

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.09.009

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20220314.2004.038.html\(2022-03-16\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20220314.2004.038.html(2022-03-16))

顺行置入双弹性髓内钉对第五掌骨骨折患者术后手功能恢复、创伤反应及切口美观度的影响*

王建元,朱长宝[△],肖辉,杜勇军,李纯博

(新疆军区总医院骨科,乌鲁木齐 830002)

[摘要] **目的** 探讨顺行置入双弹性髓内钉对第五掌骨骨折患者术后手功能恢复、创伤反应及切口美观度的影响。**方法** 回顾性分析 2017 年 6 月至 2020 年 6 月该院 61 例第五掌骨骨折患者的临床资料,根据治疗术式的不同分为 A 组($n=31$)、B 组($n=30$)。A 组行顺行置入双弹性髓内钉内固定,B 组行切开复位微型钢板内固定。比较两组患者手术相关指标,并发症,切口美观满意度评分,手功能恢复优良率,术前、术后 1 d、3 d 血清创伤反应指标[白细胞介素-6(IL-6)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)]水平,术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月第五掌指关节屈伸活动度。**结果** A 组切口长度、手术时间、重返岗位时间较 B 组短,术中出血量较 B 组少,切口美观满意度评分较 B 组高($P<0.05$);A 组术后 1 d、术后 3 d 血清 IL-6、hs-CRP、TNF- α 水平低于 B 组($P<0.05$);A 组术后并发症发生率(12.90%)与 B 组(23.33%)相比,差异无统计学意义($P>0.05$);A 组术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月第五掌指关节屈伸活动度高于 B 组($P<0.05$);A 组术后 12 个月手功能恢复优良率(93.55%)与 B 组(90.00%)比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 顺行置入双弹性髓内钉治疗第五掌骨骨折手术较便捷、创伤小、恢复快、切口美观度高,且可改善第五掌指关节屈伸活动度,安全有效。

[关键词] 双弹性髓内钉;第五掌骨骨折;手功能;创伤反应;切口美观度**[中图分类号]** R687.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)09-1482-05

Effect of anterograde placement of bielastic intramedullary nail on hand function recovery, trauma response and incision aesthetics in patients with fifth metacarpal fracture*

WANG Jianyuan, ZHU Changbao[△], XIAO Hui, DU Yongjun, LI Chunbo

(General Hospital of Xinjiang Military Region, Urumqi, Xinjiang 830002, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of anterograde placement of double elastic intramedullary nail on the hand function recovery, wound response and incision aesthetics in the patients with fifth metacarpal fracture. **Methods** The clinical data of 61 patients with fifth metacarpal fracture in this hospital from June 2017 to June 2020 were analyzed retrospectively. They were divided into the group A ($n=31$) and group B ($n=30$) according to different treatment methods. The group A was treated with the internal fixation by anterograde placement of double elastic intramedullary nails, and the group B was treated by open reduction and micro plate internal fixation. The operation related indexes, complications, incision aesthetics satisfaction score, excellent and good rate of hand function recovery, levels of serum trauma response indexes [interleukin-6 (IL-6), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and tumor necrosis factor α (TNF- α)] before operation and on postoperative 1, 3 d and the flexion and extension activities of the fifth metacarpophalangeal joint in 1, 3, 6, 12 months after operation were compared between the two groups. **Results** The incision length, operation time and time returning to work in the group A were shorter than those in the group B, the amount of intraoperative bleeding was less than that in the group B and the score of incision aesthetic satisfaction was higher than that in the group B ($P<0.05$); serum IL-6, hs-CRP and TNF- α levels on postoperative 1, 3 d in

* 基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金(2016D01C025)。 作者简介:王建元(1979—),副主任医师,硕士,主要从事创伤骨科和手外科方面的工作。 [△] 通信作者, E-mail:1209863443@qq.com。

the group A were lower than those in the group B ($P < 0.05$); the incidence rate of postoperative complications in the group A was 12.90%, which had no statistical difference compared with 23.33% in the group B ($P > 0.05$); the flexion and extension ranges of the fifth metacarpophalangeal joint at postoperative 1, 3, 6 months in the group A were higher than those in the group B ($P < 0.05$); the excellent and good rate of hand function recovery at postoperative 12 months in the group A was 93.55%, compared with 90.00% in the group B, and the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). **Conclusion** The anterograde placement of double elastic intramedullary nail in the treatment of fifth metacarpal fracture has the advantages of convenient operation, less trauma, rapid recovery and high incision aesthetics, moreover can improve the flexion and extension ranges of the fifth metacarpophalangeal joint, which is safe and effective.

