

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.01.034

"F" 型置钉与 FNS 固定术对成人创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折患者疗效、骨折愈合状况及髋关节功能的影响 *

张 维^{1,2} 崔国峰² 杨荣智² 李炎星² 魏 戎^{2Δ}

(1 新乡医学院研究生学院 河南 新乡 453000; 2 郑州大学附属洛阳中心医院骨科 河南 洛阳 471000)

摘要 目的:探讨 "F" 型置钉与新型股骨颈内固定系统(FNS)固定术对成人创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折疗效、骨折愈合状况及髋关节功能的影响。**方法:**选取 2019 年 1 月-2021 年 12 月我院收治的 78 例成人创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折患者作为研究对象,采用随机数字表法将患者分为对照组及研究组,各 36 例。对照组采用 FNS 进行治疗,观察组采用 "F" 型置钉内固定术进行治疗。观察并比较两组患者治疗疗效、术后情况、骨折愈合情况、髋关节功能、骨折复位质量及并发症发生情况。**结果:**观察组治疗总有效率 80.56% 高于对照组 52.78% ($P<0.05$)。观察组住院时间、下地行走时间及完全负重时间均短于对照组 ($P<0.05$)。观察组骨折愈合状况优于对照组 ($P<0.05$)。两组患者 Harris 评分随时间发展而逐渐升高,且观察组术后 1 个月、术后 3 个月及术后 6 个月评分均高于对照组 ($P<0.05$)。观察组骨折复位率 77.78% 高于对照组 41.67% ($P<0.05$)。观察组并发症发生率低于对照组 ($P<0.05$)。**结论:**"F" 型置钉及 FNS 固定术均可以治疗成人创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折患者,但 "F" 型置钉治疗疗效更好,并且力学稳定性更好,术后并发症较少,利于患者术后恢复,值得在临床治疗中推广使用。

关键词:"F" 型置钉; FNS 固定术; 成人; 股骨颈骨折; Pauwels III 型; 骨折愈合; 髋关节功能

中图分类号:R683 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)01-171-05

Effects of "F" Screw Placement and FNS Fixation on the Efficacy, Fracture Healing and Hip Joint Function of Adult Patients with Traumatic Pauwels Type III Femoral Neck Fracture*

ZHANG Wei^{1,2}, CUI Guo-feng², YANG Rong-zhi², LI Yan-xing², WEI Rong^{2Δ}

(1 Graduate School of Xinxiang Medical University, Xinxiang, Henan, 453000, China;

2 Department of Orthopaedics, Luoyang Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Luoyang, Henan, 471000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of "F" screw placement and new femoral neck system (FNS) on the efficacy, fracture healing and hip joint function of adult traumatic Pauwels type III femoral neck fracture. **Methods:** A total of 78 adult patients with traumatic Pauwels type III femoral neck fracture admitted to our hospital from January 2019 to December 2021 were selected as the research objects. The patients were divided into control group and study group by random number table method, with 36 cases in each group. The control group was treated with FNS, and the observation group was treated with "F" type nail internal fixation. The curative effect, postoperative condition, fracture healing, hip function, fracture reduction quality and complications were observed and compared between the two groups. **Results:** The total effective rate of treatment in the observation group was 80.56% higher than that 52.78 % in the control group ($P<0.05$). The hospitalization time, walking time and full weight-bearing time of the observation group were shorter than those of the control group ($P<0.05$). The fracture healing of the observation group was better than that of the control group ($P<0.05$). The Harris scores of the two groups increased gradually with time, and the scores of the observation group at 1 month, 3 months and 6 months after surgery were higher than those of the control group ($P<0.05$). The fracture reduction rate of the observation group was 77.78 % higher than that 41.67% of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Both "F" type screw placement and FNS fixation can be used to treat adult traumatic Pauwels type III femoral neck fracture, but "F" type screw placement has better curative effect, better mechanical stability, less postoperative complications, and is conducive to postoperative recovery of patients, which is worth popularizing in clinical treatment.

