

• 临床论著 •

## 复合加压内固定系统与空心钉治疗中青年股骨颈骨折疗效比较

王祥金<sup>1</sup> 魏巍<sup>1△</sup>

**[摘要]** 目的:比较复合加压内固定系统(CCS)与空心螺钉治疗中青年股骨颈骨折临床效果。方法:回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 5 月治疗的中青年股骨颈骨折患者的临床资料,依据内固定方式不同将患者分为空心螺钉组和复合加压内固定系统组(CCS 组)。两组患者的基线资料差异无统计学意义( $P>0.05$ ),比较两组患者术中复位方式、Garden 指数、手术时间、术中出血量、术中透视次数、住院期间并发症发生情况、部分负重时间、完全负重时间、骨折愈合时间、髋关节 Harris 评分、骨折不愈合及股骨头坏死发生率。结果:两组患者术中复位方式、Garden 指数、手术时间、术中出血量、术中透视次数、住院期间并发症发生情况等数据差异无统计学意义( $P>0.05$ )。复合加压内固定系统组患者开始部分负重时间、开始完全负重时间、骨折愈合时间显著短于空心螺钉组患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。复合加压内固定系统组患者术后 3 个月及末次随访 Harris 评分显著高于空心螺钉组患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。空心螺钉组与复合加压内固定系统组患者骨折不愈合及股骨头坏死总发生率分别为 21.2%和 20.0%,差异无统计学意义( $\chi^2=0.013, P=0.588$ )。结论:复合加压内固定系统与空心螺钉均可作为中青年股骨颈骨折的有效内固定方式,相比于空心螺钉,复合加压内固定系统可缩短骨折愈合时间及开始负重时间,更有利于髋关节功能恢复。

**[关键词]** 股骨颈骨折;中青年;空心螺钉;复合加压内固定系统

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2024)05-0055-05

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.240511

## Comparison of Combined Pressure Internal Fixation System and Hollow Nail in the Treatment of Femoral Neck Fracture in Young and Middle-Aged Patients

WANG Xiangjin<sup>1</sup> WEI Wei<sup>1△</sup>

<sup>1</sup>Xuzhou Central Hospital, Xuzhou 221009, Jiangsu China.

**Abstract Objective:** To compare the clinical efficacy of combined pressure internal fixation system (CCS) and hollow screw in the treatment of femoral neck fracture in young and middle-aged patients. **Methods:** Clinical data of young and middle-aged patients with femoral neck fracture treated from January 2020 to May 2022 were retrospectively analyzed, and the patients were divided into hollow screw group and CCS group according to different internal fixation methods. There was no significant difference in baseline data between the two groups. Intraoperative reduction mode, Garden index, operation time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy times, incidence of complications during hospitalization, partial weight bearing time, complete weight bearing time, fracture healing time, Harris score of hip joint, fracture nonunion and incidence of femoral head necrosis were compared between the two groups. **Results:** There were no statistically significant differences in intraoperative reduction mode, Garden index, operation time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy times, and complications during hospitalization between the two groups ( $P>0.05$ ). The partial weight bearing time, complete weight bearing time and fracture healing time in CCS group were significantly shorter than those in hollow screw group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). The Harris score of CCS group was significantly higher than that of hollow-screw group at 3 months and the last follow-up, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The total incidence of fracture nonunion and

<sup>1</sup> 徐州市中心医院(江苏 徐州, 221009)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:2625010885@qq.com

femoral head necrosis was 21.2% and 20.0% in the hollow screw group and CCS group, respectively, with no significant difference ( $\chi^2=0.013, P=0.588$ ). **Conclusion:** Both CCS and hollow screw can be used as effective internal fixation methods for middle-aged and young femoral neck fractures. Compared with hollow screw, CCS can shorten the fracture healing time and weight-bearing time, and is more conducive to the functional recovery of hip joint.