[Key words] bielastic intramedullary nail; fifth metacarpal fracture; hand function; trauma response; incision aesthetics

掌骨骨折占上肢骨折的 1/5 左右,其中尤以第五掌骨骨折最为常见,可严重影响患者的手功能及生活质量^[1]。切开复位微型钢板内固定为治疗第五掌骨骨折经典术式,具有固定牢固、疗效肯定等特点,但术中中对软组织剥离范围较广泛,易导致关节挛缩、肌腱粘连、切口瘢痕等^[2]。髓内钉内固定具有切口小、创伤轻、固定稳定性较高等优点,近年来在骨科手术中得到广泛应用^[3-5]。本研究应用顺行置入双弹性髓内钉的方式治疗第五掌骨骨折,观察其对患者术后手功能恢复、创伤反应、切口美观度等指标的影响,分析其疗效及安全,以期为临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 6 月至 2020 年 6 月该院 61 例第五掌骨骨折患者的临床资料,依据治疗术式不同分为 A 组($n = 31$)、B 组($n = 30$)。其中 A 组男 23 例,女 8 例;年龄 22~59 岁,平均(35.74 ± 5.26)岁;体质指数(BMI) 17~26 kg/m²,平均(22.06 ± 1.68)kg/m²;受伤至手术时间 1~5 d,平均(3.07 ± 0.94)d;骨折部位:颈部 22 例,干部 9 例;致伤原因:压砸伤 5 例,摔伤 6 例,拳击伤 17 例,其他 3 例;骨折类型:简单型 24 例,粉碎型 7 例;优势手:是 17 例,否 14 例。B 组男 21 例,女 9 例;年龄 21~57 岁,平均(33.92 ± 4.49)岁;BMI 17~27 kg/m²,平均(21.84 ± 1.92)kg/m²;受伤至手术时间 1~6 d,平均(3.26 ± 1.04)d;骨折部位:颈部 20 例,干部 10 例;致伤原因:压砸伤 7 例,摔伤 8 例,拳击伤 13 例,其他 2 例;骨折类型:简单型 21 例,粉碎型 9 例;优势手:是 19 例,否 11 例。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 选取标准

1.2.1 纳入标准

(1)经临床检查确诊为第五掌骨骨折;(2)骨折部位处于颈部或干部;(3)新鲜、闭合性骨折;(4)骨折成角较明显(经 X 线正位片显示成角 $\geq 10^\circ$,斜位片显示成角 $\geq 30^\circ$),且旋转移位或者短缩移位 > 2 mm;(5)存

在明确手术适应证。

1.2.2 排除标准

(1)骨质疏松性骨折;(2)开放性、病理性骨折;(3)同侧患肢出现多发伤或者合并其他类型急慢性疾病影响患处功能;(4)骨折部位既往有创伤史或手术史;(5)合并严重凝血功能障碍、感染、自身免疫性疾病;(6)合并肝、心、肾等脏器严重功能障碍。

