

· 临床研究 ·

超声影像引导下糖皮质激素注射对不同肩周病变患者疗效的回顾性研究

贺涓涓 卫小梅 解东风 王庄富 赵妃 麦艺颖 汤伟健 窦祖林 姜丽

中山大学附属第三医院康复医学科, 广州 510630

通信作者: 姜丽, Email: jiangli0909@163.com

【摘要】 目的 回顾分析超声影像引导下糖皮质激素注射对不同肩周病变的疗效。**方法** 收集 2017 年 4 月至 9 月期间在中山大学附属第三医院康复科门诊接受超声影像引导糖皮质激素注射治疗、并完成 3 个月随访的肩痛患者临床资料。根据患者注射方案不同分为 3 组, 方案 1 组给予单一肩峰下滑囊注射; 方案 2 组给予肩峰下滑囊+喙突下滑囊联合注射; 方案 3 组给予肩峰下滑囊+肱二头肌长头腱鞘联合注射。采用肩关节疼痛与功能障碍指数 (SPADI) 量表分别比较各组患者注射治疗前、后肩关节疼痛及功能障碍评分。**结果** 共纳入患者 75 例。与基线比较, 3 组患者注射后 1 周、1 个月、3 个月时其肩痛及肩关节功能障碍评分均显著改善。随访至注射后 3 个月时, 发现方案 1 组和方案 3 组患者疼痛及功能障碍评分持续改善 ($P<0.0083$); 方案 2 组患者功能障碍评分持续改善 ($P<0.0083$); 随访 3 个月时疼痛评分与随访 1 个月时疼痛评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。3 组患者注射前及注射后相同时间点其疼痛及功能障碍评分组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 超声影像引导糖皮质激素注射治疗肩周病变患者疗效显著、效果稳定, 不同肩周病变患者均可获得满意疗效。

【关键词】 肩痛; 超声引导; 注射

基金项目: 国家自然科学基金项目资助 (81201508); 广东省自然科学基金项目资助 (2015A030313158)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.01.008

A retrospective study of the effect of ultrasound-guided glucocorticoid injection on different pathologies of the shoulder

He Juanjuan, Wei Xiaomei, Xie Dongfeng, Wang Zhuangfu, Zhao Fei, Mai Yiyi, Tang Weijian, Dou Zulin, Jiang Li

Department of Rehabilitation Medicine, The Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Jiang Li, Email: jiangli0909@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the effect of ultrasound-guided glucocorticoid injection on different pathologies of the shoulder retrospectively. **Methods** Clinical data were collected describing 75 patients with shoulder pain who received ultrasound-guided glucocorticoid injection and finished 3 month follow-ups in the rehabilitation clinic of the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University between April and September of 2017. The patients were divided into three groups based on their different injection sites; group 1 was injected at the subacromial bursa alone, group 2 was injected at both the subacromial bursa and the coracoid bursa, while group 3 was injected at the subacromial bursa and the long head of the tendon sheath of the biceps brachii. A shoulder pain and disability index (SPADI) was used to quantify the pain and disability of each patient before and after the injection. **Results** Significant improvement was observed in the average pain and disability scores of all groups at 1 week, 1 month and 3 months after the injection. Moreover, significant and continuous improvement was observed in the average pain and disability scores of groups 1 and 3, as well as the average disability score of group 2 from right after the injection until the last follow-up. However, no significant differences were found in the average pain score between one and three months after the injection. There was no significant difference among the 3 groups in the average pain and disability scores before and immediately after the injection. **Conclusion** Ultrasound-guided glucocorticoid injection is effective and persistent for treating shoulder pain with different pathologies.

