

· 临床论著 ·

肩峰下骨赘位置对镜下肩袖修复术后疗效的影响[△]

孙保安, 孙羽, 王于治, 宁睿

(安徽省淮北市人民医院骨科, 安徽淮北 235000)

摘要: [目的] 观察肩峰下骨赘的位置对关节镜下肩袖修复术后疗效的影响。[方法] 回顾性分析2018年2月—2020年8月本科收治75例合并肩峰下骨赘的肩袖损伤患者的临床资料, 依据肩峰下骨赘位置分为前侧型39例、外侧型组22例、内侧型组14例, 比较三组围手术期、随访及影像结果。[结果] 所有患者均顺利完成手术。三组手术时间、切口总长度、术中失血量、住院时间及切口愈合等级的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。其中, 外侧型组的骨赘切除量显著多于前侧型组和内侧型组 ($P<0.05$), 且外侧型组肩袖损伤宽度显著大于前侧型组及内侧型组 ($P<0.05$)。随访时间平均 (15.39 ± 1.08) 个月。随时间推移三组VAS评分均显著降低 ($P<0.05$), Constant-Muley评分及UCLA评分显著增加 ($P<0.05$)。虽然相应时间点三组间VAS评分的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 但外侧型组Constant-Muley和UCLA评分显著低于前侧型组和内侧型组 ($P<0.05$), 而前侧型组与内侧型组的上述评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 与术前相比, 末次随访时三组AHD均显著增加 ($P<0.05$), 外侧型组CSA显著减小 ($P<0.05$); 而前侧型组与内侧型组的CSA无显著变化 ($P>0.05$); 三组的AI无显著变化 ($P>0.05$)。[结论] 肩峰下骨赘位置对术后肩关节功能恢复存在较大影响, 前侧型及内侧型肩峰下骨赘术后肩关节功能优于外侧型。

关键词: 肩峰下骨赘, 肩袖损伤, 关节镜术, 预后

中图分类号: R683.41

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2022) 18-1648-06

Influence of subacromial spur location on the postoperative outcomes of arthroscopic rotator cuff repair // SUN Bao-an, SUN Yu, WANG Yu-zhi, NING Rui. Department of Orthopedics, People's Hospital of Huaibei City, Huaibei 235000, China

Abstract: [Objective] To evaluate the impact of subacromial spur location on the clinical outcome of arthroscopic rotator cuff repair. [Methods] A retrospective study was conducted on 75 patients who underwent arthroscopic treatment for rotator cuff tear complicated with subacromial osteophyte in our department from February 2018 to August 2020. According to the location of subacromial osteophyte determined, 39 patients were fall into the anterior type, 22 cases were of the lateral type and 14 cases were of the medial type. The documents regarding to perioperative period, follow-up and radiographs were compared among the three groups. [Results] All patients had operation completed successfully with no significant differences in operative time, total incision length, intraoperative blood loss, length of hospital stay and incision healing among 3 groups ($P>0.05$). The lateral type had significantly more greater osteophytes removed, associated with significantly larger rotator cuff tear, than the anterior type and medial type groups ($P<0.05$). As time went during the follow-up lasted for (15.39 ± 1.08) months on average, the VAS scores decreased significantly ($P<0.05$), whereas Constant-Muley and UCLA scores increased significantly in all the 3 groups ($P<0.05$). Although there were no statistically significant differences in VAS scores among the three groups at the corresponding time points ($P>0.05$), the lateral type group had significantly lower Constant-Muley and UCLA scores than the anterior and medial type groups ($P<0.05$), whereas with no significant difference between the anterior and medial type groups ($P>0.05$). Radiographically, acromiohumeral distance (AHD) significantly increased in all the 3 groups, whereas critical shoulder angle (CSA) significantly decreased only in lateral type group ($P<0.05$), and acromion index (AI) remained unchanged in all the 3 groups by the end of follow-up compared with those before surgery ($P>0.05$). [Conclusion] The location of subacromial spur has a great influence on postoperative shoulder function recovery, the anterior and medial subacromial osteophytes have better postoperative prognosis in term of shoulder function than lateral ones.

