

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.23.014

掌侧入路、背侧入路微创加压螺钉固定术治疗腕舟骨骨折的疗效比较 及对血清创伤应激指标和疼痛介质的影响*

史林¹ 赵睿¹ 田通¹ 宋照¹ 陈永祥^{2△}

(1 空军军医大学第一附属医院骨科 陕西 西安 710032; 2 西安大兴医院手上肢显微外科 陕西 西安 710016)

摘要 目的:比较掌侧入路、背侧入路微创加压螺钉固定术治疗腕舟骨骨折的疗效,以及分别对血清创伤应激指标和疼痛介质的影响。**方法:**本研究为回顾性研究,临床资料来源于2018年1月~2021年1月来我院接受治疗的88例腕舟骨骨折患者,根据入路方式的不同分为A组(背侧入路,43例)和B组(掌侧入路,45例)。观察两组患者腕功能优良率、围术期相关指标、视觉疼痛模拟评分(VAS)、腕关节活动度、血清创伤应激指标、疼痛介质情况。**结果:**两组优良率组间对比未见明显差异($P>0.05$)。B组术中出血量少于A组,骨性愈合时间短于A组($P<0.05$),两组手术时间对比无差异($P>0.05$)。B组术后6个月VAS评分低于A组($P<0.05$)。两组术后1年腕关节掌屈、背伸、桡偏、尺偏活动度均增大($P<0.05$)。两组术后3d皮质醇(Cor)、C反应蛋白(CRP)、促肾上腺皮质激素(ACTH)均升高,但B组低于A组($P<0.05$)。两组术后3d、前列腺素 E_2 (PGE₂)、P物质(SP)、 β -内啡肽(β -EP)均下降,且B组低于A组($P<0.05$)。**结论:**掌侧入路、背侧入路微创加压螺钉固定术治疗腕舟骨骨折,疗效相当,其中掌侧入路可减少术中出血量,促进骨折愈合,同时还可减轻术后疼痛、术后创伤,综合疗效相对更好。

关键词:背侧入路;掌侧入路;微创加压螺钉固定术;腕舟骨骨折;疗效;创伤应激指标;疼痛介质

中图分类号:R683.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)23-4470-05

Comparison of the Curative Effects of Minimally Invasive Compression Screw Fixation Via Volar Approach and Dorsal Approach In the Treatment of Scaphoid Fracture and its Effect on Serum Trauma Stress Index and Pain Mediators*

SHI Lin¹, ZHAO Ru¹, TIAN Tong¹, SONG Zhao¹, CHEN Yong-xiang^{2△}

(1 Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710032, China;

2 Department of Hand and Upper Limb Microsurgery, Xi'an Daxing Hospital, Xi'an, Shaanxi, 710016, China)

ABSTRACT Objective: To compare the curative effects of minimally invasive compression screw fixation via dorsal approach and volar approach in the treatment of scaphoid fracture, as well as their effects on serum trauma stress indexes and pain mediators. **Methods:** This study was a retrospective study, the clinical data came from 88 patients with scaphoid fracture who were treated in our hospital from January 2018 to January 2021. They were divided into group A (dorsal approach, 43 cases) and group B (volar approach, 45 cases) according to different approaches. The excellent and good rate of wrist function, perioperative related indexes, visual pain simulation score (VAS), wrist joint mobility, serum trauma stress indexes and pain mediators of the two groups were observed. **Results:** There was no significant difference in the excellent and good rate between the two groups ($P>0.05$). The intraoperative blood loss in the group B was less than that in the group A, and the time of bone healing was shorter than that in the group A ($P<0.05$). There was no difference in the operation time between the two groups ($P>0.05$). The VAS score in the group B at 6 months after operation was lower than that in the control A ($P<0.05$). The range of motion of wrist flexion, dorsiflexion, radial deviation and ulnar deviation increased in the two groups at 1 year after operation ($P<0.05$). The levels of cortisol (Cor), C-reactive protein (CRP) and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) increased in the two groups at 3d after operation, but group B was lower than group A ($P<0.05$). 3 d after operation, prostaglandin E_2 (PGE₂), substance P (SP) and β -Endorphins (β -EP) decreased in the two groups, and group B was lower than group A ($P<0.05$). **Conclusion:** The treatment of scaphoid fracture with minimally invasive compression screw fixation by via dorsal approach and volar approach has similar efficacy. Among them, the volar approach can reduce intraoperative blood loss, promote fracture healing, and relieve postoperative pain and trauma, with relatively better comprehensive efficacy.