Key word: "F" screw placement; FNS fixation; Adult; Femoral neck fracture; Pauwels type III; Fracture healing; Hip joint function

Chinese Library Classification(CLC): R683 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)01-171-05

* 基金项目:河南省 2022 年度科技发展规划项目(222102310368)

作者简介:张维(1996-),男,硕士,住院医师,从事骨性关节炎的临床和基础研究, E-mail: 17630277609@163.com

Δ 通讯作者:魏戎(1966-),男,本科,主任医师,从事髋膝关节置换方向的研究, E-mail: wr1234560818@163.com

(收稿日期:2023-05-17 接受日期:2023-06-12)

前言

股骨颈骨折为临床常见髋部骨折,约占全身骨折 3.6%,并约占髋部骨折 50%,其致残及致死率高,治疗难度较大^[1-3]。中青年患者多为交通事故及高空坠落等高能损伤造成,而老年患者多因跌倒等低能损伤造成。根据 Pauwels 角进行股骨颈骨折分型,其中 Pauwels III 型为不稳定骨折,多见于青壮年,其多因高能损伤所致,且骨折时承受较大剪切力,对治疗造成较大难度^[4]。故临床多采用保留股骨头的内固定方式进行治疗,从而控制手术时损伤,并利于患者术后恢复。但传统内固定方式较难获得足够稳定性以抵抗患者髋部部位旋转或垂直剪切力,故易造成患者术后发生骨折不愈合等并发症,影响患者身体健康^[5]。新型股骨颈内固定系统(FNS)固定术为近年来应用于临床且较为新颖的股骨骨折固定方式,其具备操作时间短、稳定性较好及切口小等特定,利于患者术后恢复^[6]。而"F"型置钉内固定术,相较于传统 3 枚空心钉内固定方式,其多置入一枚空心钉,可在股骨头后方起到支撑作用,从而可对抗髋部垂直剪切力,对进一步提高内固定稳定性有所帮助^[7]。目前对"F"型置钉及 FNS 固定术疗效比较研究较少,故本次研究探讨"F"型置钉与 FNS 固定术对创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折疗效、骨折愈合状况及髋关节功能的影响,为临床应用提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年-2021 年我院收治的 78 例成人创伤性 Pauwels III 型股骨颈骨折患者作为研究对象,纳入标准:① Pauwels III 型骨折(冠状面中骨折线与髋臼上缘夹角角度 $>50^\circ$);② 患者及其家属知情同意;③ 所有患者经诊断确诊为 Pauwels III 型骨折;④ 患者年龄大于 20 岁且小于 60 岁;⑤ 患者骨折病程均在 1 周之内;⑥ 患者均为单侧骨折。排除标准:① 患有精神类疾病或无法正常沟通者;② 病理性股骨颈骨折者;③ 曾有骨折处髋部骨折病史者;④ 合并其他部位骨折者;⑤ 凝血功能障碍或患有免疫系统疾病而无法完成手术者。采用随机数字表法将患者分为对照组及研究组,各 36 例。对照组男 20 例,女 16 例,年龄 27-52 岁,平均 (38.58 ± 5.47) 岁,左侧骨折 19 例,右侧骨折 17 例,车祸 15 例,高空跌落 12 例,其他 9 例;观察组男 21 例,女 15 例,年龄 26-55 岁,平均 (39.67 ± 6.45) 岁,左侧骨折 18 例,右侧骨折 18 例,车祸 18 例,高空跌落 11 例,其他 7 例。比较两组患者性别、年龄、骨折位置及骨折原因等一般资料,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经我院伦理委员会批准同意下进行。

1.2 方法

两组患者均在入院后立即进行生命体征观察,并给予患者患肢丁字鞋固定,随后根据患者实际病情予以抗凝治疗,以预防下肢静脉血栓形成。术前均行 CT 等影像学检查,必要时行溶栓治疗。术前 0.5 h 按照患者实际情况予以抗生素。对照组采用 FNS 固定术进行治疗。FNS 固定术:患者取仰卧位,并置于骨科牵引台上;对患者行全身麻醉;随后将患肢轻微内旋外展,并做一个约 5 cm 纵向切口,以暴露股骨外侧表面;先插入第一根导线以固定骨折部位,防止发生旋转;其次,采用 130° 导