Key words: subacromial osteophyte, rotator cuff tear, arthroscopy, prognosis

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.18.04

△基金项目:淮北市科技计划项目(编号:2020HK05)

作者简介:孙保安,副主任医师,研究方向:关节、创伤,(电话)15256136915,(电子信箱)sunbaoan6915@163.com

肩峰下骨赘是导致肩峰撞击综合征和肩袖损伤的重要因素^[1],同时肩峰下骨赘增加了肩峰的曲率,从而改变了肩峰的形态^[2]。肩峰下间隙进一步狭窄、挤压肩袖^[3]。为评价肩峰下骨赘的形态及影响,高大柱等^[4]根据X线片上骨赘大小及形态特征将骨赘分为4级,并认为肩峰骨赘与肩关节使用程度及年龄密切相关。汤毅勇等^[5]将肩峰下骨赘分为2型,即外侧型和前侧型,并发现外侧型的患者术后肩关节功能改善优于前侧型。Oh等^[6]根据骨赘的位置和形态分为6型,即:鞋跟型、外侧牵引型、前方牵引型、外侧鸟嘴型、前方鸟嘴型、内侧型,其中鞋跟型骨赘约占56%,但该分型存在很多重叠关系,影响临床实用性^[7]。Kongmalai等^[8]根据镜下观察将肩峰下骨赘分为扁平、隆起、脚跟、龙骨形和不规则形5种,描述骨赘不同位置和形态。

笔者将之简化为外侧型、前侧型和内侧型,并进一步评价该分型对肩袖损伤患者术后功能的影响。本研究对2018年2月—2020年8月本科收治75例肩峰下骨赘合并肩袖损伤患者的临床资料进行回顾性分析,观察肩峰下骨赘位置对患者肩关节功能恢复的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄45~75岁;(2)肩痛持续3个月以上,经保守治疗效果不佳;(3)术前查体:肩峰前外侧压痛,Neer征(+)、Job征(+);(4)术前X线片及MRI检查显示存在肩峰下骨赘及肩袖损伤;(5)术后能够完成随访复诊,资料完整。

排除标准:(1)肩关节有脱位、骨折及手术史;(2)冻结肩、肩关节不稳;(3)严重的内科疾病无法耐受手术或免疫系统疾病及颈椎病等;(4)术前MRI检查诊断为巨大不可修复肩袖损伤、SLAP损伤等;(5)资料不完整者。

1.2 一般资料

回顾性分析2018年2月—2020年8月本科收治的75例肩峰下骨赘合并肩袖损伤患者的临床资料,男45例,女30例;年龄45~75岁,平均(56.81±10.37)岁;左肩29例,右肩46例;病程5~17个月,平均(10.52±4.09)个月;肩袖损伤类型:中型损伤41例,小型损伤34例。依据术前三维CT检查中肩峰下骨赘的位置,外侧型39例(图1a~1c)、前侧型22例、内侧型14例。三组一般资料比较见表1,三组性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、侧别、病程的差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会同意,并签署知情同意书。

表1 三组患者一般资料与比较

指标	外侧型组 (n=39)	前侧型组 (n=22)	内侧型组 (n=14)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	56.13±10.08	56.81±9.55	54.25±7.32	0.772
性别(例,男/女)	26/13	12/10	9/5	0.921
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	27.31±3.62	27.05±2.98	27.24±3.11	0.958
病程(月, $\bar{x} \pm s$)	10.34±3.71	10.72±3.39	11.08±6.22	0.653
侧别(例,左/右)	18/21	9/13	4/10	0.477

