

肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬的危险因素探讨

吴长青, 华英, 刘勇占

(第九五一医院创伤骨科, 新疆维吾尔自治区 库尔勒 841000)

【摘要】 目的:探讨肱骨髁间骨折内固定术后发生肘关节僵硬的危险因素。方法:自 2015 年 3 月至 2019 年 2 月采用切开固定术治疗 120 例肱骨髁间骨折患者,男 59 例,女 61 例,年龄 25~77(53.5±3.2)岁。根据术后是否发生肘关节僵硬分为僵硬组 37 例和对照组 83 例,采用单因素分析发生肘关节僵硬的相关因素,Logistic 回归分析肱骨髁间骨折内固定术后发生肘关节僵硬的危险因素。结果:所有患者至末次随访时发生肘关节僵硬 37 例(僵硬组),未发生肘关节僵硬 83 例(对照组),关节僵硬发生率为 30.83%,僵硬组与对照组在年龄、损伤能量、合并其他部位骨折、骨折至手术时间、骨折 AO 分型、是否开放性损伤和术后过早或过度活动等方面比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示年龄 >50 岁、高能量损伤、骨折 AO 分型、开放性骨折和术后过早或过度活动是肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬的危险因素。术后僵硬组术后活动度以及 Mayo 肘关节功能评分均低于术后非僵硬组,差异有统计学意义($P<0.05$)。肱骨髁间骨折术后肘关节屈曲僵硬与旋转僵硬患者的术后活动度以及 Mayo 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论:针对肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬的危险因素,术前应制定合理的手术方案和康复策略,以最大程度降低肘关节僵硬的发生率。

【关键词】 肱骨髁间骨折; 切开复位; 内固定术; 关节僵硬; 肘关节; 危险因素

中图分类号:R683.41

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.07.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Risk factors of elbow stiffness after open reduction and internal fixation of intercondylar fracture of humerus

WU Chang-qing, HUA Ying, LIU Yong-zhan (Department of Orthopaedics and Traumatology, No.951 Hospital, Korla 841000, Xinjiang Uygur Zizhiqu, China)

ABSTRACT Objective To investigate the risk factors of elbow stiffness after open reduction and internal fixation of intercondylar fracture of humerus. **Methods** From March 2015 to February 2019, 120 patients with humeral intercondylar fractures were treated with open fixation including 59 males and 61 females, aged from 25 to 77 years with an average of (53.5±3.2) years. According to the occurrence of elbow stiffness after operation, 120 patients were divided into stiffness group (37 cases) and control group (83 cases). The related factors of elbow stiffness were analyzed by single factor analysis, and the risk of elbow stiffness after internal fixation of humeral intercondylar fracture was analyzed by logistic regression factor. **Results** There were 37 cases of elbow stiffness (stiff group), and 83 cases had no elbow stiffness (control group). The incidence of joint stiffness was 30.83%. There were significant differences between the stiffness group and the control group in age, injury energy, fracture to operation time, AO classification of fracture, open injury and postoperative premature or hyperactivity. Multivariate logistic regression analysis showed that age >50 years old, high energy injury, AO classification of fracture, open fracture and postoperative premature or hyperactivity were risk factors for elbow stiffness after internal fixation of humeral intercondylar fracture. The postoperative mobility and Mayo elbow performance score (MEPS) scores of the postoperative stiffness group were lower than those of the non-stiffness group with statistical significance ($P<0.05$). There were no significant differences in postoperative mobility and MEPS scores between flexion stiffness and rotation stiffness after humeral intercondylar fracture ($P>0.05$). **Conclusion** In view of the risk factors of elbow stiffness after internal fixation of humeral intercondylar fracture, reasonable operation plan and rehabilitation strategy should be formulated before operation to minimize the incidence of elbow stiffness.