【Key words】 Shoulder pain; Ultrasound; Glucocorticoids

Fund program: The National Natural Science Foundation of China (grant 81201508), the Guangdong Province Natural Science Foundation (grant 2015A030313158)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.01.008

肩痛是康复科门诊患者常见就诊主诉,相关流行病学数据显示 45 岁以上人群肩痛患病率约为 10.9%^[1]。肩痛患者常见临床表现包括肩周疼痛及肩关节活动受限,严重者影响患者日常生活及工作能力。肩痛的常见临床诊断包括肱二头肌长头肌腱炎、肩峰下滑囊炎、肩峰下撞击、肩袖损伤、肩关节腔积液、粘连性肩关节囊炎等^[2]。目前临床针对肩痛的治疗方法较多,如口服非甾体类消炎镇痛药、物理因子治疗、传统针灸推拿治疗、局部糖皮质激素注射治疗等。

糖皮质激素注射治疗是一种有效的消炎、缓解疼痛方法。既往注射方法多为盲法,徒手定位注射或痛点局部注射即使是有丰富经验的骨科医生,其盲打准确率仍较低^[3]。肌骨超声影像具有实时成像、动态追踪及清晰显示进针轨迹等优点,可引导注射针到达病变部位,并将药物准确注入患部,对精准定位注射具有重要作用,且该方法操作简单、无辐射,故近年来利用超声影像引导注射已逐渐成为肌骨疼痛治疗新热点^[4-5]。

近年来在对肩痛患者常规增加肌骨超声影像评估基础上^[2],我科进一步开展了超声影像引导下注射得宝松治疗肩痛患者的临床观察,并获得较好临床疗效,患者满意度也较高。由于不同肩周病变患者采用的注射治疗方案不尽一致,为了解不同治疗方案间疗效差异、积累临床经验,现对我科门诊接受注射治疗的肩痛患者临床数据进行回顾性分析,对不同肩周病变患者经超声影像引导下糖皮质激素注射治疗后疗效进行比较,现总结如下。

对象与方法

一、对象及分组

选取 2017 年 4 月至 2017 年 9 月期间连续在中山大学附属第三医院康复科门诊就诊的肩痛患者作为研究对象,入选患者均符合以下纳入标准:①经肌骨超声影像评估,确诊为肩关节周围肌腱炎或滑囊炎;②经口服药物、物理治疗或传统针灸推拿治疗后疗效不佳;③患者无外伤及手术史;④能配合完成肌骨超声影像引导下得宝松注射治疗;⑤对本研究知情同意并签署相关文件,同时本研究经中山大学附属第三医院伦理委员会审核批准;⑥能积极配合治疗及后期随访。患者剔除标准包括:①有糖皮质激素使用禁忌证;②肩关节骨折术后肩痛;③脑卒中后偏瘫侧肩痛;④曾接受过肩部注射治疗;⑤无法按要求配合治疗或中途退出等。

收集所有患者的一般资料及临床资料,包括年龄、性别、病程、肌骨超声影像评估结果、注射方案等。根据参考文献^[6]内容将病程≤3 个月定为急性肩痛,病

程>3 个月定为慢性肩痛。分组前所有患者均完成肩部超声影像评估,根据超声评估结果制订注射方案,并根据注射方案不同进行分组,如方案 1 组进行单独肩峰下滑囊注射;方案 2 组进行肩峰下滑囊+喙突下滑囊联合注射;方案 3 组进行肩峰下滑囊+肱二头肌长头腱鞘联合注射。对各组患者注射治疗前、后肩关节疼痛及功能障碍改善情况进行对比,同时探讨不同肩周病变对糖皮质激素注射疗效的影响。