板,并插入第二根导线,以其作为中心导线;选择植入物并通过中央导丝插入预扩孔中;通过逆时针旋转以插入螺钉,以达到压缩效果,过程中使用 X 线观察植入物位置;最后予以保护套。观察组采用"F"型置钉术进行治疗。"F"型置钉术:患者取仰卧位,并置于骨科牵引台上;对患者行硬腰联合麻醉;采用对患者肢体内外旋转等运动,以初步实现解剖复位,但注意不可屈髋屈膝;解剖复位标准:在正位及侧位均可观测到股骨头及股骨颈之间的"S"型曲线,若曲线呈"C"型或存有不平滑角,则复位不满意;4 枚空心钉在患者股骨颈内大致呈菱形且平行分布;第 1 枚空心钉选择在略高于患者小粗隆平面位置,并沿着股骨颈长轴方向置入;第 2 枚空心钉在股骨颈后方置入;第 3 枚空心钉选择股骨颈前方置入,并要与第 2 枚空心钉保持水平;第 4 枚空心钉选择在大转子外侧向股骨头中央及下部置入,并要与患者骨折线呈 90° ;透视下确定螺钉长度,确保螺钉螺纹均超过骨折线;随后对螺钉注意加压,并闭合切口。两组患者均术后随访 6 个月。

1.3 观察指标

(1)记录并比较两组患者治疗疗效,疗效根据患者骨折处残余角度及位移量分为优、良、一般及较差四个等级^[8]。优:患者残余角度 $<5^\circ$,且任意平面位移 <2 mm;良:残余角度 $\geq 5^\circ$ 且 $\leq 10^\circ$,或任意平面位移 ≥ 2 mm 且 ≤ 5 mm;一般:残余角度 $>10^\circ$ 且 $\leq 20^\circ$,或任意平面位移 >5 mm 且 ≤ 10 mm;较差:残余角度 $>20^\circ$,或任意平面位移 >10 mm。总有效率=(优例数+良例数)/总例数 $\times 100\%$ 。(2)记录并比较两组患者住院时间、下地行走时间及完全负重活动时间。(3)记录并比较两组患者骨折愈合状况,按愈合时间分为三个等级,分别为愈合时间 <12 周、愈合时间 ≥ 12 周且 <20 周及愈合时间 ≥ 20 周。(4)记录并比较两组患者髋关节功能,采用 Harris 评分^[9]分别于术前、术后 1 个月、术后 3 个月及术后 6 个月对患者髋关节功能进行评价,总分 100 分,评分越高,患者髋关节功能越好。(5)记录并比较两组患者骨折复位质量,根据患者术后 X 线片 Garden 指数^[10]进行评价,分为 I 级、II 级、III 级及 IV 级。骨折复位率=(I 级例数+II 级例数)/总例数 $\times 100\%$ 。(6)记录并比较两组患者并发症发生状况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS21.0 统计软件进行数据分析,计量数据资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用 t 检验,计数资料以%表示,采用 χ^2 检验,多时间采用重复测量方差分析,若不满足球形检验,则采用单因素分析,当 $P<0.05$ 时,差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗疗效评价

观察组治疗总有效率 80.56%高于对照组 52.78%,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 两组患者术后情况比较

观察组住院时间、下地行走时间及完全负重时间均短于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组患者骨折愈合状况比较

观察组骨折愈合状况优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

表 1 两组患者治疗疗效评价[n(%)]

Table 1 Evaluation of therapeutic effect of two groups of patients[n(%)]

Groups	Excellent	Good	Fair	Worse	Total effective rate
Control group(n=36)	9(25.00)	10(27.78)	11(30.56)	6(16.67)	19(52.78)
Observation group(n=36)	17(47.22)	12(33.33)	5(13.89)	2(5.56)	29(80.56)
χ^2					6.250
P					0.012

表 2 两组患者术后情况比较($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of postoperative conditions between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	Hospitalization time(d)	Walking time(d)	Full weight-bearing activity time (weeks)
Control group(n=36)	5.14 $\pm$ 1.22	120.39 $\pm$ 8.75	19.34 $\pm$ 1.26
Observation group(n=36)	4.33 $\pm$ 1.35	102.50 $\pm$ 7.50	16.26 $\pm$ 1.41
t	2.671	9.314	9.773
P	0.009	<0.001	<0.001

表 3 两组患者骨折愈合状况比较($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of fracture healing between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	<12 weeks	≥ 12 weeks and <20 weeks	≥ 20 weeks
Control group(n=36)	3(8.33)	18(50.00)	15(41.67)
Observation group(n=36)	7(19.44)	23(63.89)	6(16.67)
χ^2			6.067
P			0.048