Key words: Dorsal approach; Via dorsal approach; Minimally invasive compression screw fixation; Scaphoid fracture; Curative

* 基金项目:陕西省重点研发计划项目(2018SF-201)

作者简介:史林(1985-),男,硕士,主治医师,研究方向:周围神经及肩关节、腕关节损伤,E-mail: doctorshi2022@163.com

△ 通讯作者:陈永祥(1982-),男,硕士,主治医师,研究方向:手上肢显微外科,E-mail: xjyyeyx@126.com

(收稿日期:2022-05-26 接受日期:2022-06-22)

effect; Trauma stress index; Pain mediators

Chinese Library Classification(CLC): R683.4 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2022)23-4470-05

前言

腕舟骨骨折占所有腕部骨折比例的 80%以上, 多由坠落、摔跌、碰撞、交通事故时用腕背伸位进行支撑导致^[1]。手是人们最常用的器官之一, 腕舟骨骨折会导致手活动受限进而严重影响患者的日常生活和工作, 且该类骨折若未及时治疗或治疗不当会导致骨折延迟愈合或者不愈合, 最终形成创伤性关节炎^[2,3]。因此, 临床多采用手术治疗以帮助患者尽快恢复。微创加压螺钉固定术是腕舟骨骨折的常用手术方式, 因具有操作简便、切口小、固定牢靠等优势, 受到广泛应用^[4,5]。掌侧入路、背侧入路是该手术常用的入路方式, 其中掌侧入路不易损伤腕背侧滋养动脉, 背侧入路则可以避免损伤掌侧腕韧带^[6,7]。两种手术入路各有优缺点, 且临床对于二者的优劣目前尚无定论。本次研究对比掌侧入路、背侧入路微创加压螺钉固定术治疗腕舟骨骨折的疗效, 及入路方式的不同对血清创伤应激指标和疼痛介质的

影响, 以期临床入路方式选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

临床资料来源于 2018 年 1 月~2021 年 1 月来我院接受治疗的 88 例腕舟骨骨折患者, 纳入标准: (1) 均经 X 线、电子计算机断层扫描(CT)等证实为腕舟骨骨折患者; (2) 临床资料完整; (3) 年龄在 18 岁以上; (4) 单侧患病, 就诊时间 <72 h; (5) 均符合手术指征者, 均由同一组医护人员完成手术操作; (6) 美国麻醉医师协会(ASA)术前麻醉风险评估标准分级 I~II 级。排除标准: (1) 妊娠及哺乳期妇女; (2) 合并其他部位骨折患者; (3) 病理性、陈旧性非创伤性骨折患者; (4) 长期或近期曾服用镇痛、镇静以及抗焦虑药物患者; (5) 精神障碍患者。根据入路方式的不同分为 A 组(背侧入路, 43 例)和 B 组(掌侧入路, 45 例), 两组患者一般资料比较, 差异不显著($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

Data	Group A(n=43)	Group B(n=45)	χ^2/t	P
Gender(male/female)	23/20	24/21	0.000	0.988
Age(years)	35.91± 4.26	36.37± 3.94	-0.526	0.600
Visit time(h)	39.84± 3.74	38.92± 4.15	1.091	0.278
ASA classification(grade I/grade II)	25/18	29/16	0.369	0.544
Affected side(left / right)	24/19	30/15	1.092	0.296
Cause(collision / fall / fall / traffic accident)	14/12/9/8	15/12/11/7	0.256	0.968