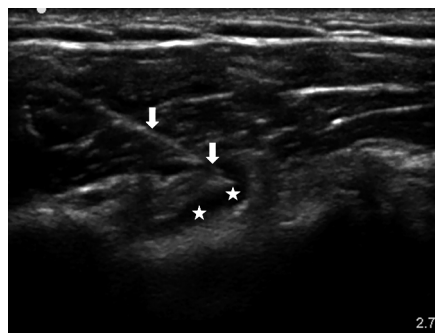
二、注射方案

本研究注射药物包括:得宝松(复方倍他米松注射液),1 ml/支;2%利多卡因(中国大冢制药有限公司),5 ml/支;0.9%氯化钠注射液(河北天成药业股份有限公司),10 ml/支。注射部位及药物剂量标准如下:肩峰下滑囊注射得宝松 0.5 ml+0.9%氯化钠注射液 2.5 ml+0.5%利多卡因 2 ml;喙突下滑囊注射得宝松 0.5 ml+0.9%氯化钠注射液 2.5 ml+0.5%利多卡因 2 ml;肱二头肌长头腱鞘注射得宝松 0.5 ml+0.9%氯化钠注射液 2 ml+0.5%利多卡因 0.5 ml。

三、肌骨超声影像引导定位注射

本研究采用 S-Series 型超声设备(美国西雅图索诺声公司出品),超声探头为 HFL38x 高频线阵探头(13~6 MHz 超宽变频)。通过肌骨超声影像引导肱二头肌长头腱鞘注射、喙突下滑囊注射及肩峰下滑囊注射,具体注射方法如下。

1. 肱二头肌长头腱鞘注射:治疗时患者取仰卧位,患侧上肢伸直、外旋。将高频线阵探头横切放置于肱二头肌长头肌腱部位,此时屏幕显示肱二头肌长头腱鞘影像。局部经常规消毒铺巾,术者左手固定探头,右手持注射器,以肱二头肌长头腱鞘外侧为穿刺点,采取平面内进针方式,在超声影像实时引导下使穿刺针针尖直达肱二头肌长头腱鞘处,回抽无异常后注射药液。肌骨超声影像引导肱二头肌长头腱鞘注射示意图见图 1。

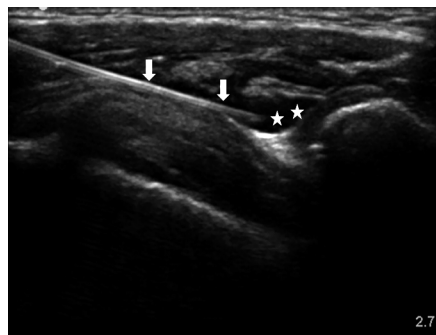


注:箭头指高回声线状影为穿刺针影像,*为充满液体的肱二头肌长头腱鞘

图 1 肱二头肌长头肌腱鞘注射(超声影像引导)

2. 喙突下滑囊注射:治疗时患者取仰卧位,患侧上

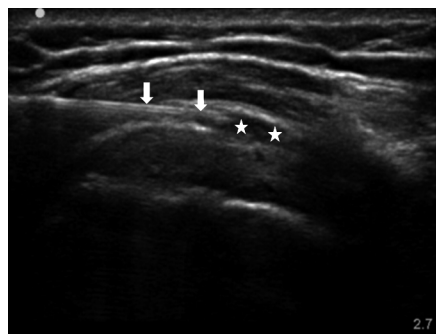
肢伸直,将高频线阵探头横切放置于喙突下,此时屏幕显示喙突下滑囊影像。局部经常规消毒铺巾后,术者左手固定探头,右手持注射器,以喙突下滑囊外侧为穿刺点,采取平面内进针方式,在超声影像实时引导下使穿刺针针尖直达喙突下滑囊,回抽无异常后注射药液。肌骨超声影像引导喙突下滑囊注射示意图见图 2。



注:箭头所指高回声线状影为穿刺针影像,☆为充满液体的喙突下滑囊

图 2 喙突下滑囊注射(超声影像引导)

3. 肩峰下滑囊注射:治疗时患者取健侧卧位,患侧上肢伸直,将高频线阵探头纵切放置于肩峰下,此时屏幕显示肩峰下滑囊影像。局部经常规消毒铺巾后,术者左手固定探头,右手持注射器,以肩峰下滑囊下方为穿刺点,采取平面内进针方式,在超声影像实时引导下使穿刺针针尖直达肩峰下滑囊,回抽无异常后注射药液。肌骨超声影像引导肩峰下滑囊注射示意图见图 3。