KEYWORDS Humeral intercondylar fracture; Open reduction; Internal fixation; Joint stiffness; Elbow joint; Risk factors

通讯作者:吴长青 E-mail: pengyou786@163.com

Corresponding author: WU Chang-qing E-mail: pengyou786@163.com

肱骨髁间骨折是肘关节较严重和复杂的关节内骨折,约占肱骨远端骨折的 1/3,多由尺骨的鹰嘴向肱骨远端撞击而产生^[1]。肘关节解剖结构复杂,放置

内固定钢板的空间较小,加之肱骨髁间骨折多为粉碎性,手术治疗难度较大,内固定稳定性差,术后容易产生关节僵硬、内固定失效、感染、骨折不愈合、异位骨化等多种并发症,对患者的生活质量产生严重影响^[2]。由于肘关节僵硬对于患者日常活动影响较大,探讨肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬恢复的影响因素,并进行针对性干预,将有利于改善关节僵硬,提高生活质量。目前,国内外关于髁间骨折术后影响关节僵硬相关因素的研究开展不多。有研究发现^[3],肱骨髁间骨折切开复位内固定术后肘关节的活动度可受合并损伤、内固定构型、骨折至手术时间、手术入路、骨折类型等因素的影响,但学者之间并未达成共识^[4]。本研究选择 2015 年 3 月至 2019 年 2 月接受切开复位内固定术治疗的肱骨髁间骨折患者作为研究对象,分析肱骨髁间骨折术后出现肘关节僵硬的影响因素,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:影像学(肘关节正侧位 DR 片、CT 扫描及三维重建)检查确诊为肱骨髁间骨折^[5];均于本院接受切开复位内固定治疗;年龄>14 岁;患者或其监护人对本研究知情同意,并配合随访观察。排除标准:主要组织器官严重病变、严重内科病变;严重认知功能障碍;合并肾性骨病、甲状旁腺功能亢进等影响骨愈合的疾病;病理性骨折。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 3 月至 2019 年 2 月接受手术治疗的 120 例肱骨髁间骨折(AO/OTA 13-C 型)患者临床资料,其中男 59 例,女 61 例;年龄 25~77(53.5±3.2)岁,<50 岁 54 例,≥50 岁 66 例。受伤原因:低能量损伤 73 例,均为平地步行跌倒致伤;高能量损伤 47 例,其中运动伤 9 例,高处坠落伤 16 例,交通意外伤 22 例。按照 AO 分型:38 例为 C3 型,72 例为 C2 型,10 例为 C1 型。均为单侧受伤,其中优势侧 59 例,非优势侧 61 例;开放性骨折 63 例,闭合性骨折 57 例。合并其他部位骨折 26 例,其中桡骨远端骨折 5 例,股骨骨折 8 例,髌臼骨折 3 例,跟骨骨折 3 例,胸椎或腰椎骨折 7 例。合并神经损伤 29 例。骨折至手术时间 3 h~31 d,平均(9.6±0.4) d,其中<1 周 68 例,≥1 周 52 例。全部研究对象签署知情同意书,医院医学伦理委员会审批通过(编号:XLS140233)。

1.3 治疗方法

全部研究对象均进行双钢板切开复位内固定手术;患者取侧卧位或仰卧位,麻醉成功后,患侧上肢置止血带(压力为 250~300 mmHg,1 mmHg =

0.133 kPa)。于肘后正中部切开皮肤,对软组织进行逐层分离,尺神经显露后予以保护;予以肱三头肌两侧入路或尺骨鹰嘴“V”形截骨入路,对肱骨远端各骨折块充分显露,清理骨折端瘀血。肱骨髁间骨折块进行复位,螺钉临时固定,使骨折类型转变为髁上骨折。骨折端复位后克氏针临时固定,予以双钢板平行或垂直双钢板予以最终固定;按照术中探查、术前临床特征,对尺神经予以原位松解减压或皮下前置。术后 1 d 将患肢抬高,尽早运动指间关节、掌指关节,反复用力做张开握拳动作,以加快远端血液循环,同时予以腕部、肩部、上肢肌肉等长收缩康复训练;如 24~48 h 内的引流量低于 30 ml 可将引流管拔除,引流管拔除后在可耐受的程度下予以肘关节被动旋前旋后、被动屈伸运动,术后第 1、3、6、12 个月予以门诊复查,按照患者的关节恢复情况予以康复锻炼,后期主要训练拮抗阻力、日常生活锻炼,对患者的肘关节旋转活动度、屈伸度进行随访记录。观察术后肘关节僵硬的发生情况和风险因素分析。