1.3 方法

1.3.1 治疗方法

(1)A 组行顺行置入双弹性髓内钉内固定:臂丛神经阻滞麻醉,采取闭合复位,难以实现者可于骨折部位尺背侧行一小切口(长 1.0~1.5 cm),而后在直视下复位;将第五掌骨基底部作为中心,在旁边两侧各行一小切口(长 0.5 cm 左右),注意勿伤及小指伸肌腱,充分暴露掌骨基底,使进钉点处在掌骨背侧和腕关节远端 0.5 cm 左右位置,以克氏针(直径 1.5 mm)于两侧骨皮质向骨干方向各钻 1 个小孔;应用两枚钛制弹性钉(直径 1.2~1.5 cm)顺行插入至掌骨髓腔,经骨折端后至掌骨头下方,调整好髓内钉方向,获取良好复位与力线,之后将弹性钉推进至关节面软骨下方 1~2 mm,固定牢固;若为粉碎性骨折者,另应用 1 枚克氏针(直径 1.2~1.5 cm)由第五掌骨头尺侧进针,而后横行固定到第四掌骨头,抵抗骨折端产生的轴向应力,加强固定稳定性;以 C 臂机透视确认骨折复位与固定满意情况,折弯并剪断弹性钉尾,将其埋在皮下;简单骨折(螺旋形、斜形、横行骨折)患者术后不需采用石膏固定,术后第 2 天开始进行手部各关节的屈伸功能训练;粉碎性骨折(骨质碎裂 3 块以上)患者术后采用石膏或者支具固定 2 周,在撤除石膏后进行手功能训练。(2)B 组行切开复位微型钢板内固定:臂丛神经阻滞麻醉,以骨折部位为中心沿着第五掌骨尺背侧行一直切口(长 2~3 cm),充分显露骨折端,操作中注意避开小指伸肌腱与尺神经背侧皮支,牵向桡侧;而后牵引患手小指,在直视下复位,应用克氏针进行临时固定;根据骨折类型、部位选取合适规格微型钢板放置在掌骨尺背侧处,钻孔置入螺钉固

定,在骨折两端置入 2 枚以上螺钉;以 C 臂机透视确认骨折复位与钢板、螺钉位置,确认满意后对掌指关节进行被动活动,明确固定可靠与否;于术后第 2 天进行手部各关节屈伸功能训练。

1.3.2 观察指标

(1)手术有关指标情况。(2)切口美观满意度,以视觉模拟评分法评价,总分 0~10 分,分值越高表示切口美观满意度越高。(3)术前、术后 1 d、术后 3 d 血清指标水平,上述时间点分别抽取患者清晨空腹血样 3 mL,离心处理后取血清,以双抗体夹心酶联免疫吸附法测定血清白细胞介素-6(IL-6)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平,试剂盒均购于上海酶联生物科技有限公司,操作严格按试剂盒说明书执行。(4)并发症发生情况。(5)术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月第五掌指关节屈伸活动度。(6)术后 12 个月手功能恢复情况,参照

手指总主动屈曲量表(TAFS)评价,分为差、良、优 3 级,2~5 掌骨关节屈曲程度不足 180°为差;180°~220°为良;超过 220°为优,总优良率=(良+优)/总例数 $\times 100\%$ [6]。

1.4 统计学处理

数据均应用 SPSS21.0 统计学软件进行处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对 t 检验;不同时间点、组间及交互作用下计量资料应用重复测量分析;计数资料以 $n(\%)$ 表示,行 χ^2 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术有关指标、切口美观满意度评分比较

A 组切口长度、手术时间、重返岗位时间较 B 组短,术中出血量较 B 组少,切口美观满意度评分较 B 组高($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组手术有关指标、切口美观满意度评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	切口长度(cm)	手术时间(min)	术中出血量(mL)	重返岗位时间(周)	切口美观满意度评分(分)
A 组	31	1.36 \pm 0.42	36.05 \pm 8.48	32.36 \pm 4.52	8.42 \pm 1.06	9.34 \pm 0.48
B 组	30	2.78 \pm 0.57	46.14 \pm 9.79	53.05 \pm 6.14	10.23 \pm 1.63	7.52 \pm 0.76
<i>t</i>		11.103	4.307	15.023	5.158	11.221
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 血清创伤反应指标水平比较

整体分析显示,两组血清 IL-6、hs-CRP、TNF- α 水平组间、不同时间点及交互作用相比,差异有统计学意义($P < 0.05$),A 组血清 IL-6、hs-CRP、TNF- α 水平升高幅度更小。两两比较显示,两组术前上述血清指标水平相比,差异无统计学意义($P > 0.05$),A 组术后 1 d、术后 3 d 上述血清指标水平均低于 B 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组术后 1 d、术后 3 d 上述血清学指标水平均较本组术前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 并发症

两组术后并发症发生率相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 1.122, P > 0.05$),见表 3。

2.4 第五掌指关节屈伸活动度比较

A 组术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月第五掌指关节屈伸活动度均高于 B 组,差异有统计学意义($P < 0.05$);两组术后 12 个月第五掌指关节屈伸活动度相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);两组术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月第五掌指关节屈伸活动度均较术后 1 个月提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