注:箭头所指高回声线状影为穿刺针影像,☆为充满液体的肩峰下滑囊

图 3 肩峰下滑囊注射(超声影像引导)

四、临床疗效评估

于注射前、注射后 1 周、1 个月及 3 个月时分别采用肩关节疼痛与功能障碍指数(shoulder pain and disability index, SPADI)量表^[7]评估患者肩关节疼痛及运动障碍程度。疼痛评定内容包括 5 个方面:①疼痛最严重时;②患侧卧位时;③从高处够物时;④触摸颈后部时;⑤牵拉患侧时。以 0~10 分表示疼痛程度,0 分表示完全无痛,10 分表示无法忍受的剧烈疼痛,总分

为 50 分。功能障碍评定内容包括 8 个方面:①自己洗头;②清洁背部;③穿套头衫;④扣好前面有钮扣的衬衫;⑤穿短裤;⑥将物体放到高处;⑦提起 4.5 kg 重物;⑧从裤子后袋取物。以 0~10 分表示执行动作困难程度,0 分表示无任何困难,10 分表示非常困难,总分为 80 分。按照以下公式分别计算 3 组患者肩关节疼痛与功能障碍指数得分:疼痛指数得分=疼痛积分/50×100%;功能障碍指数得分=功能障碍积分/80×100%。

五、统计学分析

本研究统计分析选用 SPSS 17.0 版统计学软件包,计量资料服从正态分布采用($\bar{x} \pm s$)表示,不服从正态分布用中位数(四分位数间距)表示,计数资料采用率表示。计量资料组间比较采用方差分析(如数据服从正态分布)或秩和检验(如数据不服从正态分布),率的比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义;组内治疗前、后疼痛及功能障碍评分比较采用 Friedman 秩和检验,进一步两两比较采用 Bonferroni 法;当多重比较次数为 6 次时,调整检验水准 $\alpha = 0.05/6 = 0.0083$ 。

结 果

一、入选患者临床资料分析

本研究共纳入患者 75 例,经肌骨超声影像评估,各组患者肩周病变分布情况如下:单一肩峰下滑囊炎、冈上肌肌腱炎或肩峰下撞击征阳性患者共 25 例(33.3%);肩峰下滑囊炎、冈上肌肌腱炎或肩峰下撞击征阳性合并肱二头肌长头肌腱炎患者共 21 例(28.0%);肩峰下滑囊炎、冈上肌肌腱炎或肩峰下撞击征阳性合并喙突下滑囊炎或肩胛下肌肌腱炎患者共 29 例(38.7%)。

3 组患者一般资料及常见肩周病变情况详见表 1,发现 3 组患者性别、年龄、病程间差异均无统计学意义($P > 0.05$);另外各组患者肩峰下滑囊炎与冈上肌肌腱炎的发病率组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);方案 2 组纳入的患者其肩峰下撞击发病率显著高于方案 1 组与方案 3 组,方案 1 组与方案 3 组肩峰下撞击发病率组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

二、注射前、后 3 组患者肩关节疼痛与功能障碍评分变化

注射前 3 组患者疼痛指数及功能障碍指数评分组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。与注射前比较,3 组患者经注射后不同时间点(注射后 1 周、1 个月、3 个月时)其疼痛评分均明显降低,功能障碍评分均明显改善。随访至注射后 3 个月时,发现方案 1 组和方案 3 组患者疼痛与功能障碍评分均持续改善($P < 0.0083$),方案 2 组患者功能障碍评分持续改善($P <$

表 1 本研究 3 组患者一般资料及常见肩周病变情况比较

组别	例数	性别 男/女	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	急性/慢性 (例)	肩峰下滑囊炎 发病率(%)	冈上肌肌腱炎 发病率(%)	肩峰下撞击征 阳性率(%)
方案 1 组	25	9/16	54.4 $\pm$ 10.1	13/12	80.0	68.0	24.0 ^a
方案 2 组	29	15/14	60.3 $\pm$ 14.1	10/19	79.3	69.0	51.7
方案 3 组	21	10/11	59.1 $\pm$ 14.3	6/15	85.7	66.7	19.0 ^a