1.4 疗效评价标准

按照末次随访的肘关节旋转、屈伸功能进行评估,末次随访时肘关节旋转和(或)屈伸活动度<100°,或随访期间患者因肘关节僵硬需实行肘关节松解术;将肘关节僵硬患者纳入僵硬组,未发生肘关节僵硬患者作为对照组。将所有肘关节僵硬患者按照僵硬类型的差异分成旋转僵硬以及屈伸僵硬。术后过早或过度活动主要是指患者术后未遵循医嘱提前或者频繁地开展运动。比较两组肘关节总体功能,主要指标涵盖术后屈曲活动度以及 Mayo 肘关节功能评分^[6],主要涵盖疼痛、关节活动范围、稳定程度以及日常功能 4 个维度,总分 100 分,得分越高预示肘关节功能越佳。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析。定性资料行 χ^2 检验,对肱骨髁间骨折术后发生肘关节僵硬的危险因素应用 Logistic 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

120 例患者均成功获得随访,至末次随访时发生肘关节僵硬 37 例(僵硬组),未发生肘关节僵硬 83 例(对照组),关节僵硬发生率为 30.83%,未发生内固定失败、骨折不愈合、感染等严重并发症,僵硬组与对照组在年龄、损伤能量、合并其他部位骨折、骨折至手术时间、骨折 AO 分型、是否开放性损伤、术后过早或过度活动等方面比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。而两组在性别、抗异位骨化药物应用、手术耗时、手术入路、尺神经处理方法、内固定方式、

损伤部位、合并神经损伤和术后镇痛方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。多因素 Logistic 回归分析显示年龄 >50 岁、高能量损伤、骨折 AO 分型、开放性骨折、术后过早或过度活动是肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬的危险因素,见表 2。术后僵硬组术后活动度以及 Mayo 肘关节功能评分均低于术后非僵硬组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。肱骨髁间骨折术后肘关节屈曲僵硬与旋转僵硬患者的术后活动度以及 Mayo 肘关节功能评分比

较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

3 讨论

肱骨髁间骨折是严重的肘关节损伤,骨折多呈粉碎性,肱骨远端关节面连续性和完整性均遭到破坏,非手术治疗不能达到理想的效果,手术切开复位、内固定治疗是肱骨髁间骨折最为常用的治疗手段^[7],尽管近年来骨科手术技术取得了长足的进步,内固定器械也不断完善、合理,骨科手术效果逐渐提高,但仍有部分患者术后难以恢复正常的肘关节僵硬,甚至部分患者发生肘关节僵硬,生活和工作均受到严重影响。本研究探讨肱骨髁间骨折患者手术切开复位内固定后发生肘关节僵硬的危险因素,为骨科医师对本病的预后评估及临床干预提供依据^[8-10]。

本研究结果显示肱骨髁间骨折切开复位内固定术后发生肘关节僵硬者 37 例,发生率 30.83%,患者年龄 >50 岁、高能量损伤、骨折 AO 分型、开放性骨折和术后过早或过度活动均是肱骨髁间骨折术后肘关节僵硬危险因素,与胡国鹏等^[11]分析成年人群肱骨髁上髁间骨折术后影响肘关节功能恢复的结果基本一致。首先是年龄,肱骨髁间骨折可发生于各年龄段,但是随着年龄的增长,骨质疏松发生率越高,可影响骨折的愈合和塑形,导致术后骨折断端解剖形态恢复较差;另外,中老年人对骨折预后的期望值相对较低,术后康复的主动性和依从性下降,关节僵硬的发生率增加^[12]。其次是高能量损伤,交通事故、高处坠落伤等高能量损伤造成骨折错位更明显,手术复位、内固定难度增加,同时,高能量损伤对肘部软组织损伤也更严重,修复过程中瘢痕愈合或韧带、关节囊挛缩均可造成关节僵硬^[13]。ZHENG 等^[14]研究分析了 169 例发生创伤性肘关节僵硬患者的临床资料,发现高能量损伤是肘部骨折切开复位内固定吸收发生关节僵硬的危险因素,与本研究结果一致。在骨折 AO 分型方面,C 型骨折是肱骨远端最为复杂、预后较差的一种骨折类型,该型骨折粉碎程度高、损伤能量大,且软组织损伤更为严重,术中解剖复位难度大,内固定稳定性差,术后肘关节僵硬恢复难度大,同时,该型骨折多伴有有关节囊的严重撕裂,

表 1 肱骨髁间骨折 120 例术后肘关节僵硬发生的相关危险因素

Tab.1 Risk factors of elbow stiffness after operation of 120 patients with intercondylar fracture of humerus