1.3 手术方法

采用全麻侧卧位,牵引架下持续皮牵引5kg左右,外展45°,前屈20°;维持80mmHg的灌注压。消毒铺巾,标记出肩关节的骨性标记。首先与肩峰外后角下方软区穿刺建立肩关节后方入路,将关节镜置入盂肱关节,探查肱二头肌长头腱、孟唇及滑膜病变,等离子射频清理肩袖间隙、孟上结节的增生滑膜,对肱二头肌长头腱损伤严重者给予切断旷置,肩袖损伤者于关节内标记损伤位置。将关节镜转入肩峰下间隙,等离子射频清理肩峰下滑囊的滑膜,显露肩峰的骨性表面,判断骨赘发生的位置(图1d),外侧入路进入磨钻,依据术前X线片及术中所见,切除

分布在不同位置的肩峰下骨赘,前侧型组骨赘切除后应显露前方的喙肩韧带,一般厚度在5~8mm。外侧型骨赘剥离三角肌前中束附着点,显露肩峰外侧缘,切除肩峰外侧缘的骨赘(图1e)。内侧型组骨赘主要在肩峰下表面,使得肩峰厚度增加,可用磨钻切除4mm左右,以增加肩峰下间隙。检查肩袖损伤的大小、形状、肌腱活动度,清理大结节附着的足印区骨面,打磨大结节骨赘,在软骨交界处依次打入带线锚钉,完成镜下缝合后,将线尾用缝合桥固定于大结节下方2cm左右的骨质内。再次进入盂肱关节检查肩袖下表面修复稳定情况,缝合切口。

术后6周内采用支具保护,并在康复师指导下进

行肩关节被动锻炼。6周后去除支具进行不负重主动活动，12周开始抗阻肌力训练。

1.4 评价指标

记录围手术期指标，包括手术时间、切口总长度、术中失血量、骨赘切除量、肩袖损伤宽度、切口愈合等级、住院时间等。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、加州大学洛杉矶分校 (University of California at Los Angeles) 肩评分^[9]、Constant-Muley 肩关节评分评价临床效果^[10]。行影像检查，测量峰孟角 (critical shoulder angle, CSA)^[11]、肩峰指数 (acromion index, AI)^[12]、肩肱间距 (acromiohumeral distance, AHD)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料符合正态分布时，组内比较采用单因素方差分析，两组之间比较采用独立 *t* 检验；资料不符合正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2

检验或校正 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

所有患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤。三组患者围手术期资料与比较见表 2。三组手术时间、切口总长度、术中失血量、住院时间及切口愈合等级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术中均行肩峰下骨赘切除，其中，外侧型组的骨赘切除量显著多于前侧型组和内侧型组 ($P < 0.05$)。术中 29 例患者肱二头肌长头腱退变较重，给予切断旷置，其中前侧型组为 11 例，外侧型组 8 例，内侧型组 1 例，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。肩袖损伤宽度外侧型组显著大于前侧型组及内侧型组 ($P < 0.05$)，而前侧型组与内侧型组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。围手术期，三组均无感染者。

表 2 三组患者围手术期资料与比较

指标	前侧型组 (n=39)	外侧型组 (n=22)	内侧型组 (n=14)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	78.17±9.08	78.36±11.16	77.86±11.03	0.989
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	3.81±0.63	3.79±0.55	3.99±0.42	0.544
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	30.58±5.81	30.72±4.39	31.23±4.61	0.923
骨赘切除量 (mm, $\bar{x} \pm s$)	6.69±0.72	7.51±1.28	4.52±0.94	<0.001
肩袖损伤宽度 (mm, $\bar{x} \pm s$)	13.17±3.52	15.29±2.71	13.58±3.85	0.032
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	36/3/0	21/1/0	12/2/0	0.573
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.22±0.37	5.34±0.41	5.29±0.44	0.512

2.2 随访结果

所有患者均获随访，随访时间 14~18 个月，平均 (15.39±1.08) 个月。随访期间未发生肩关节粘连。三组患者随访结果见表 3，随时间推移，三组 VAS 评分均显著降低 ($P < 0.05$)，Constant-Muley 评分及 UCLA 评分显著增加 ($P < 0.05$)。但相应时间点，三组间 VAS 评分的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后外侧型组 Constant-Muley 和 UCLA 评分显著低于前侧型组和内侧型组 ($P < 0.05$)，而前侧型组与内侧型组的上述评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 影像评估