注:与方案 2 组相同指标比较,^a $P < 0.05$

0.0083),疼痛评分在注射后 1 个月内持续改善,随访 3 个月时疼痛评分与随访 1 个月时差异无统计学意义($P > 0.05$)。通过对比 3 种注射方案疗效,本研究发现注射后同一时间点(注射后 1 周、1 个月、3 个月)3 组患者疼痛评分及功能障碍评分组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。3 组患者注射前、后其疼痛指数及功能障碍指数变化情况详见表 2。

讨 论

一、基于肩周病变特点制订注射方案

我科已将肌骨超声影像评估纳入肩痛患者常规检查方法,每位肩痛患者在治疗前均需进行该检查。本研究根据检查结果发现肩痛患者常见病变包括肱二头肌长头肌腱炎、肩胛下肌肌腱炎、冈上肌肌腱炎、肩周滑囊炎以及肩峰下撞击等,与我科前期对肩痛患者肩周病变的研究结果类似^[2]。注射前 3 组患者肩关节疼痛及功能障碍严重程度组间差异无统计学意义($P > 0.05$),不同肩周病变诱发的肩痛及肩关节功能障碍基本相似,这可能是入组患者选择注射治疗的共同原因之一。

肌骨超声影像评估可辅助诊断肩周病变,明确病变部位及性质,有利于制订个体化注射治疗方案。相关文献报道,肩峰下滑囊注射糖皮质激素可治疗肩峰下滑囊炎、肩峰下撞击以及冈上肌肌腱炎,肱二头肌长头腱鞘注射糖皮质激素可治疗肱二头肌长头肌腱炎^[8-9]。既往少有针对喙突下滑囊注射治疗的临床报道;本研究在临床实践中发现喙突下滑囊注射可有效

缓解疼痛,改善患者肩外展、外旋功能,因此针对喙突下滑囊炎、肩胛下肌肌腱炎本研究选择喙突下滑囊注射糖皮质激素。当肩周病变及注射部位明确后,针对不同肩周病变本研究选择单一部位注射或不同部位联合注射方案。

二、超声影像引导下精准定位注射治疗

得宝松(复方倍他米松)是常用的关节内及关节外组织注射治疗用糖皮质激素,由二丙酸倍他米松及倍他米松磷酸钠组成,具有起效迅速、抗炎作用持久等特点。既往研究证实,得宝松可有效缓解肩痛,改善肩关节活动范围^[10-11]。本研究结果与既往研究基本一致。

既往研究中肩关节注射多采用徒手定位注射,缺点包括穿刺不准、药物误注入靶目标周围组织、穿刺过程损伤肌腱加重疼痛、患者主观感受差、可能造成软骨损伤等不良反应^[4]。超声影像具有实时成像、可动态观察优点,尤其是高频探头能显著提高软组织成像清晰度,从而实现精准定位注射^[4-5]。近年来研究发现,超声影像引导下肩峰下滑囊或肱二头肌长头腱鞘注射糖皮质激素治疗肩痛具有很高的注射准确率^[8-9],疗效更优于“盲法”注射。如 Aksakal 等^[9]研究报道,超声影像引导下肱二头肌长头腱鞘注射准确率为 86.7%,而徒手注射准确率仅为 26.7%。Hsieh 等^[3]研究发现,对于慢性肩峰下滑囊炎患者,超声影像可有效引导穿刺针进入肩峰下滑囊内,并且超声影像引导肩峰下滑囊注射糖皮质激素能更有效改善肩关节活动范围。本研究在超声影像引导下采用平面内进针方式进行穿

表 2 注射治疗前、后 3 组患者肩关节疼痛与功能障碍指数比较(%)