影响因素	例数	术后僵硬/例		χ^2 值	P 值
		有(例数=37)	无(例数=83)		
年龄	≤50 岁	54	11	43	10.210 0.001
	>50 岁	66	32	34	
性别	男	59	19	40	0.102 0.749
	女	61	18	43	
损伤能量	高能量	47	31	16	44.694 0.000
	低能量	73	6	67	
合并其他骨折	是	26	13	13	6.052 0.014
	否	94	24	70	
骨折至手术时间	≥1 周	52	22	30	5.664 0.017
	<1 周	68	15	53	
抗异位骨化药物	服用	25	8	17	0.020 0.887
	未服用	95	29	66	
手术耗时	>2.5 h	41	18	23	3.086 0.079
	≤2.5 h	69	19	50	
骨折 AO 分型	C1	10	4	6	17.804 0.000
	C2	72	12	60	
	C3	38	21	17	
手术入路	肱三头肌两侧	76	19	57	3.307 0.069
	鹰嘴截骨入路	44	18	26	
尺神经处理方法	前置	30	10	20	0.117 0.732
	不前置	90	27	63	
内固定方式	垂直双钢板	111	35	76	0.043 0.837
	平行双钢板	9	2	7	
损伤部位	优势侧	59	20	39	0.511 0.475
	非优势侧	61	17	44	
损伤类型	开放性	63	28	35	10.758 0.001
	闭合性	57	9	46	
合并神经损伤	是	29	10	19	0.239 0.625
	否	91	27	64	
术后镇痛	是	72	20	52	0.788 0.375
	否	48	17	31	
术后过早或过度活动	是	34	5	29	5.786 0.016
	否	86	32	54	

表 2 肱骨髁间骨折 120 患者术后发生肘关节僵硬危险因素的 Logistic 回归分析

Tab.2 Logistic regression analysis of risk factors of elbow stiffness after operation of 120 patients with intercondylar fracture of humerus

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI for Exp(B)
年龄>50 岁	0.351	0.081	18.946	0.000	1.421	1.213, 1.664
高能量损伤	0.839	0.098	72.913	0.000	2.315	1.909, 2.807
骨折 AO 分型	0.442	0.062	51.389	0.000	1.556	1.379, 1.755
开放性骨折	0.577	0.239	5.820	0.016	1.781	1.114, 2.847
术后过早或过度活动	0.465	0.193	5.796	0.016	1.592	1.090, 2.323

表 3 肱骨髁间骨折 120 例术后肘关节僵硬与非僵硬术后屈曲活动度及 Mayo 肘关节功能评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of postoperative range of motion and Mayo elbow performance score between elbow stiffness and no stiffness after operation of 120 patients with intercondylar fracture of humerus ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术后屈曲活动度/ $^{\circ}$	Mayo 肘关节功能评分/分
术后僵硬组	37	102.93 \pm 10.37	60.32 \pm 5.12
术后非僵硬组	83	121.44 \pm 15.95	75.12 \pm 6.29
t 值		6.468	12.568
P 值		0.000	0.000

表 4 肱骨髁间骨折术后发生肘关节僵硬各类型术后屈曲活动度及 Mayo 肘关节功能评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.4 Comparison of ange of motion and Mayo elbow performance score after operation of patients with humeral intercondylar fracture between two types of elbow stiffness ($\bar{x} \pm s$)

僵硬类型	例数	术后屈曲活动度/ $^{\circ}$	Mayo 肘关节功能评分/分
屈伸僵硬	29	101.29 \pm 10.45	60.82 \pm 5.19
旋转僵硬	8	106.34 \pm 11.23	62.19 \pm 5.25
t 值		1.192	0.659
P 值		0.241	0.514

也是造成肘关节僵硬的重要原因^[15]。本研究还发现开放性骨折也是肱骨髁间骨折术后肘关节僵硬的危险因素,分析原因可能与开放性骨折多伴有肌肉、韧带、关节囊等软组织严重损伤,部分患者还伴有神经损伤,术后软组织粘连、瘢痕形成较多,并互相粘连,从而增加了关节僵硬的发生概率^[16]。最后是术后过早或过度活动,研究显示^[17],肱骨骨折术后早期锻炼可帮助肘关节功能快速恢复,但是在早期骨折之处仅有纤维骨痂形成,还未能形成成熟的外力抵抗系统,此时不适宜进行过早或过度活动,然而有部分患