2.5 手功能恢复优良率比较

两组术后 12 个月手功能恢复优良率比较,差异

无统计学意义($\chi^2 = 0.002, P > 0.05$),见表 5。

表 2 两组各时间点血清创伤反应指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

项目	A 组(<i>n</i> =31)	B 组(<i>n</i> =30)
IL-6(pg/mL)		
术前	51.58 \pm 10.67	49.96 \pm 11.82
术后 1 d	76.42 \pm 15.83 ^{ab}	89.85 \pm 18.79 ^b
术后 3 d	64.95 \pm 12.71 ^{ab}	73.47 \pm 14.36 ^b
hs-CRP(mg/L)		
术前	20.62 \pm 6.14	19.47 \pm 5.93
术后 1 d	29.85 \pm 8.73 ^{ab}	41.36 \pm 10.42 ^b
术后 3 d	24.68 \pm 6.75 ^{ab}	31.09 \pm 8.16 ^b
TNF- α (pg/mL)		
术前	34.27 \pm 7.47	33.49 \pm 8.28
术后 1 d	46.30 \pm 10.82 ^{ab}	54.16 \pm 14.71 ^b
术后 3 d	40.27 \pm 8.93 ^{ab}	47.09 \pm 11.54 ^b

^a: $P < 0.05$,与同时间点 B 组比较;^b: $P < 0.05$,与同组术前比较。

表 3 两组并发症发生率比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	钉尾皮肤刺激	瘢痕增生	切口浅表感染	伸肌腱粘连	合计
A 组	31	3(9.68)	0	1(3.23)	0	4(12.90)
B 组	30	0	3(10.00)	1(3.33)	3(10.00)	7(23.33)

表 4 两组各时间点第五掌指关节屈伸活动度比较($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	n	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A 组	31	62.52±7.86	85.48±9.02 ^a	89.67±7.29 ^a	92.03±4.92 ^a
B 组	30	51.81±8.49	76.59±10.40 ^a	84.16±8.05 ^a	90.27±6.48 ^a
t		5.115	3.570	2.804	1.197
P		<0.001	<0.001	0.007	0.236

^a: P<0.05, 与本组术后 1 个月比较。

表 5 两组手功能恢复优良率比较[n(%)]

组别	n	差	良	优	总优良率
A 组	31	2(6.45)	10(32.26)	19(61.29)	29(93.55)
B 组	30	3(10.00)	13(43.33)	14(46.67)	27(90.00)

3 讨 论

外科手术为第五掌骨骨折的重要治疗方法,手术指征为冠状位成角 $\geq 10^\circ$ 、矢状位成角 $\geq 30^\circ$ 、骨折稳定性差、旋转移位、短缩移位 $> 2\text{ mm}$ 、多发性或开放性骨折等^[7]。应用闭合复位经皮交叉克氏针固定或掌骨间固定治疗具有创伤小、骨折端血供损伤小、术后拔针容易等特点,但也会出现克氏针尾部暴露在皮肤外的情况,易造成针尾感染,不适合应用于粉碎性骨折患者,且骨折端容易分离导致畸形愈合。

切开复位微型钢板内固定的稳定性好,可固定牢固粉碎性骨折,利于术后早期功能锻炼,改善手功能与日常生活能力,在临床中应用较广泛^[8]。但有关研究报道,应用切开复位微型钢板内固定治疗手术切口较大,术中需对周围组织进行大范围剥离,创伤较大,导致指伸肌腱粘连,不利于伸肌腱滑动,增加了患者机体内环境波动,术后疼痛感较强,不利于早期康复训练,影响患者早期恢复^[9]。有研究^[10-11]报道,采取闭合复位髓内固定治疗切口小、创伤轻,对骨折端血液运输破坏小,利于术后功能锻炼。髓内固定方法主要使用肽制弹性钉、克氏针等。其中克氏针因弹性差,硬度较高,置入掌骨髓腔的难度较大。钛制弹性钉则避免了克氏针的缺陷,本研究应用顺行置入双弹性髓内钉治疗第五掌骨骨折患者,结果发现,A 组切口长度、手术时间、重返岗位时间短于 B 组,术中出血量低于 B 组,切口美观满意度评分与术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月第五掌指关节屈伸活动度高于 B 组。也说明应用顺行置入双弹性髓内钉治疗可缩短手术时间,减轻手术创伤,促进术后恢复,提升切口美观度,促进第五掌指关节屈伸活动度改善。考虑原因为:顺行置入双弹性髓内钉手术切口相对较小,对周围组织剥离范围小,有利于减轻对机体的损伤,减少对伸肌腱、掌指关节的干扰,降低术后肌腱粘连等并发症发生;且切口小,术中密闭性好,有利于减少感染发生,术后瘢痕也更少,切口美观度高;同时,手术