1.2 方法

两组患者均给予臂丛神经阻滞麻醉。A 组接受背侧入路, 采用 C 型臂 X 线机(深圳市宝润科技有限公司生产, 型号规格: CompaX 500A)牵引患肢, 使两个皮质环影的圆心、腕关节掌屈尺重叠, 若复位失败则采用切开直视下复位固定。在腕背侧 Lister 结节处于远偏桡侧作一 8~10 mm 切口, 游离皮下组织, 切开拇长、拇短伸肌腱间的筋膜, 暴露舟状骨骨折部位, 彻底清理血凝块, 用小中钳复位, 复位成功后, 沿舟状骨轴线从舟状骨近极向远极钻入 1 枚导针。B 组接受掌侧入路, 复位方法参考 A 组, 若复位失败则于腕部北侧垫一层纱布使得腕背伸约 20°、尺偏约 35°, 在舟状骨结节处作一 5~8 mm 切口, 游离皮下组织至舟状骨骨折部位, 于舟状骨轴线上插入导针。两组患者均在插入导针后, 用中空微型钻头沿导针的方向攻入空心无头加压螺钉, 加压固定, 将螺钉尾部完全埋入骨内, 包扎止血。术后给予常规抗感染、腕功能训练。

1.3 评价指标

1.3.1 腕功能优良率^[8] 采用 Krimmer 腕关节评分包括: 腕部力量(占对侧力量的百分比: 百分比<25%, 25%≤百分比<

50%、50%≤百分比<75%、百分比≥75%分别评分 0 分、10 分、15 分、30 分)和腕关节活动度(尺/桡偏、旋前/旋后、屈/伸, 每项 20 分, 总分为 60 分), Krimmer 腕关节评分<50 分、50 分≤Krimmer 腕关节评分<65 分、65 分≤Krimmer 腕关节评分<80 分、Krimmer 腕关节评分≥80 分分别评为差、可、良、优。优良率(%)=(优+良)/总例数×100%。

1.3.2 围术期相关指标 记录两组患者的术中出血量、手术时间、骨性愈合时间。

1.3.3 视觉疼痛模拟评分(VAS)^[9] 两组患者术后均随访 1 年, 随访方式为门诊复查或电话随访等。评价并比较两组术前、术后 6 个月、术后 1 年 VAS 评分, VAS 总分 10 分, 0 分代表无痛, 10 分代表难以忍受的痛, 评分越高, 表示疼痛越严重。

1.3.4 活动度评价 术前、术后 1 年采用量角器测量腕关节掌屈、背伸、桡偏、尺偏活动度。

1.3.5 血清创伤应激指标、疼痛介质检测 术前、术后 3 d 分别抽取两组患者肘静脉血 4 mL。经 3200 r/min 离心 13 min, 离心半径 9 cm, 获取上清液。采用酶联免疫吸附法检测血清皮质醇(Cor)、C 促肾上腺皮质激素(ACTH)、前列腺素 E₂(PGE₂)、P

物质(SP)、β-内啡肽(β-EP)水平,采用放射免疫法检测血清反
应蛋白(CRP)水平,试剂盒购自江苏长星医疗科技有限公司。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 统计软件进行分析, 计量资料经 Kol-
mogorov-Smirnov 法检验均符合正态分布具备方差齐性,以
($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验。计数资料以例数及百分率表示,

比较采用卡方检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组优良率对比

两组优良率组间对比未见明显差异($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组优良率对比 [例(%)]

Table 2 Comparison of excellent and good rate between the two groups [n(%)]