三组患者影像测量结果见表 4，与术前相比，末次随访时三组 AHD 均显著增加 ($P < 0.05$)，外侧型组 CSA 显著减小 ($P < 0.001$)；而前侧型组与内侧型组的 CSA 无显著变化 ($P > 0.05$)；三组的 AI 无显著变化 ($P > 0.05$)。术前外侧型组的 CAS 显著大于前侧型组

和内侧型组 ($P < 0.05$)，末次随访时，三组间 CSA 的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。相应时间点，三组间 AI 和 AHD 的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。典型病例见图 1。

3 讨论

目前针对肩峰形态的研究多集中在 Bigliani 分型、临界肩关节角、肩肱间距等方面^[12]，对肩峰下骨赘的形成机制及其对肩袖的影响尚不清楚，Bigliani 分型主要依靠冈上肌出口位 X 线片，测量肩峰前下方的形态及角度，而肩峰下骨赘的出现位置不一，且形态多变，单纯 Bigliani 分型并不能完全反映肩峰下间隙的狭窄程度^[7]。笔者将肩峰下骨赘的位置，分为 3 种类型，即前侧型、外侧型和内侧型。本研究 75 例患者中，前侧型占 52.00%，外侧型占 29.33%，内侧型占 18.67%。

表 3 三组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	前侧型组 (n=39)	外侧型组 (n=22)	内侧型组 (n=14)	P 值
VAS 评分 (分)				
术前	6.19±1.46	6.34±1.26	6.16±1.07	0.895
术后 2 个月	2.36±0.73	2.27±0.58	2.18±0.43	0.646
末次随访	1.28±0.53	1.46±0.49	1.31±0.57	0.433
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	
Constant 评分 (分)				
术前	43.71±4.29	43.84±6.31	43.28±3.55	0.941
术后 2 个月	75.23±5.16	68.23±5.39	75.08±6.35	<0.001
末次随访	89.13±4.84	86.37±3.06	89.34±4.84	0.047
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	
UCLA (分)				
术前	15.59±2.37	15.75±3.42	15.86±2.07	0.961
术后 2 个月	31.85±2.41	29.36±2.33	31.27±2.83	0.008
末次随访	33.27±2.43	31.28±3.17	33.46±3.07	0.018
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	

表 4 三组患者影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	前侧型组 (n=39)	外侧型组 (n=22)	内侧型组 (n=14)	P 值
CSA (°)				
术前	33.94±2.07	38.07±3.48	34.15±1.36	<0.001
末次随访	33.61±1.18	33.43±1.56	33.83±1.42	0.657
P 值	0.154	<0.001	0.548	
AI (°)				
术前	0.67±0.15	0.65±0.12	0.65±0.10	0.812
末次随访	0.63±0.11	0.64±0.05	0.64±0.08	0.893
P 值	0.183	0.720	0.772	
AHD (mm)				
术前	7.24±1.04	7.53±1.51	7.14±1.17	0.574
末次随访	8.96±1.41	8.61±1.18	8.76±1.31	0.223
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	

肩峰下骨赘不同位置的发生机制存在很大差异。吴赤球等^[14]通过超声动态观察到肩关节前屈、后伸时,喙肩韧带会由斜向逐步转位到垂直方向,这可能是导致前侧骨赘形成的主要因素。肩峰外侧为三角肌前束的附着点,外侧骨赘的形成不仅与三角肌牵拉有关,而且与 CSA 角增大有关。增加的 CSA 使肩峰在垂直方向的载荷显著增加^[15]。Gerber 等^[16]研究显示峰孟角较大时,冈上肌需提供更大的收缩力,以维持肩关节旋转稳定。Moor 等^[17]认为峰孟角>35°的病例中,肩袖损伤占比高达 84%。本研究中外侧型组肩袖损伤的宽度,显著大于前侧型组及内侧型组的。Fujisawa 等^[18]分析了前、外侧和内侧边缘以及下表