创伤小,有利于降低患者术后疼痛程度,进行早期康复训练,提升第五掌指关节屈伸活动度;且弹性髓内钉具有较好弹性恢复力,可对骨折骨干、颈发挥作用,埋在软骨下可形成三角推力与压力,促进骨折端复位,并提供良好抗旋转、抗弯曲、横向与纵向稳定性,为患者功能恢复提供良好的基础,应用双弹性髓内钉固定稳定性也更好^[12]。但本研究显示,两组并发症发生率较为接近,可能与本研究样本量较少有关。两组术后 12 个月的手功能恢复情况无明显差异,原因可能与随着时间的延长两组均可进行规范功能锻炼,促使手功能恢复。

创伤造成的炎症反应为引发术后疼痛、肿胀的重要机制,机体炎症反应程度轻有助于术后早期恢复^[13-15]。IL-6、hs-CRP、TNF- α 为经典炎症指标,其中 IL-6 具有较强促炎作用,可直接对血管内皮细胞起到毒性作用,并促进急性期白细胞生成及趋化,加剧炎症反应^[16-17];hs-CRP 于机体创伤时可大量生成,为反映炎症的灵敏指标^[18];TNF- α 为炎症反应起始因子,创伤发生后 24 h 其表达达到峰值,可促进多个促炎因子生成及释放,导致“瀑布效应”,加重炎症反应^[19-20]。本研究中,A 组术后 1 d、术后 3 d 血清 IL-6、hs-CRP、TNF- α 水平低于 B 组。也证实应用顺行置入双弹性髓内钉治疗手术创伤较小,对机体内环境影响小,炎症反应轻,这也可能是应用该术式术后恢复较快的原因之一。但本研究样本量有限,且属单中心研究,仍有待将来大样本、多中心的临床研究,为顺行置入双弹性髓内钉治疗第五掌骨骨折效益分析提供更多有力依据。

综上所述,应用顺行置入双弹性髓内钉治疗第五掌骨骨折患者手术较便捷、创伤小、恢复快、切口美观度高,且可促进疼痛缓解与第五掌指关节屈伸活动度改善,安全有效,临床应用价值较高。

参 考 文 献

- [1] HUSSAIN M H, GHAFAR A, CHOUDRY Q, et al. Management of fifth metacarpal neck fracture(boxer's fracture): a literature review [J]. Cureus, 2020, 12(7): e9442.
- [2] 明朝戈, 明立功, 王自方, 等. 闭合复位经皮克氏针横行支撑固定与切开复位微型钢板内固定治疗第 5 掌骨颈骨折的疗效比较[J]. 实用手外科杂志, 2019, 33(4): 60-63.
- [3] 樊晓磊, 王健, 赵建新, 等. 闭合复位顺行克氏针髓内固定结合转棒技术治疗第五掌骨颈骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(2): 170-174.
- [4] 杨建博. 两种入路髓内钉内固定在胫骨干骨折患者中的应用效果[J]. 基因组学与应用生物学,

