reverse total shoulder arthroplasty: salvage procedure for failed prior arthroplasty[J]. Clin Orthop Surg, 2017, 9(2): 200-206.
- [5] TYLER J, BROLIN M D, GARY F, et al. Classifications in brief: hamada classification of massive rotator cuff tears[J]. Clin Orthop Relat Res, 2017, 475: 2819-2823.
- [6] SELLERS T R, ADHAM ABDELFAITTAH A, FRANKLE M A. Massive rotator cuff tear: when to consider reverse shoulder arthroplasty[J]. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 2018, 11(1): 131-140.
- [7] HAMADA K, FUKUDA H, MIKASA M, et al. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears: a long-term observation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1990, 254: 92-96.
- [8] 铁楷, 陈彪, 杨旭, 等. 关于《美国骨科医师协会肩袖损伤

临床指南(2019)》中不可修复肩袖撕裂的认识[J]. 临床外科杂志, 2021, 4(29): 310-313.

- [9] SALTZMANBM, ZUKE W A, GO B, et al. Does early motion lead to a higher failure rate or better outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? A systematic review of overlapping meta-analyses[J]. J Shoulder Elb Surg, 2017, 26(9): 1681-1691.
- [10] DIEBOLD G, LAM P, WALTON J, et al. Relationship between age and rotator cuff retear a study of 1600 consecutive rotator cuff repairs[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(14): 1198-1205.
- [11] 尚西亮, 吕婧仪, 陈疾忤, 等. 关节镜下肱二头肌长头腱转位固定辅助替代上关节囊重建(Chinese Way) 修补巨大及不可修复肩袖撕裂的临床疗效[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(8): 652-657.
- [12] MOURS Y M, SCHMALZL J, KADAVKOLAN A S, et al. Latissimus dorsi transfer for massive posterosuperior rotator cuff tears: what affects the postoperative outcome [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(11): 2191-2197.
- [13] MIHATA T, LEE T Q, WATANABE C, et al. Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears[J]. Arthroscopy, 2013, 29(3): 459-470.
- [14] JOHN M, PAP G, ANGST F, et al. Short-term results after reversed shoulder arthroplasty (Delta III) in patients with rheumatoid arthritis and irreparable rotator cuff tear[J]. Int Orthop, 2010, 34(1): 71-77.
- [15] 姜春岩, 李奉龙, 鲁谊, 等. 反球型人工肩关节假体置换术治疗复杂肱骨近端骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(10): 834-838.
- [16] 任世祥, 张博, 马德思, 等. 反式全肩关节置换术治疗肩袖关节病患者的早期临床疗效[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(2): 124-128.
- [17] WERNER B S, ABDELKAWI A F, BOEHM D, et al. Long term analysis of revision reverse shoulder arthroplasty using cemented long stems[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2017, 26(2): 273-278.
- [18] WALL B, NOVÉ-JOSSERAND L, O'CONNOR D P, et al. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(7): 1476-1485.

(收稿日期: 2022-04-06)