面骨赘与肩袖撕裂大小的关系,认为肩峰前缘和外侧缘的骨赘与有症状患者出现全层肩袖撕裂有关。

不同位置的肩峰下骨赘在术中切除量及注意事项方面亦显著不同。前侧型切除的目的是将肩峰前下修整平坦,即将术前 II 或 III 肩峰完全变成 I 型肩峰。Sampson 等^[19]提出一种切割阻滞技术,即前下骨赘的切除范围是肩峰后侧下缘到肩峰前侧下缘直线与肩峰后侧下缘平行线之间的骨量,但笔者认为这样切除可能会造成前侧肩峰骨质厚度降低而引发骨折,因此术中切除标准为完全显露喙肩韧带止点,为避免喙肩韧带切断后的肩关节不稳定,不完全切断喙肩韧带^[20]。外侧型骨赘在切除骨赘的基础上需要切除部

分肩峰外侧缘骨质，以减小 CSA，切除骨量根据术前 CT 测量，切除的范围尽量保持在 10 mm 以内。Marchetti 等^[21]通过人体标本的生物力学研究发现肩峰外侧骨赘切除 10 mm 不会降低三角肌止点的强度。内侧型主要是清理肩峰下表面骨质，增加肩峰下

间隙的空间^[22]。本研究中外侧型组骨赘切除量显著大于前侧型组和内侧型组，使得外侧型组 CSA 减小，而术后前侧型组 CSA 与术前比较差异无统计学意义。

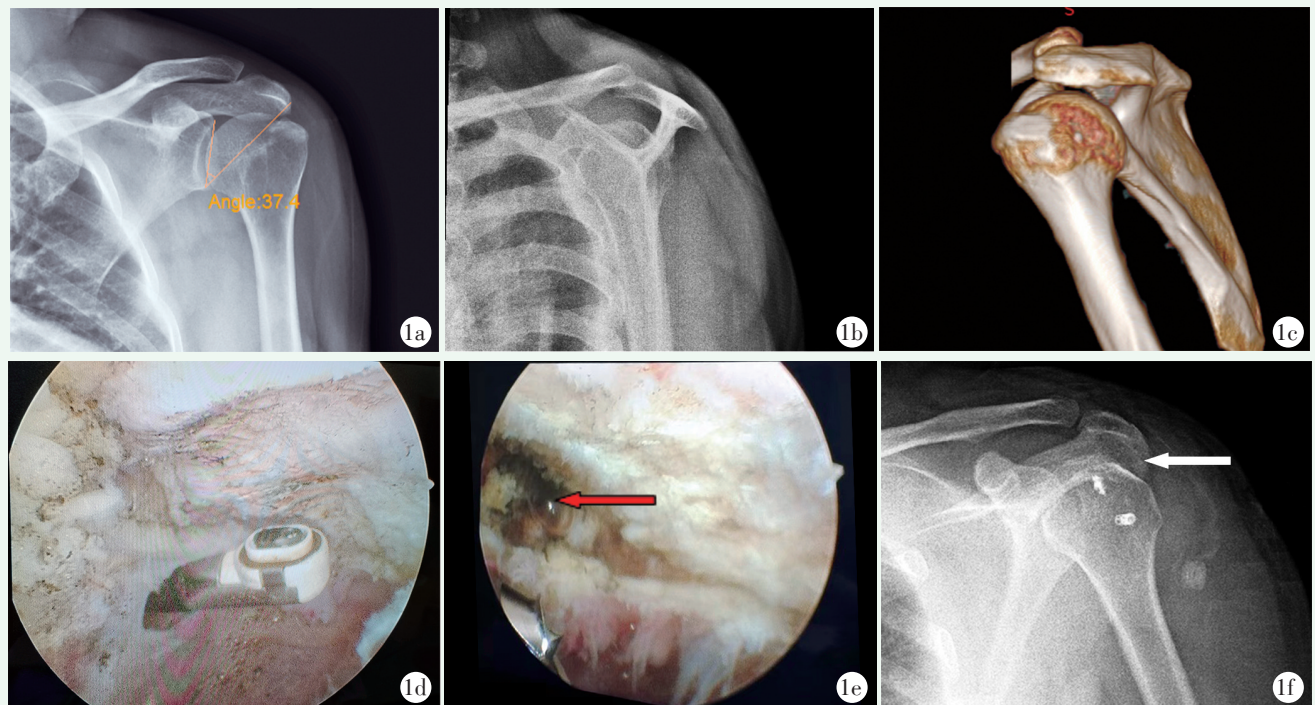


图1 患者，男，51岁，因左肩峰撞击综合征、肩袖损伤入院 1a: 术前肩关节正位 X 线片示 CSA 角=37.4°，并大结节轻度增生硬化 1b: 术前冈上肌出口位 X 线片示 II 型肩峰 1c: 术前 CT 肩峰下骨赘向外侧延伸，可见大结节对吻骨赘 1d: 术中镜下清理肩峰下滑膜，显示肩峰外侧骨赘及三角肌前束止点 1e: 术中切除前骨赘并行外侧骨赘切除肩峰成形术后，显示三角肌前束剥离约 7 mm (红色箭头) 1f: 术后肩关节正位 X 线片示切除骨质的肩峰外缘 (白色箭头)

术后肩关节功能评分结果显示，术后 2 个月及末次随访时 VAS 评分均显著优于术前。术后，外侧型组的 Constant-Mulley 及 UCLA 评分均显著低于前侧型组与内侧型组。笔者认为肩关节疼痛的来源多因肩峰下滑囊炎引起，经关节镜清理和康复治疗后肩关节的疼痛程度均能获得显著改善，本组病例随访结果显示，外侧型组的术后肩关节功能的恢复状态低于前侧型组及内侧型组，这可能与外侧型组术后 CSA 角度减小有关^[23]。为评价关节镜肩峰下减压术治疗肩峰下肩痛的疗效，Beard 等^[24]开展了一项多中心、实用、平行组、安慰剂对照、三组、随机研究，结果显示与未治疗相比，手术组肩痛和功能的效果更好。