2.4 两组患者 Harris 评分情况比较

个月、术后 3 个月及术后 6 个月评分均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

采用重复测量方差分析,经检验满足球形检验。结果发现,两组患者 Harris 评分随时间发展而逐渐升高,且观察组术后 1

表 4 两组患者 Harris 评分情况比较($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of Harris scores between the two groups of patients($\bar{x} \pm s$)

Groups	Before surgery	1 month after surgery	3 month after surgery	6 month after surgery
Control group(n=36)	63.47 $\pm$ 4.94	68.25 $\pm$ 6.34	79.42 $\pm$ 6.83	82.33 $\pm$ 5.47
Observation group(n=36)	64.19 $\pm$ 5.32	72.61 $\pm$ 8.41	85.19 $\pm$ 7.20	90.11 $\pm$ 4.37
F Inter group, P			41.262, <0.001	
F Time, P			197.530, <0.001	
F Interactive, P			4.062, 0.008	

2.5 两组患者骨折复位质量情况比较

计学意义($P<0.05$),见表 5。

观察组骨折复位率 77.78%高于对照组 41.67%, 差异有统

表 5 两组患者骨折复位质量情况比较[n(%)]

Table 5 Comparison of fracture reduction quality between two groups of patients[n(%)]

Groups	I	II	III	IV	Fracture reduction rate
Control group(n=36)	6(16.67)	9(25.00)	8(22.22)	13(36.11)	15(41.67)
Observation group(n=36)	18(50.00)	10(27.78)	8(22.22)	0(0.00)	28(77.78)
χ^2					9.758
P					0.002

2.6 两组患者术后并发症发生情况比较

对照组 5 例骨折不愈, 2 例骨头坏死, 2 例退钉, 并发症发生率为 25.00%(9/36); 观察组 1 例骨折不愈, 1 例骨头坏死, 并发症发生率为 5.56%(2/36)。观察组并发症发生率低于对照组, 差异有统计学意义($\chi^2=5.258, P=0.022$)。

3 讨论

股骨颈骨折是指股骨头颈交界处至股骨颈基底部骨折, 其为临床创建髋部骨折, 在世界范围内发病率较高, 以下肢缩短及外旋畸形为主要临床特征^[11-13]。患者发生骨折后, 从而引起股骨头、颈部血运失衡, 则造成股骨头血运不足, 进而增加患者股骨头缺血坏死等风险, 严重威胁患者生活健康^[14-16]。股骨头骨折根据生物力学稳定性 Pauwels 分型, 可分为 I 型、II 型及 III 型, 其中 III 型均为不稳定性骨折, 故治疗时对患者术后髋关节功能恢复要求较高, 因此对 Pauwels III 型骨折患者, 治疗大多采用内固定方式^[17-20]。

股骨骨折患者结局多由患者自身身体状况、年龄、骨折类型、复位质量及内固定手术稳定性决定^[21,22]。内固定手术具备操作简单及价格低廉等优点, 较满足患者治疗需求, 并且其可保留患者股骨头, 利于患者术后恢复。常规内固定方式有倒三角置入空心钉方式, 该方式术中造成切口较小且干扰局部供血, 利于患者术后恢复, 但其稳定性不佳, 易导致患者术后发生骨不连等并发症^[23,24]。FNS 固定术为一种较新颖的骨折固定方式, 术中置入的新开发的植入物不仅可固定于股骨干, 亦减少植入物在机体所占面积, 从而实现减少对局部供血影响的目的; 并且其可通过锁定在螺栓中的螺钉以实现患者股骨头固定效果, 同时该部件可随板筒滑动, 从而可达到动态固定作用^[25,26]。"F" 型置钉相较于传统 3 枚空心钉内固定方式, 其多置入一枚空心钉, 紧贴四壁皮质, 并且呈菱形分布, 可在患者体内起到应力分散及抗扭力作用, 具备较好生物力学稳定性; 并且其亦具备操作时间较短及创口小等特点^[27,28]。有研究表明, 采用 "F" 型置钉固定术, 对患者局部血供破坏小, 并且手术简单, 稳定性强, 利于患者术后恢复^[29]。