者术后担心不活动可能影响术后关节功能的恢复,导致关节功能退化,因此自行开始锻炼,可能导致骨折部位应力集中导致移位的发生。花克涵等^[18]研究认为受伤距手术时间>1 周及高能量损伤是肱骨髁间骨折患者术后肘关节僵硬的危险因素,本研究未发现受伤距手术时间>1 周与肘关节硬化发生的相关性,两项研究存在一定的差异,而导致上述差异发生的主要原因可能和患者临床骨折分型、手术方式以及样本量不同等有关。故此,尚需要更多前瞻性的和大样本的研究去进一步证实。此外,术后僵硬组术后活动度以及 Mayo 评分均低于术后非僵硬组,差异有统计学意义。这提示了肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬患者的肘关节总体功能明显更差。考虑原因,可能是术后肘关节僵硬的发生在一定程度上增加了临床治疗的难度,降低了手术治疗的效果,不利于患者的早期康复,继而导致活动度和 Mayo 评分的降低。本文结果还分析了肱骨髁间骨折术后肘关节僵硬类型与术后活动度以及 Mayo 评分的关系。结果发现,不同肘关节僵硬类型患者的术后活动度以及 Mayo 评分对比差异均无统计学意义。其中主要原因可能和样本量较少,旋转僵硬患者不足 10 例,从而可能导致研究结果发生偏颇。故此,在今后的研究中可能通过增加样本量,继而获取更为准确、可靠的数据。

综上所述,年龄>50 岁、高能量损伤、骨折 AO 分型、开放性骨折和术后过早或过度活动是肱骨髁间骨折内固定术后肘关节僵硬的危险因素,对于存在上述因素的患者,术前制定合理的手术方案和康复策略,以最大程度降低肘关节僵硬的发生率^[5],同时应向患者本人及家属详细交代病情,使其了解术后发生肘关节僵硬的可能性相对较大,适当降低其心理预期,减少不必要的医患纠纷。

参考文献

[1] LU S,ZHA Y J,GONG M Q,et al. Olecranon osteotomy vs. triceps-sparing for open reduction and internal fixation in treatment of distal humerus intercondylar fracture:a systematic review and meta-analysis[J]. Chin Med J (Engl), 2021, 134(4): 390-397.