综上所述，肩峰下骨赘位置对患者术后肩关节功能恢复影响较大，前侧型及内侧型肩峰下骨赘术后肩关节功能优于外侧型骨赘，同时应注意骨赘切除的范围及深度。

参考文献

- [1] Ma Q, Sun C, Du R, et al. Morphological characteristics of acromion and acromioclavicular joint in patients with shoulder impingement syndrome and related recommendations: a three-dimensional analysis based on multiplanar reconstruction of computed tomography scans [J]. Orthop Surg, 2021, 13 (4): 1309-1318.
- [2] Alraddadi A, Alashkham A, Lamb C, et al. Examining changes in acromial morphology in relation to spurs at the anterior edge of acromion [J]. Surg Radiol Anat, 2019, 41 (4): 409-414.
- [3] 瞿玉兴, 郑冲, 范文潮, 等. 肩峰肱骨头相对位置与肩峰下撞击综合征关系的研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16 (5): 362-364.
- [4] 高大柱, 秦慈南, 胡大勇, 等. 肩峰骨赘的 X 线诊断 [J]. 中国矫形外科杂志, 2003, 11 (23): 1642-1644.
- [5] 汤毅勇, 侯景义, 黎清悦, 等. 不同类型肩峰下骨赘对肩袖肌腱病关节镜治疗的影响 [J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2020, 8 (1): 16-20.
- [6] Oh JH, Kim JY, Lee HK, et al. Classification and clinical significance of acromial spur in rotator cuff tear: heel-type spur and rotator cuff tear [J]. Clin Orthop, 2010, 468 (6): 1542-1550.