组别	例数	注射前	注射后 1 周	注射后 1 个月	注射后 3 个月
方案 1 组					
疼痛指数	25	54(35,65)	28(15,39) ^a	14(6,20) ^{ab}	4(2,16) ^{abc}
功能障碍指数	25	25(17.5,41.8)	15(12.5,26.8) ^a	11.25(5.6,17.5) ^{ab}	3.75(0.6,10.0) ^{abc}
方案 2 组					
疼痛指数	29	52(32,67)	24(14,39) ^a	12(6,22) ^{ab}	12(6,19) ^{ab}
功能障碍指数	29	31.25(20.0,51.3)	15(12.5,27.5) ^a	11.25(6.3,18.8) ^{ab}	6.25(5.0,11.3) ^{abc}
方案 3 组					
疼痛指数	21	52(34,60)	32(21,41) ^a	16(10,31) ^{ab}	8(2,23) ^{abc}
功能障碍指数	21	33.75(8.8,50.0)	22.5(9.4,37.5) ^a	13.75(3.8,20.6) ^{ab}	3.75(0,11.3) ^{abc}

注:与注射前比较,^a $P < 0.0083$;与注射后 1 周比较,^b $P < 0.0083$;与注射后 1 个月比较,^c $P < 0.0083$

刺,在超声影像实时监控下,能全程观察进针路径及针尖位置,实时引导穿刺针准确到达肩峰下滑囊、喙突下滑囊、肱二头肌长头腱鞘后,定位准确再行注射,患者全程无不适感。

三、不同肩周病变患者糖皮质激素注射疗效分析

本研究通过随访发现,方案 1 组与方案 3 组患者肩痛及肩关节功能障碍持续改善,表明得宝松注射治疗抗炎作用显著、持久,可持续缓解肩峰下滑囊、冈上肌肌腱与肱二头肌长头肌腱炎症反应、减轻组织肿胀,从而缓解疼痛、增强肩关节运动功能^[10-11]。

方案 2 组患者肩痛症状在注射后 1 个月内持续减轻,随访至注射后 3 个月时发现疗效稳定;注射后 3 个月时其疼痛症状较注射后 1 个月时未进一步减轻,一方面考虑与得宝松在体内代谢半衰期较短有关,另一方面考虑方案 2 组患者除肩周组织存在炎症因素外,还伴有粘连等情况,如肩峰下滑囊粘连^[12]、喙突下滑囊粘连、肩胛下肌滑囊粘连等。虽然肩峰下滑囊联合喙突下滑囊注射糖皮质激素可在一定程度内减轻炎症、松解粘连,但要彻底松解可能还需辅以其他治疗手段。此外通过对 3 组患者肩周病变比较后发现,方案 2 组患者肩峰下撞击征阳性发病率更高,既往研究报道,糖皮质激素注射对肩峰下撞击诱发的肩痛缓解时间较短^[13],本研究与既往报道结果基本一致。在一项针对肩关节腔内注射糖皮质激素治疗粘连性肩关节囊炎的 Meta 分析中指出,研究者发现注射后 8 周内患者疼痛缓解显著,9~24 周疼痛无明显缓解,但患者关节活动范围在整个随访期间均有显著改善^[14]。本研究方案 2 组患者的观察结果与既往研究报道类似,患者肩痛与肩关节活动范围改善程度不一致的原因还需进一步探讨。

通过组间比较本研究未发现 3 种治疗方案疗效存在显著性差异,上述结果提示虽然 3 组患者肩周病变不同、选择注射方案不同,但患者经治疗后疼痛及功能障碍情况均得到显著缓解,即针对患者病情制订的个体化注射治疗方案均有效。需要指出的是,由于本研究样本量偏小,有可能随着样本量增大,糖皮质激素注射对不同肩周病变患者疗效会出现差异。