本次研究结果显示, 观察组相较于对照组, 治疗总有效率更高, 说明采用 "F" 型置钉手术方式, 相较于 FNS 固定术, 更利于患者术后恢复, 分析原因可能为采用 4 枚空心钉置入方式, 抗扭力作用更强, 且稳定性更好, 故患者骨折处不易移动, 利于患者恢复。洪凯峰等^[27]研究亦表明采用 4 枚空心钉置入治疗稳定性更强, 同时在改善患者关节功能方面具有一定优势。其次, 观察组术后表现优于对照组, 分析原因可能为采用 "F" 型置钉, 操作简单, 则术中造成创伤较少, 利于患者住院时较快康复, 同时因 "F" 型置钉在患者体内分布特点, 更有利于对抗髋部垂直剪切力及扭力, 生物力学稳定性更强, 则患者出院后仍能保持较好固定状态, 从而有利于患者骨折处愈合。另外, 两组患者术后髋关节功能均有所恢复, 并且观察组恢复效果更好, 同时观察组骨折复位率高于对照组, 说明两种手术方式均可改善患者髋关节功能, 但采用 "F" 型置钉恢复效果更高, 且复位质量更高。有研究亦表明, 患者骨折部位功能与患者复位质量及内固定稳定性有关^[21]。故患者复位质量越高, 患者髋部功能恢复越好, 并且内固定稳定性越好, 患者术后恢复越好。此外,

观察组并发症发生率相较于对照组更低, 吴贵佑等^[30]研究亦表明采用 "F" 型置钉方式, 患者术后并发症较少, 分析原因可能为该方式固定效果较稳定, 且紧贴四壁皮质, 对局部血供影响较小, 故利于患者术后恢复。

综上所述, "F" 型置钉及 FNS 固定术均可以治疗成人创伤性 Pauwels III 型骨折, 但 "F" 型置钉治疗疗效更好, 并且力学稳定性性能更好, 术后并发症较少, 利于患者术后恢复, 值得在临床治疗中推广使用。本研究尚存有不足之处, 所纳入样本量较少, 故结果可能存在偏倚, 期待未来增大样本量开展进一步研究。

参考文献 (References)

- [1] 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.
- [2] 刘明宇, 程子文, 姚双权, 等. CT 三维重建引导下双平面克氏针撬拨辅助复位与切开复位治疗股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国微创外科杂志, 2023, 23(6): 456-461.
- [3] 刘超, 戴慧. 人工髋关节置换治疗股骨颈骨折合并尿毒症的疗效及安全性分析 [J]. 中南医学科学杂志, 2020, 48(04): 418-421.
- [4] 仇赛, 李晓娟, 陆永刚. 3 枚与 4 枚空心钉固定 Pauwels III 型股骨颈骨折对比 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(06): 552-555.
- [5] 范智荣, 苏海, 周霖, 等. 新型股骨颈内固定系统治疗不稳定性股骨颈骨折的有限元分析 [J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(15): 2321-2328.
- [6] Lu Y, Canavese F, Nan G, et al. Is Femoral Neck System a Valid Alternative for the Treatment of Displaced Femoral Neck Fractures in Adolescents? A Comparative Study of Femoral Neck System versus Cannulated Compression Screw [J]. Medicina (Kaunas), 2022, 27; 58 (8): 999.
- [7] Gao Z, Wang M, Shen B, et al. Treatment of Pauwels type III femoral neck fracture with medial femoral neck support screw: a biomechanical and clinical study [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 21418.
- [8] Haidukewych GJ, Rothwell WS, Jacofsky DJ, et al. Operative treatment of femoral neck fractures in patients between the ages of fifteen and fifty years [J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86 (8): 1711-1716.
- [9] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation [J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4): 737-755.
- [10] Garden RS. Malreduction and avascular necrosis in subcapital fractures of the femur [J]. J Bone Joint Surg Br, 1971, 53(2): 183-197.
- [11] 明颖, 李慧祿, 潘立镇. 超声引导下腰丛-坐骨神经阻滞对老年股骨颈骨折患者疼痛、应激反应的影响 [J]. 川北医学院学报, 2021, 36 (12): 1630-1633.
- [12] Liu P, Zhang Y, Sun B, et al. Risk factors for femoral neck fracture in elderly population [J]. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban, 2021, 46(3): 272-277.
- [13] Kong AC, Zarate SD, Belzarena AC. Missed pathological femoral neck fracture undergoes spontaneous healing [J]. Radiol Case Rep, 2021, 17(1): 72-76.
- [14] Frihagen F, Comeau-Gauthier M, Axelrod D, et al. Who, if anyone, may benefit from a total hip arthroplasty after a displaced femoral neck fracture?: a post hoc subgroup analysis of the HEALTH trial [J].