**Keywords:** femoral neck fracture; young and middle-aged patients; hollow screw; compound pressure internal fixation system

股骨颈骨折后易出现骨折不愈合、延迟愈合及股骨头坏死<sup>[1-3]</sup>。中青年股骨颈骨折移位程度较大,骨折稳定性差,髋关节手术是中青年股骨颈骨折的首选治疗方案<sup>[4-5]</sup>。然而空心螺钉等内固定抗旋能力较弱<sup>[6-7]</sup>,复合加压内固定系统(Compound Compress System, CCS)是一种针对亚洲人髋部解剖特点而设计的新型内固定系统,可微创植入,具有较好的抗旋性能及断端加压功效。本研究比较复合加压内固定系统与空心螺钉治疗中青年股骨颈骨折的临床效果,现报告如下。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

本研究为回顾性分析,收集2020年1月至2022年5月在本院治疗中青年股骨颈骨折患者的临床资料,依据内固定方式不同将患者分为空心螺钉组和复合加压内固定系统组。本研究中所有患者及其家属均知情,并签署知情同意书。

### 1.2 纳入标准

1)年龄为18~60岁新鲜股骨颈骨折;2)采用复合加压内固定系统或空心螺钉治疗;3)骨折前双下肢功能正常;4)临床资料完整,随访时间>6个月。

### 1.3 排除标准

1)病理性、陈旧性、双侧股骨颈骨折;2)既往合并系统性红斑狼疮、有类风湿性关节炎、痛风性关节炎、强直性脊柱炎等病史;3)髋关节感染性疾病如髋关节结核、化脓性髋关节炎等骨代谢疾病;4)长期服用糖皮质激素、免疫抑制剂等;5)精神类疾病无法配合研究。

### 1.4 方法

**1.4.1 手术方法** 患者采用全身麻醉,仰卧于牵引床上,垫高臀部,C臂机透视下牵引、内收、内旋患侧肢体,透视髋关节正侧位片 Garden 指数满意后进行消毒、铺无菌巾。如闭合复位失败,消毒、铺无菌巾后行切开复位,直视下采用点式复位钳、持骨器钳夹复位,或采用骨膜剥离子撬拨复位。

两组患者均采用股骨近端外侧入路,依次切开皮肤、筋膜及肌肉,显露股骨外侧骨皮质,空心螺钉组患者首先由股骨距中部垂直于骨折线向股骨近端内打入1枚导针,然后在其上方平行置入两枚导针,依据颈干角及前倾角调整导针打入方向,导针位置满意后采用空心钻钻孔,测量深度,拧入三枚合适长度空心螺钉

(山东威高公司)。复合加压内固定系统组患者在C臂机透视下打入一枚抗旋导针,方向为大转子向股骨头上方,以免操作过程中骨折再次移位,然后沿股骨颈中心轴再次置入一枚导针,采用配套器械调整导针角度至满意为止,测深器测量导针置入长度,依据测量的长度对空心钻限深并钻孔,装配瞄准架和内固定(中国大博医疗器械,器械编号为114950000),拧入拉力螺钉,依据骨折断端情况进行不同程度加压,然后采用抗旋螺钉钻头钻孔,拧入合适长度抗旋螺钉,然后在钢板远端拧入锁定套筒,钻孔后测深,拧入合适长度锁定螺钉两枚。透视下确定骨折复位效果及内固定位置满意后,冲洗切口,充分止血,逐层缝合切口,无菌敷料包扎。

**1.4.2 术后处理** 术后常规予以抗炎、镇痛等处理,逐步行行肢体康复锻炼,定期切口换药,预防下肢静脉血栓形成,出院后定期门诊复查。

**1.4.3 检测指标** 1)术中指标:手术时间、术中出血量、术中透视次数,术中复位方式包括切开复位及闭合复位,骨折复位质量采用 Garden 指数评价,根据术中透视髋关节正侧位片,正常正位片上与股骨头内侧压力骨小梁与股骨干内缘呈160°夹角,侧位片上股骨颈中线与股骨头中线呈180°夹角。其中 Garden 指数Ⅰ级,正位呈160°,侧位呈180°;Garden 指数Ⅱ级,正位155°~160°,侧位180°;Garden 指数Ⅲ级,正位150°~155°,或侧位>180°;Garden 指数Ⅳ级,正位<150°,侧位>180°,其中 Garden 指数Ⅰ级及Ⅱ级为复位满意。2)术后指标:部分负重时间(拄双拐下地活动时间)及完全负重时间(脱拐自主下地活动时间),住院期间并发症发生情况包括切口感染、发热、血栓形成等。3)随访情况:随访时间、骨折愈合时间、骨折不愈合及延迟愈合情况、股骨头坏死情况,髋关节功能评分(Harris 评分),满分为100分,得分越高,髋关节功能越好。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS24.0 软件进行分析。手术时间、术中出血量、术中透视次数、开始负重时间、骨折愈合时间等计量资料以  $\bar{x} \pm s$  形式表示,组间比较采用  $t$  检验,术中复位方式、Garden 指数患者等计数资料以“例(%)”表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  差异有统