综上所述,本研究结果表明,基于肌骨超声影像评估制订个体化注射治疗方案,并在超声影像引导下实施精准定位注射,可显著缓解肩痛、改善肩关节功能,并且不同肩周病变患者均可获得满意疗效,随访至注射后 3 个月发现疗效较稳定。在超声影像实时引导下对肩周病变进行注射治疗,符合当前倡导的精准治疗及个体化治疗要求,值得在临床中推广、应用。

参 考 文 献

- [1] 卫宏图,陆继收,刘艳华,等.中老年人群原发性“肩痛”流行病学调查[J].中国全科医学,2011,14(18):2066-2068.DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2011.18.024.
- [2] 贺涓涓,窦祖林,解东风,等.肌骨超声影像分析肩痛患者流行病学及影像学特点[J].中国老年学杂志,2017,37(22):5668-5670.DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2017.22.084.
- [3] Hsieh LF, Hsu WC, Lin YJ, et al. Is ultrasound-guided injection more effective in chronic subacromial bursitis? [J]. Med Sci Sports Exerc, 2013, 45(12):2205-2213. DOI:10.1249/MSS.0b013e31829b183c.
- [4] Ottenheim RPG, Cals JWL, Winkens B, et al. Ultrasound imaging to tailor the treatment of acute shoulder pain: a randomised controlled trial in general practice [J]. BMJ Open, 2016, 6(11):e011048. DOI:10.1136/bmjopen-2016-011048.
- [5] Thoomesde GM, Scholtenpeeters GG, Duijn E, et al. The dutch shoulder pain and disability index (SPADI): a reliability and validation study [J]. Qual Life Res, 2015, 24(6):151-1519. DOI:10.1007/s11136-014-0879-1.
- [6] Molini L, Mariacher S, Bianchi S. US guided corticosteroid injection into the subacromial-subdeltoid bursa: technique and approach [J]. J Ultrasound, 2012, 15(1):61-68. DOI:10.1016/j.jus.2011.12.003.
- [7] Hashiuchi T, Sakurai G, Morimoto M, et al. Accuracy of the biceps tendon sheath injection: ultrasound-guided or unguided injection? A randomized controlled trial [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20(7):1069-1073. DOI:10.1016/j.jse.2011.04.004.
- [8] 成雪晴,卢漫,贺凡丁,等.超声引导下复方倍他米松联合玻璃酸钠注射治疗肩峰下滑囊炎的临床研究[J].中华医学超声杂志:电子版,2015,6:494-498. DOI:10.3877/cma.j.issn.1672-6448.2015.06.015.
- [9] Aksakal M, Ermutlu C, Özkaya G, et al. Lornoxicam injection is inferior to betamethasone in the treatment of subacromial impingement syndrome: A prospective randomized study of functional outcomes [J]. Orthopade, 2017, 46(2):179-185. DOI:10.1007/s00132-016-3302-5.
- [10] Ko JY, Wang FS. Rotator cuff lesions with shoulder stiffness: updated pathomechanisms and management [J]. Chang Gung Med J, 2011, 34(4):331-340.
- [11] Foster ZJ, Voss TT, Hatch J, et al. Corticosteroid injections for common musculoskeletal conditions [J]. Am Fam Physician, 2015, 92(8):694-699.
- [12] Micu MC, Iagnocco A. Musculoskeletal ultrasound guiding shoulder injection when "one picture is worth ten thousand landmarks" [J]. Med Ultrason, 2013, 15(1):3-5.
- [13] Corazza A, Orlandi D, Fabbro E, et al. Dynamic high-resolution ultrasound of the shoulder: how we do it [J]. Eur J Radiol, 2015, 84(2):266-277. DOI:10.1016/j.ejrad.2014.11.007.
- [14] Wang W, Shi M, Zhou C, et al. Effectiveness of corticosteroid injections in adhesive capsulitis of shoulder: A meta-analysis [J]. Medicine, 2017, 96(28):e7529. DOI:10.1097/MD.0000000000007529.

(修回日期:2018-11-20)

(本文编辑:易 浩)