- 2019,38(4):1786-1790.
- [5] 王国军,尹佩玉,韩庭良,等. 闭合复位经皮逆行穿针弹性髓内针内固定治疗第五掌骨颈骨折[J]. 中医正骨,2019,31(2):61-63.
- [6] 王军,李红卫,白晨平,等. 逆行双弹性髓内钉和微型钢板内固定治疗第五掌骨干,颈骨折的效果分析[J]. 中国医学工程,2020,28(2):55-57.
- [7] CHEN K J, WANG J P, YIN C Y, et al. Fixation of fifth metacarpal neck fractures: a comparison of medial locking plates with intramedullary K-wires[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2020, 45(6):567-573.
- [8] 刘训付. 微型钢板与克氏针内固定治疗掌骨骨折的疗效[J]. 江苏医药,2019,45(2):187-188.
- [9] 张郭锐,何亮亮,王树斌. 两种内固定方式治疗第5掌骨颈骨折的临床分析[J]. 宁夏医学杂志,2020,42(12):1137-1139.
- [10] 贾赛雄,吴迪,李晓文,等. 经皮克氏针改良髓内固定第5掌骨颈骨折疗效分析[J]. 蚌埠医学院学报,2020,45(3):91-94.
- [11] ZHANG L, LU Y, LU C, et al. Treatment of the fifth metacarpal neck fracture with elastic intramedullary nail under the guidance of high frequency ultrasound[J]. *Chin J Repar Reconstr Surg*, 2021, 35(2):154-159.
- [12] 曾浪清,曾路路,陈云丰,等. 逆行双弹性髓内钉与微型钢板内固定治疗第五掌骨骨折的疗效比较[J]. 中华手外科杂志,2019,35(1):59-61.
- [13] 刘晓燕,栗申,陈毅楠,等. 身痛逐瘀汤对掌骨斜行骨折临床疗效及对手功能恢复,炎症因子的影响[J]. 中华中医药学刊,2020,38(9):89-91.
- [14] 陈余兴,黎尊成,王贵,等. 外固定对创伤性胫腓骨骨折术后炎症因子的影响[J]. 创伤外科杂志,2020,22(11):76-78.
- [15] 陈鹏,胡伟文,李杨,等. 骨科损伤控制救治对四肢骨折患者血清骨代谢和炎症反应的影响[J]. 基因组学与应用生物学,2019,38(5):2415-2419.
- [16] 白涛,呼瑞,张文生,等. 加长型 PFNA-II 和 DHS 治疗老年骨质疏松性股骨转子下骨折临床疗效及 CRP、IL-6、Harris 评分变化[J]. 陕西医学杂志,2018,47(1):81-83.
- [17] SARIBAL D, HOCAOGLU-EMRE FS, ERDOGAN S, et al. Inflammatory cytokines IL-6 and TNF- α in patients with hip fracture[J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30(5):1025-1031.
- [18] 陈海波,郑志辉,林淑贞. 桃红四物汤联合中药熏洗对 Schatzker V 型胫骨平台骨折内固定术后患者愈合情况及炎症因子的影响[J]. 中国药师,2019,22(8):1461-1464.
- [19] 董禄彬,查迪. MIPPSO 对创伤性胸腰椎骨折患者脊柱功能及炎症因子水平的影响[J]. 局解手术学杂志,2020,29(1):59-63.
- [20] CHOW S K, CHIM Y N, WANG J Y, et al. Inflammatory response in postmenopausal osteoporotic fracture healing [J]. *Bone Joint Res*, 2020, 9(7):368-385.

(收稿日期:2021-09-22 修回日期:2022-03-06)

(上接第 1481 页)

- in strokes due to carotid web[J]. *J Neurointerv Surg*, 2021, 13(6):530-533.
- [17] PETER B S, ASTRID J, JENS M, et al. Histological clot composition is associated with pre-interventional clot migration in acute stroke patients[J]. *Stroke*, 2019, 50(8):2065-2071.
- [18] BRINJIKJI W, DUFFY S, BURROWS A, et al. Correlation of imaging and histopathology of thrombi in acute ischemic stroke with etiology and outcome: a systematic review [J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(6):529-534.
- [19] UDAY M, SUJEET RA, RAJESH S. Hyperdense middle cerebral artery sign[J]. *J Assoc Phys India*, 2019, 67(4):75.
- [20] CAMPBELL B C V, MITCHELL P J, CHURILOV L, et al. Tenecteplase versus alteplase before thrombectomy for ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(17):1573-1582.
- [21] KALININ M N, KHASANOVA D R, IBATULLIN M M. The hemorrhagic transformation index score: a prediction tool in middle cerebral artery ischemic stroke[J]. *Bmc Neurol*, 2017, 17(1):177.
- [22] CHEN C F, LIN R T, LIN H F, et al. A multiparameter model predicting in-hospital mortality in malignant cerebral infarction[J]. *Medicine*, 2017, 96(28):e7443.
- [23] DE MEDEIROS F C, VIANA D C R, BATISTA D M, et al. Hyperdense artery sign in middle cerebral and basilar arteries: a catastrophic stroke[J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2016, 50(4):318-320.

(收稿日期:2021-09-28 修回日期:2022-02-10)