- [7] Chaimongkhon T, Benjachaya S, Mahakkanukrauh P. Acromial morphology and morphometry associated with subacromial impingement syndrome [J]. *Anat Cell Biol*, 2020, 53 (4) : 435-443.
- [8] Kongmalai P, Apivatgaroon A, Chernchujit B. Morphological classification of acromial spur: correlation between rockwood tilt view and arthroscopic finding [J]. *SICOT-J*, 2017, 3: 4.
- [9] Imai T, Gotoh M, Tokunaga T, et al. Cutoff value of Japanese orthopaedic association shoulder score in patients with rotator cuff repair: based on the university of California at Los Angeles shoulder score [J]. *J Orthop Sci*, 2017, 22 (3) : 438-441.
- [10] 田子睿, 姚敏, 王拥军, 等. 中文版 Constant-Murley 肩关节评分量表的研制与应用 [J]. *中医正骨*, 2019, 31 (5) : 20-21.
- [11] 代飞, 向明, 黄勇. 临界肩角与肩关节疾病关系的研究进展 [J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2019, 7 (3) : 275-278.
- [12] 李杰, 潘昭勋, 孙超, 等. 影像测量肩峰指数与肱骨头相对高度的相关性 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (6) : 566-568.
- [13] Zeng Y, Xu C, Zhang K, et al. Prediction of rotator cuff injury associated with acromial morphology: a three-dimensional measurement study [J]. *Orthop Surg*, 2020, 12 (5) : 1394-1404.
- [14] 吴亦球, 余丹, 范敬国, 等. 动态超声观察脑卒中患者偏瘫侧肩关节不同运动对喙肩韧带形变的影响 [J]. *武警医学*, 2020, 316 (6) : 7-9.
- [15] Zeng Y, Xu C, Zhang K, et al. Prediction of rotator cuff injury associated with acromial morphology: a three-dimensional measurement study [J]. *Orthop Surg*, 2020, 12 (5) : 1394-1404.
- [16] Gerber C, Snedeker JG, Aumgartner DB, et al. Supraspinatus tendon load during abduction is dependent on the size of the critical shoulder angle: a biomechanical analysis [J]. *J Orthop Res*, 2014, 32: 952-957.
- [17] Moor BK, Bouaicha S, Rothenfluh DA, et al. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint: a radiological study of the critical shoulder angle [J]. *Bone Joint J*, 2013, 95-B (7) : 935-941.
- [18] Fujisawa Y, Mihata T, Murase T, et al. Three-dimensional analysis of acromial morphologic characteristics in patients with and without rotator cuff tears using a reconstructed computed tomography model. [J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42 (11) : 2621-2626.
- [19] Sampson TG, Nisbet JK, Glick JM. Precision acromioplasty in arthroscopic subacromial decompression of the shoulder [J]. *Arthroscopy*, 1991, 7 (3) : 301-307.
- [20] 宋兆光, 袁春, 吕明, 等. 切割阻滞技术进行肩峰成形术减压效果的解剖学研究 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21 (7) : 609-613.
- [21] Marchetti DC, Katthagen JC, Mikula JD, et al. Impact of arthroscopic lateral acromioplasty on the mechanical and structural integrity of the lateral deltoid origin: a cadaveric study [J]. *Arthroscopy*, 2017, 33 (3) : 511-517.
- [22] 吴旭东, 孙斌, 曾斌, 等. 肩峰成形术中肩峰成形尺度的影像学及临床疗效的对照研究 [J]. *中华手外科杂志*, 2015, 31 (3) : 206-208.
- [23] Lin CL, Lin LF, Hsu TH, et al. Acromioplasty reduces critical shoulder angle in patients with rotator cuff tear [J]. *PLoS ONE*, 2021, 16 (6) : e253282.
- [24] Beard DJ, Rees JL, Cook JA, et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW) : a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial [J]. *Lancet*, 2018, 391 (10118) : 329-338.

(收稿:2021-07-01 修回:2022-05-25)

(同行评议专家:魏世隽)

(本文编辑:闫承杰)