- [2] 花克涵, 查晔军, 陈辰, 等. 成人肱骨远端低位通髁骨折的诊疗进展[J]. 中国骨伤, 2019, 32(8): 774-780.
HUA K H, ZHA Y J, CHEN C, et al. Progress on diagnosis and treatment of low transcondylar fractures of distal humerus[J]. China J Orthop Traumatol, 2019, 32(8): 774-780. Chinese.
- [3] TUNAL O, ERSEN A, PEHLIVANOGLU T, et al. Evaluation of risk factors for stiffness after distal humerus plating[J]. Int Orthop, 2018, 42(4): 921-926.
- [4] SAVVIDOU OD, ZAMPELI F, KOUTSOURADIS P, et al. Complications of open reduction and internal fixation of distal humerus[J]. EFORT Open Rev, 2018, 3(10): 558-567.
- [5] 白求恩骨科加速康复联盟, 白求恩公益基金会创伤骨科专业委员会, 白求恩公益基金会关节外科专业委员会, 等. 加速康复外科理念下肱骨髁间骨折诊疗规范专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(10): 737-746.
BETHUNE ORTHOPAEDIC ACCELERATED REHABILITATION ALLIANCE, PROFESSIONAL COMMITTEE OF TRAUMA ORTHOPEDICS OF BETHUNE PUBLIC WELFARE FOUNDATION, JOINT SURGERY PROFESSIONAL COMMITTEE OF BETHUNE PUBLIC WELFARE FOUNDATION, et al. Expert consensus on standardizing intercondylar fracture of humerus treatment based on enhanced recovery after surgery concept[J]. Chin J Bone Joint Surg, 2019, 12(10): 737-746. Chinese.
- [6] 张健, 林旭, 钟泽莅, 等. 悬吊固定联合铰链外固定支架与双钢板内固定治疗肱骨髁间 C 型骨折疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(7): 778-784.
ZHANG J, LIN X, ZHONG Z L, et al. Comparison of curative effect of suspension fixation combined with hinge external fixation bracket and double steel plate internal fixation in the treatment of humeral intercondylar type C fracture[J]. Chin J Reparative Reconstr Surg, 2017, 31(7): 778-784. Chinese.
- [7] 宫伟, 王建嗣, 李炳钻, 等. 术中造影监测下闭合复位内固定治疗儿童肱骨髁间骨折[J]. 中国骨伤, 2021, 34(9): 856-860.
GONG W, WANG J S, LI B Z, et al. Intraoperative arthrography monitoring assisted closed reduction and internal fixation for intercondylar fracture of humerus in children[J]. China J Orthop Traumatol, 2021, 34(9): 856-860. Chinese.
- [8] 刘刚, 陈辰, 李庭, 等. 肱骨髁间骨折术后尺神经功能障碍发生情况及危险因素分析[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(43): 3408-3412.
LIU G, CHEN C, LI T, et al. Incidence and risk factors of ulnar nerve dysfunction after open reduction and internal fixation of humeral intercondylar fractures[J]. Natl Med J China, 2019, 99(43): 3408-3412. Chinese.
- [9] 张兴国, 王德成, 王忠伟, 等. 改良经肱三头肌内外侧入路微创复位内固定治疗 AO-C 型肱骨远端骨折疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(3): 236-239.
ZHANG X G, WANG D C, WANG Z W, et al. Therapeutic effect of minimally invasive reduction and internal fixation through improved internal and external approach of triceps brachii for AO type C distal humeral fractures[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2020, 35(3): 236-239. Chinese.
- [10] 刘亚波, 苏晨晨, 张文生. 肱三头肌内外侧联合入路切开复位内固定治疗肱骨髁间骨折的效果观察[J]. 临床误诊误治, 2017, 30(6): 57-60.
LIU Y B, SU C C, ZHANG W S. Effect observation of internal and external approach of triceps brachii combined with open reduction and internal fixation in treatment of humeral intercondylar fracture[J]. Clin Misdiagnosis Mistherapy, 2017, 30(6): 57-60. Chinese.
- [11] 胡国鹏, 桂凯红. 成年肱骨髁间骨折切开复位内固定术后影响肘关节功能恢复的相关因素[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(3): 263-266.
HU G P, GUI K H. Related factors of elbow function recovery after open reduction and internal fixation for supracondylar fractures of humerus in adults[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2018, 33(3): 263-266. Chinese.
- [12] 陈建军, 王梅生, 周斌. 成人肱骨髁间骨折术后影响肘关节功能恢复的相关因素[J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(2): 159-161.
CHEN J J, WANG M S, ZHOU B. Related factors affecting the functional recovery of elbow joint after operation of adult humeral intercondylar supracondylar fracture[J]. J Pract Orthop, 2013, 19(2): 159-161. Chinese.
- [13] 郭祁, 何大炜, 孙宁, 等. 创伤后肘关节僵硬 553 例回顾性分析[J]. 中华外科杂志, 2015, 53(2): 85-89.
GUO Q, HE D W, SUN N, et al. Retrospective analysis of 553 patients with posttraumatic elbow stiffness[J]. Chin J Surg, 2015, 53(2): 85-89. Chinese.
- [14] ZHENG W, LIU J Z, SONG J L, et al. Risk factors for development of severe post-traumatic elbow stiffness[J]. Int Orthop, 2018, 42(3): 595-600.
- [15] 蒋协远, 孙伟桐. 创伤性肘关节僵硬致病原因分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(5): 369-372.
JIANG X Y, SUN W T. Causes for traumatic elbow stiffness[J]. Chin J Orthop Trauma, 2020, 22(5): 369-372. Chinese.
- [16] 王璐琛, 王明君, 曹湘予, 等. I 期清创复位内固定治疗 AO-C 型开放性肱骨远端骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(5): 531-532.
WANG J C, WANG M J, CAO X Y, et al. One-stage debridement, reduction and internal fixation for AO-C open distal humeral fracture[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2017, 32(5): 531-532. Chinese.
- [17] 孟光强. 早期肩关节功能锻炼在肱骨外科颈骨折术后患者中的应用[J]. 当代医药论丛, 2020, 18(12): 252-253.
MENG G Q. Application of early shoulder function exercise in postoperative patients with humerus surgical neck fracture[J]. Contemp Med Forum, 2020, 18(12): 252-253. Chinese.
- [18] 花克涵, 陈辰, 李庭, 等. 肱骨髁间骨折切开复位内固定术后肘关节僵硬的危险因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019, 21(11): 966-972.
HUA K H, CHEN C, LI T, et al. Risk factors for elbow stiffness after open reduction and internal fixation for intercondylar fractures of the distal humerus[J]. Chin J Orthop Trauma, 2019, 21(11): 966-972. Chinese.

(收稿日期: 2022-02-20 本文编辑: 王玉蔓)