计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者年龄、性别、侧别、受伤原因、Garden 分型、合并伤、体重指数(BMI)等基线资料差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较

组别	例数/例	年龄/岁 ( $\bar{x}\pm s$ )	性别		侧别		致伤原因		
			男/例	女/例	左/例	右/例	车祸伤/例	摔伤/例	其他/例
空心螺钉组	33	40.8 $\pm$ 10.8	19	14	13	20	15	10	8
CCS 组	25	38.4 $\pm$ 9.5	15	10	9	16	14	6	5
统计检验值		$t=0.882$	$\chi^2=0.034$		$\chi^2=0.070$		$\chi^2=0.635$		
$P$		0.382	0.534		0.505		0.728		

组别	例数/例	Garden 分型				受伤至手术 时间/d( $\bar{x}\pm s$ )	合并伤		体重指数/ ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )( $\bar{x}\pm s$ )
		I 型/例	II 型/例	III 型/例	IV 型/例		有/例	无/例	
空心螺钉组	33	3	4	12	14	2.5 $\pm$ 1.2	11	22	22.2 $\pm$ 1.9
CCS 组	25	2	2	10	11	3.0 $\pm$ 1.5	8	17	23.0 $\pm$ 2.1
统计检验值		$\chi^2=0.311$				$t=1.411$	$\chi^2=0.011$		$t=1.518$
$P$		0.958				0.164	0.571		0.135

2.2 术中指标

两组患者术中复位方式、Garden 指数、手术时间、术中出血量、术中透视次数等数据差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

表 2 两组患者术中资料比较

组别	例数/例	复位方式		Garden 指数		手术时间/min ( $\bar{x}\pm s$ )	术中出血量/mL ( $\bar{x}\pm s$ )	术中透视次数/次 ( $\bar{x}\pm s$ )
		切开/例	闭合/例	I 级/例	II 级/例			
空心螺钉组	33	5	28	23	10	88.8 $\pm$ 20.6	99.6 $\pm$ 28.5	18.4 $\pm$ 7.7
CCS 组	25	3	22	16	9	93.7 $\pm$ 23.3	108.9 $\pm$ 33.5	17.5 $\pm$ 8.4
统计检验值		$\chi^2=0.119$		$\chi^2=0.210$		$t=0.848$	$t=1.031$	$t=0.424$
$P$		0.521		0.429		0.401	0.307	0.673

2.3 术后指标

两组患者住院期间并发症发生情况差异无统计学意义( $P>0.05$ ),复合加压内固定系统组患者开始部

分负重时间及开始完全负重时间显著短于空心螺钉组患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

2.4 随访情况

表 3 两组患者术后资料比较

组别	例数/例	开始部分负重时间/周 ( $\bar{x}\pm s$ )	开始完全负重时间/周 ( $\bar{x}\pm s$ )	住院期间并发症	
				有/例	无/例
空心螺钉组	33	7.5 $\pm$ 1.5	16.8 $\pm$ 3.6	30	3
CCS 组	25	6.2 $\pm$ 2.1	14.2 $\pm$ 3.1	21	4
统计检验值		$t=2.751$	$t=2.889$	$\chi^2=0.640$	
$P$		0.008	0.005	0.344	

随访时间为 6~12 个月,平均为 7.69 个月。CCS 组患者骨折愈合时间短于空心螺钉组患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ );CCS 组患者术后 3 个月及末次随访 Harris 评分显著高于空心螺钉组患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 4。空心螺钉组