Groups	Excellent	Good	Can	Bad	Excellent and good rate
Group A(n=43)	12(27.91)	25(58.14)	6(13.95)	0(0.00)	37(86.05)
Group B(n=45)	13(28.89)	26(57.78)	6(13.33)	0(0.00)	39(86.67)
χ^2					0.007
P					0.932

2.2 两组围术期相关指标对比

B 组术中出血量少于 A 组, 骨性愈合时间短于 A 组($P<0.05$),

两组手术时间对比无差异($P>0.05$)。见表 3。

表 3 两组围术期相关指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of perioperative related indexes between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Intraoperative blood loss(mL)	Operation time(min)	Time of bone healing(months)
Group A(n=43)	19.16± 2.39	27.54± 3.31	8.93± 0.68
Group B(n=45)	15.24± 2.84	28.83± 3.27	8.02± 0.51
t	6.990	-1.839	7.123
P	0.000	0.069	0.000

2.3 两组 VAS 评分对比

两组术后 6 个月、术后 1 年 VAS 评分逐渐降低($P<0.05$)。

两组术前、术后 1 年 VAS 评分组间对比无差异($P>0.05$),B 组
术后 6 个月 VAS 评分低于 A 组($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组 VAS 评分对比($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 4 Comparison of VAS scores between the two groups($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	Before operation	6 months after operation	1 year after operation
Group A(n=43)	5.28± 0.47	2.69± 0.42 ^a	1.53± 0.18 ^{ab}
Group B(n=45)	5.35± 0.55	2.18± 0.31 ^a	1.48± 0.16 ^{ab}
t	-0.640	6.501	1.379
P	0.524	0.000	0.172

Note: compared with before operation, ^a $P<0.05$. Compared with 6 months after operation, ^b $P<0.05$.

2.4 两组活动度对比

两组术前、术后 1 年腕关节掌屈、背伸、桡偏、尺偏活动度

组间对比无差异($P>0.05$)。两组术后 1 年腕关节掌屈、背伸、桡
偏、尺偏活动度均增大($P<0.05$)。见表 5。

表 5 两组活动度对比($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Table 5 Comparison of range of motion between the two groups($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Groups	Time	Wrist flexion	Dorsiflexion	Radial deviation	Ulnar deviation
Group A(n=43)	Before operation	29.21± 4.28	25.49± 2.36	9.41± 1.63	17.39± 2.37
	1 year after operation	33.69± 4.07*	28.59± 3.25*	12.06± 1.75*	19.78± 2.46*
Group B(n=45)	Before operation	29.67± 3.95	25.87± 2.91	9.82± 1.95	17.52± 3.29
	1 year after operation	34.09± 3.26*	29.08± 3.54*	12.37± 1.91*	20.15± 2.35*

Note: compared with before operation, * $P<0.05$.

2.5 两组血清创伤应激指标对比 组术后 3 d Cor、CRP、ACTH 均升高, 但 B 组低于 A 组($P<0.05$)。两组术前 Cor、CRP、ACTH 组间对比无差异($P>0.05$)。两 见表 6。

表 6 两组创伤应激指标对比($\bar{x}\pm s$)Table 6 Comparison of trauma stress indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	Cor(ng/mL)	CRP(mg/L)	ACTH(ng/L)
Group A(n=43)	Before operation	189.23± 25.32	8.78± 1.24	35.92± 5.31
	3 d after operation	271.93± 34.35*	16.71± 1.85*	59.73± 4.85*
Group B(n=45)	Before operation	191.12± 23.26	9.06± 1.38	36.29± 4.87
	3 d after operation	226.94± 27.18**	13.72± 1.76**	48.91± 5.72**

Note: compared with before operation, * $P<0.05$. Compared with group A at 3 d after operation, ** $P<0.05$.

2.6 两组疼痛介质指标对比 术后 3 d PGE₂、SP、β-EP 均下降, 且 B 组低于 A 组($P<0.05$)。见两组术前 PGE₂、SP、β-EP 组间对比无差异($P>0.05$)。两组 见表 7。

表 7 两组疼痛介质指标对比($\bar{x}\pm s$)Table 7 Comparison of pain mediator indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	PGE ₂ (pg/mL)	SP(ng/mL)	β-EP(ng/mL)
Group A(n=43)	Before operation	291.42± 24.58	147.19± 24.52	93.43± 10.74
	3 d after operation	237.38± 23.47*	91.84± 18.67*	72.54± 9.82*
Group B(n=45)	Before operation	290.57± 27.54	146.13± 23.71	92.38± 8.51
	3 d after operation	186.94± 19.68**	68.43± 14.62**	61.12± 7.67**

Note: compared with before operation, * $P<0.05$. Compared with group A at 3 d after operation, ** $P<0.05$.

3 讨论

腕舟骨是腕关节的一块小骨头, 靠近排桡侧, 与桡骨形成关节, 对稳定腕关节具有重要作用^[10]。当受到碰撞、摔跌、坠落、交通事故等暴力撞击时, 若掌心着地, 舟骨首当其冲, 受压于桡骨与头状骨之间, 形成骨折^[11,12]。腕舟骨具有独特的生物力学特点和解剖结构, 其主要依靠细小血管分支进行血液供应, 腕舟骨骨折后血液供应受到严重破坏, 导致骨折后难以愈合, 也是人体最难愈合的骨折之一^[13,14]。因此, 促进腕舟骨解剖愈合, 尽快恢复腕关节的功能, 减轻围术期疼痛和创伤, 是治疗腕舟骨骨折的主要目的。

微创加压螺钉固定术是治疗腕舟骨骨折的首选方案, 该术式能够通过螺钉固定骨折部位并进行有效修复^[15]。既往刘波等^[16]学者的研究证实, 经皮加压螺钉内固定治疗急性舟骨骨折或延误诊治的舟骨骨折近期随访结果满意。随着临床实践的增多, 发现不同的入路方式可获得不同的疗效差异。掌侧入路、背侧入路是微创加压螺钉固定术常用的入路方式, 有学者认为, 腕舟骨表面大多由关节软骨所覆盖, 背侧入路为近极进针, 更易将螺钉控制在舟状骨轴线的中心, 固定效果良好, 但也容易造成桡动脉分支损伤, 导致骨折不愈合或愈合延迟^[17,18]。但也有研究认为, 掌侧入路为远极进针, 可减轻桡动脉分支的损伤, 可促进患者术后恢复, 但掌侧入路中的远端进针操作更加困难, 易出现螺钉远端偏向舟状骨近端背侧, 固定效果相对更差^[19,20]。因此, 微创加压螺钉固定术中选用何种入路方式进行治疗腕舟骨骨折具有一定的争议。

对我院收治的腕舟骨骨折患者的临床资料进行分析, 结果发现, 掌侧入路、背侧入路治疗腕舟骨骨折, 可获得相当的疗效, 且腕关节活动度恢复效果接近。进一步观察围术期相关指标发现, 与背侧入路相比, 掌侧入路可减少术中出血量, 促进骨折愈合。分析原因, 可能是因为背侧入路中, 虽可经近极进针, 可更容易控制螺钉; 但可能由于桡动脉分支在背侧较掌侧多, 手术期间易对其造成损伤而对骨折端血供造成较大破坏, 导致术中出血量增加, 还易导致术后骨折端血供差而不利于骨折愈合, 同时还会增加切口感染、术后微肿胀等并发症发生的风险^[21,22]。而在掌侧入路中, 通过远端进针, 可有效避免桡动脉分支损伤、维持骨折处血供, 减少术中出血量, 为术后骨折恢复提供良好的血液供应, 有利于骨折愈合, 且骨折愈合时间缩短, 患者可早期接受腕关节功能康复锻炼, 也有利于降低并发症发生率^[23,24]。