骨折不愈合 2 例,股骨头坏死 5 例,总发生率为 21.2%;CCS 组骨折不愈合 1 例,股骨头坏死 4 例,总发生率为 20.0%。两组患者骨折不愈合及股骨头坏死发生率差异无统计学意义( $\chi^2=0.013$ , $P=0.588$ )。典型病例影像资料见图 1 和图 2。

表 4 两组患者骨折愈合时间及腕关节功能比较( $\bar{x}\pm s$ )

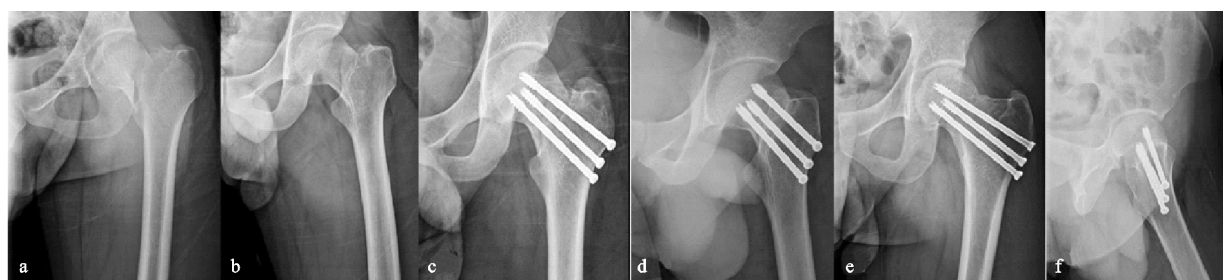
组别	例数/例	骨折愈合时间/月	术后 3 个月 Harris 评分/分	末次随访 Harris 评分/分
空心螺钉组	33	3.9 $\pm$ 1.1	77.2 $\pm$ 4.4	88.5 $\pm$ 6.7
CCS 组	25	3.2 $\pm$ 0.9	82.6 $\pm$ 5.1	94.7 $\pm$ 8.3
$t$		2.591	4.321	3.148
$P$		0.012	$<0.001$	0.003

3 讨论

作为一种类似于悬臂梁的承重结构,股骨近端受力环境较为复杂,一方面受重力作用影响,另一方面受

内收肌、外旋肌群等髋部肌肉牵拉<sup>[8]</sup>。股骨头血液供应亦较为特殊,主要依靠旋股内、外侧动脉分支、小凹动脉、股骨干滋养动脉升支,股骨颈骨折发生后,股骨





(a) 术前正位X线片; (b) 术前侧位X线片; (c) 术后1周正位X线片; (d) 术后1周侧位X线片; (e) 末次随访时正位X线片; (f) 末次随访时侧位X线片

图1 患者1,男,27岁,术前诊断为股骨颈骨折 GardenⅣ型,采用三枚空心螺钉内固定治疗,末次随访时X线片提示骨折已愈合



(a) 术前正位X线片; (b) 术前侧位X线片; (c) 术后1周正位X线片; (d) 术后1周侧位X线片; (e) 末次随访时正位X线片; (f) 末次随访时侧位X线片

图2 患者2,男,22岁,术前诊断为股骨颈骨折 GardenⅢ型,采用复合加压内固定系统治疗,末次随访时X线片提示骨折已愈合

头颈血供几乎中断,易出现骨折不愈合、股骨头坏死等并发症<sup>[9]</sup>。因此,如无手术禁忌证,股骨颈骨折多需手术治疗。与老年股骨颈骨折治疗方法不同,中青年患者预期寿命长、活动量大、对髋关节功能要求高,闭合固定或切开复位内固定是首选治疗方案<sup>[6]</sup>。三枚空心螺钉是最为常用的内固定方式,具有对股骨头血供破坏小、操作简便、手术时间短、术中出血少、耗材费用低等优点。正三角或倒三角平行排列的空心螺钉可对骨折断端加压,具有一定防旋功能,可提供较好的力学稳定性<sup>[10]</sup>。然而针对中青年股骨颈骨折,尤其是不稳定性骨折,空心螺钉应力较大,易出现对骨折断端把持力不够、退钉、断钉及内固定失败等风险,进而影响骨折愈合及髋部功能恢复<sup>[11-12]</sup>。临床上部分研究者选择空心螺钉联合前内侧支撑钢板固定,以增加股骨近端稳定性,预防股骨颈短缩,但此类术式存在股骨近端软组织剥离多、血供破坏大、手术时间较长、术中出血较多等缺点<sup>[13-14]</sup>。