疼痛和创伤应激是围术期常见的身体创伤, 围术期间尽可能减轻上述损害也有利于患者术后恢复。PGE₂、SP、β-EP 均属于常见的血清疼痛介质, 通过与外周伤害性感受器作用并引起末梢痛觉过敏引起疼痛^[25-27]。Cor、CRP、ACTH 均是临床常见的反映人体应激反应的指标, 当微生物入侵以及组织创伤等各种炎症性反应发生时会导致 Cor、CRP、ACTH 等水平迅速升高^[28-30]。本次研究发现, 掌侧入路微创加压螺钉固定术治疗引起的疼痛和创伤应激程度明显低于背侧入路者, 考虑主要是因为掌侧入路可有效避免进针、修复、固定等操作过程中对血供造成的影响, 从而减轻机体组织损伤, 减少机体的疼痛和创伤应激程度^[31]。

综上所述, 微创加压螺钉固定术中不管是采用掌侧入路,

或是背侧入路治疗腕舟骨骨折,均可获得较好的疗效,其中掌侧入路可减少术中出血量,促进骨折愈合,同时还可减轻术后疼痛,减轻术后创伤,综合疗效相对更好。本研究也存在一些不足之处,纳入的样本量较少,结局指标存在一定的异质性,且部分指标异质性较高,后续将进行更为深入的分析报道。

参考文献(References)