复合加压内固定系统作为一种新型内固定系统,既可微创置入,亦可承受股骨近端张应力、压应力及扭转剪切力,为骨折提供牢固固定,目前已在临床逐渐应用。类似于空心螺钉置入方法,股骨近端外侧6 cm左右小切口即可完成复合加压内固定系统固定板、抗旋及拉力螺钉、锁定螺钉的置入,同时抗旋钉及拉力钉体积小,对股骨头颈骨质破坏较小。生物力学研究表明针对不稳定性股骨颈骨折,复合加压内固定系统生物力学特性显著优于空心螺钉<sup>[15-16]</sup>,复合加压内固定系统拉力螺钉尖端螺纹设计可牢固把握骨折断端,为骨折断端提供有力的加压效果,随着骨折断端部分吸收复合加压内固定系统亦可提供滑动加压效果。与拉力

螺钉呈5°夹角的复合加压内固定系统抗旋螺钉呈光杆设计,可对周围骨质产生挤压效果,发挥抗旋性能的同时能避免螺钉的Z字效应。本研究结果显示术中复位方式、Garden指数、手术时间、术中出血量、术中透视次数等数据差异无统计学意义,空心螺钉和复合加压内固定系统置入前患者复位方式及复位质量评价是类似的,复合加压内固定系统亦可微创置入,手术流程简化,术中操作简便,术中无需反复剥离、透视及调整增加手术创伤,延长手术时间。两组患者住院期间并发症发生率差异无统计学意义,进一步说明复合加压内固定系统的微创性。本研究结果显示复合加压内固定系统组患者骨折愈合时间短于空心螺钉组,术后3个月及末次随访Harris评分显著高于空心螺钉组。复合加压内固定系统生物力学性能优于空心螺钉,可为骨折提供更为稳定的愈合环境,缩短骨折愈合时间,患者可早期进行负重功能锻炼,进而显著改善髋关节功能,患者可尽早回归社会。本研究结果显示两组患者骨折不愈合及股骨头坏死发生率差异无统计学意义,且低于既往研究报告,这可能与本研究为回顾性分析、患者选择存在一定程度偏倚、纳入样本量较少、随访时间较短等因素有关。

综上所述,复合加压内固定系统与空心螺钉均可作为中青年股骨颈骨折的内固定方式,相比于空心螺钉,复合加压内固定系统可缩短骨折愈合时间及开始负重时间,更有利于髋关节功能恢复。

#### 参考文献

- [1] 孙辉,范致远,靳颖哲,等.加压支撑螺钉与部分螺纹空心螺钉固定青壮年股骨颈骨折术后并发症的前瞻性队列研究[J].中华创伤骨科杂志,2021,23(6):470-476.

- [2] PEI F, ZHAO R, LI F, et al. Osteonecrosis of femoral head in young patients with femoral neck fracture: a retrospective study of 250 patients followed for average of 7.5 years[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 238.
- [3] MA H H, CHOU T A, TSAI S W, et al. Outcomes of internal fixation versus hemiarthroplasty for elderly patients with an undisplaced femoral neck fracture: a systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 320.
- [4] 盛晓磊, 刘苏, 王进, 等. 3D 打印导板辅助新型股骨颈内固定系统置钉治疗中青年股骨颈骨折[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(33): 5290-5296.
- [5] 汪天豪, 李荣群, 周军, 等. 经皮加压钢板治疗中青年股骨颈骨折疗效分析[J]. 中国修复重建外科杂志, 2022, 36(6): 708-713.
- [6] 杨家赵, 周雪锋, 朱万博, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与空心螺钉固定治疗青壮年股骨颈骨折的近期疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(9): 761-768.
- [7] VAZQUEZ O, GAMULIN A, HANNOUCHE D, et al. Osteosynthesis of non-displaced femoral neck fractures in the elderly population using the femoral neck system (FNS): short-term clinical and radiological outcomes[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 477.
- [8] 舒杉, 庄乐彬, 王钢, 等. 成年人股骨颈骨折分型的研究进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2022, 24(3): 272-276.
- [9] 姜达君, 贾伟涛, 张长青. 青壮年股骨颈骨折复位技巧和内固定选择[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(7): 588-593.
- [10] 丁舒晨, 虞荣斌, 葛云林, 等. Gotfried 阳性支撑复位结合空心螺钉内固定治疗中青年股骨颈骨折的近期疗效[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(8): 655-661.
- [11] 熊巍, 易敏, 龙成, 等. 股骨颈动力交叉钉系统与倒三角形空心螺钉固定治疗成人股骨颈骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(9): 748-753.
- [12] 李梁, 梁学振, 滕加文. 股骨内侧钢板联合空心钉内固定治疗中青年不稳定型股骨颈骨折效果观察[J]. 山东医药, 2017, 57(34): 80-82.
- [13] 位锋, 周业金, 姚涛, 等. 空心钉联合支撑钢板治疗中青年 Pauwels III 型股骨颈骨折[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(18): 2869-2874.
- [14] 苏郁晖, 王博文, 陈瑞松, 等. 空心螺钉加内侧支撑钢板结合同种异体骨植骨治疗伴后内侧粉碎的不稳定性股骨颈骨折[J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(11): 1434-1439.
- [15] 艾克白尔·吐逊, 阿吉木·克热木, 谢增如, 等. 两种内固定方式固定青壮年不稳定型股骨颈骨折生物力学特性的有限元分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(9): 793-798.
- [16] STOFFEL K, ZDERIC I, GRAS F, et al. Biomechanical evaluation of the femoral neck system in unstable pauwels III femoral neck fractures: a comparison with the dynamic hip screw and cannulated screws[J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(3): 131-137.

(收稿日期: 2023-08-14)

(上接第 54 页)

- [9] VAN B K, DE M N. Pulsed radiofrequency for chronic intractable lumbosacral radicular pain: a six-month cohort study[J]. Pain Med, 2015, 16(6): 1155-1162.
- [10] ARAI Y C, NISHIHARA M, YAMAMOTO Y. Dorsal root ganglion pulsed radiofrequency for the management of intractable vertebral metastatic pain: a case series[J]. Pain Med, 2015, 16(5): 1007-1012.
- [11] 易端, 祝斌, 刘晓光, 等. 背根神经节阻滞联合脉冲射频治疗老年退行性腰椎管狭窄症 1 年随访研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(6): 433-437.
- [12] AKSU R, UGUR F, BICER C, et al. The efficiency of pulsed radiofrequency application on L5 and L6 dorsal roots in rabbits developing neuropathic pain [J]. Reg Anesth Pain Med, 2010, 35(1): 11-15.
- [13] 李新巧, 单前前, 徐元屿, 等. 神经根脉冲射频对腰椎间盘突出术后残余神经痛的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(6): 91-95.
- [14] THOOMES E J, SCHOLTEN-PEETERS W, KOES B, et al. The effectiveness of conservative treatment for patients with cervical radiculopathy: a systematic review[J]. Clin J Pain, 2013, 29(12): 1073-1086.
- [15] COHEN S P, HUANG J H, BMMETT C. Facet joint pain-advances 2 patient selection and treatment[J]. Nat Rev Rheumatol, 2013, 9(2): 101-116.
- [16] 范智芳, 康准, 吉丁奎, 等. 腰脊神经后支射频毁损术联合银质针导热疗法治疗慢性非特异性下腰痛的效果观察[J]. 临床医学工程, 2022, 29(4): 507-508.
- [17] 李忠海, 刘谟震, 诸进, 等. 经皮脊神经背内侧支毁损术治疗腰椎术后慢性腰痛[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(3): 204-209.
- [18] 孙焯, 魏鹤, 杨怡然, 等. 脊神经后支在腰背痛中的角色及干预在治疗中的应用研究进展[J]. 延边大学医学学报, 2022, 45(4): 314-316.
- [19] 赵新华, 夏晶, 杨柳怡. 腰神经后支脉冲射频术联合神经阻滞术治疗老年腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折疼痛的疗效分析[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2018, 18(10): 731-736.

(收稿日期: 2023-10-01)