- [1] Andersson JK, Gustafson P, Kopylov P. Misdiagnosed and maltreated scaphoid fractures - costly both for society and patients: A review of filed claims to the Swedish National Patient Insurance Company 2011-2018[J]. *EFORT Open Rev*, 2022, 7(2): 129-136
- [2] Dias JJ, Ring D, Grewal R, et al. Acute scaphoid fractures: making decisions for treating a troublesome bone [J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2022, 47(1): 73-79
- [3] Fodor SG, Christopoulos G, Lehmkuhl L, et al. Clinical and imaging methods in diagnostics of scaphoid fracture and non-union [J]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2020, 52(5): 382-391
- [4] 徐子涵,孙天胜,汤宇,等. 微创加压螺钉内固定治疗士兵腕舟骨骨折 11 例[J]. *人民军医*, 2014, 57(6): 616-617
- [5] Ernst SMC, Green DP, Saucedo JM. Screw Fixation Alone for Scaphoid Fracture Nonunion [J]. *J Hand Surg Am*, 2018, 43 (9): 837-843
- [6] 卢承印,石洪允,张来福,等. 掌侧入路与背侧入路加压螺钉固定治疗腕舟骨骨折疗效和安全性的 Meta 分析 [J]. *中医正骨*, 2021, 33 (6): 42-48
- [7] 董红,何杨,张平方,等. 背侧入路与掌侧入路微创加压螺钉内固定治疗腕舟骨骨折的效果比较[J]. *中国医药导报*, 2019, 16(15): 69-72
- [8] 顾玉东,王澍寰,侍德. 手术科学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002: 385-386
- [9] Faiz KW. VAS--visual analog scale[J]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2014, 134(3): 323
- [10] Weller WJ, Thompson NB, Phillips SG, et al. Scaphoid Fractures in Athletes[J]. *Orthop Clin North Am*, 2020, 51(4): 511-516
- [11] Clementson M, Björkman A, Thomsen NOB. Acute scaphoid fractures: guidelines for diagnosis and treatment [J]. *EFORT Open Rev*, 2020, 5(2): 96-103
- [12] Schädel-Höpfner M, Bickert B, Dumont C, et al. Acute scaphoid fractures : Management under consideration of the new S3-level guideline [J]. *Orthopade*, 2016, 45(11): 945-950
- [13] Arsalan-Werner A, Sauerbier M, Mehling IM. Current concepts for the treatment of acute scaphoid fractures [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2016, 42(1): 3-10
- [14] Fowler JR, Hughes TB. Scaphoid fractures[J].*Clin Sports Med*, 2015, 34(1): 37-50
- [15] 何国云,张友忠,杜翥,等. 微创加压螺钉固定术不同入路治疗腕舟骨骨折的疗效及安全性分析 [J]. *创伤外科杂志*, 2018, 20(9): 670-674
- [16] 刘波,陈山林,王志新,等. 导航机器人与腕关节镜辅助下微创固定治疗稳定无移位亚急性性舟骨骨折的初步临床疗效[J]. *中华创伤杂志*, 2020, 36(11): 1018-1021
- [17] Lutsky K, Matzon JL. Persistent fracture line after scaphoid fracture fixation[J]. *J Hand Surg Am*, 2014, 39(11): 2294-2296
- [18] 唐永亮,刘邦定,张延平,等. 桡骨远端骨膜瓣植入联合可吸收螺钉内固定治疗陈旧性腕舟状骨骨折的临床疗效[J]. *中国医师杂志*, 2021, 23(10): 1561-1564
- [19] 穆卫庐,常军英,贾东昭,等. Herbert 螺钉微创掌侧入路和背侧入路治疗 Herbert I b 型腕舟骨骨折远期临床疗效及预后比较[J]. *新乡医学院学报*, 2021, 38(12): 1166-1170
- [20] 喻林波,李晓文,欧春培,等. 腕桡背侧入路和腕掌侧入路治疗腕舟骨骨折对骨折愈合影响的比较[J]. *贵阳中医学院学报*, 2013, 34 (1): 154-156
- [21] 孔庆国,郝新燕,张磊,等. 腕掌侧入路、Bold 螺钉、植骨治疗无骨坏死的陈旧性腕舟骨骨折[J]. *实用外科杂志*, 2011, 25(1): 80-81
- [22] 余翔,李旭,顾小华. 改良掌侧入路切开复位空心钉内固定治疗腕舟骨骨折[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(5): 538-539
- [23] 王林飞,李松林,伍骥,等. 经皮腕掌侧入路内固定治疗腕舟骨骨折[J]. *实用骨科杂志*, 2016, 22(4): 320-323
- [24] 喻永新,尚如国. 掌侧入路与背侧入路对腕舟骨骨折愈合率的影响[J]. *中医正骨*, 2014, 26(7): 20-23
- [25] Grösch S, Niederberger E, Geisslinger G. Investigational drugs targeting the prostaglandin E2 signaling pathway for the treatment of inflammatory pain[J]. *Expert Opin Investig Drugs*, 2017, 26(1): 51-61
- [26] Zieglgänsberger W. Substance P and pain chronicity [J]. *Cell Tissue Res*, 2019, 375(1): 227-241
- [27] Bonifácio de Assis E, Dias de Carvalho C, Martins C, et al. Beta-Endorphin as a Biomarker in the Treatment of Chronic Pain with Non-Invasive Brain Stimulation: A Systematic Scoping Review [J]. *J Pain Res*, 2021, 14(19): 2191-2200
- [28] 刘梅,胡彬,李玲霞,等. 右美托咪定对腹腔镜手术患者苏醒期血清皮质醇、醛固酮及炎症因子水平的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2018, 18(5): 927-930, 942
- [29] Friend SF, Nachnani R, Powell SB, et al. C-Reactive Protein: Marker of risk for post-traumatic stress disorder and its potential for a mechanistic role in trauma response and recovery [J]. *Eur J Neurosci*, 2022, 55(9-10): 2297-2310
- [30] 梁星辰,孙岚,王瑜,等. 电针对慢性束缚应激抑郁模型大鼠不同时段血清 ACTH、CORT 表达的影响 [J]. *世界中医药*, 2017, 12(9): 2151-2154, 2159
- [31] 夏远军,黄显华,章莹,等. 掌侧入路经皮空心螺钉固定治疗手舟骨骨折[J]. *局解手术学杂志*, 2018, 27(11): 805-809