- Bone Jt Open, 2022, 3(8): 611-617.
- [15] Song YS, Lee WW, Park MS, et al. Usefulness of Bone SPECT/CT for Predicting Avascular Necrosis of the Femoral Head in Children with Slipped Capital Femoral Epiphysis or Femoral Neck Fracture[J]. Korean J Radiol, 2022, 23(2): 264-270.
- [16] Akar MS, Yiğit Ş. Can formation of avascular necrosis really be prevented in Delbet type 2 femoral neck fractures? [J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2022, 28(1): 107-112.
- [17] 周军杰, 曹成福, 庞金辉, 等. 不同内固定手术方法治疗不稳定型股骨颈骨折的对照分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(02): 136-139
- [18] Nandi S. Revisiting Pauwels' classification of femoral neck fractures [J]. World J Orthop, 2021, 12(11): 811-815.
- [19] Ji J, Chen H, Yang B, et al. Risk factors for osteonecrosis of femoral head after femoral neck fracture fixation with femoral neck system[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2023, 37(2): 162-167.
- [20] Schuetze K, Burkhardt J, Pankratz C, et al. Is new always better: comparison of the femoral neck system and the dynamic hip screw in the treatment of femoral neck fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2023, 143(6): 3155-3161.
- [21] Tang Y, Zhang Z, Wang L, et al. Femoral neck system versus inverted cannulated cancellous screw for the treatment of femoral neck fractures in adults: a preliminary comparative study[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 504.
- [22] Wang X, Zhang Y, Du S, et al. Reasons of the guide pin eccentricity of helical blade during proximal femoral nail anti-rotation internal fixation for femoral intertrochanteric fractures [J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2021, 35(8): 950-955.
- [23] 马邹, 张上上, 张占磊, 等. 平行置钉与倒三角置钉治疗中青年股骨颈骨折的疗效对比[J]. 川北医学院学报, 2022, 37(4): 509-512.
- [24] 杨家赵, 周雪峰, 李黎, 等. 股骨颈动力交叉钉系统和倒三角空心钉治疗 Pauwels III型股骨颈骨折疗效比较 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(9): 1111-1118.
- [25] Hu H, Cheng J, Feng M, et al. Clinical outcome of femoral neck system versus cannulated compression screws for fixation of femoral neck fracture in younger patients [J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 370.
- [26] Lu Y, Huang Z, Xu Y, et al. Femoral neck system versus cannulated screws for fixation of femoral neck fracture in young adults: a systematic review and meta-analysis [J]. Am J Transl Res, 2022, 14(8): 5480-5490.
- [27] 严坤, 牟利民, 杨晓辉, 等. 三种空心钉构型固定 Pauwels III型股骨颈骨折的有限元分析 [J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(18): 2807-2811.
- [28] 程文静, 丁国正, 谢家兵, 等. F形空心钉与传统3枚平行钉治疗 Pauwels III型, 股骨颈骨折的疗效比较 [J]. 中国骨伤, 2022, 35(7): 678-682.
- [29] 吴研飞, 马剑雄, 赵兴文, 等. 两种构型空心钉固定股骨颈骨折的荟萃分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(6): 515-519.
- [30] 洪凯峰, 赵之颢, 李瑞. 经皮闭合复位四枚空心钉固定治疗 Pauwels III型股骨颈骨折的临床疗效[J]. 新疆医学, 2021, 51(9): 1022-1025, 1007.
- [31] 吴贵佑, 于前进, 朱红伟, 等. 三枚与四枚空心螺钉平行固定治疗 Pauwels III型股骨颈骨折的比较研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10(6): 431-436.

(上接第 193 页)

- [18] Su WJ, Fang JS, Cheng F, et al. RNF2/Ring1b negatively regulates p53 expression in selective cancer cell types to promote tumor development[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2013, 110(5): 1720-1725.
- [19] Li XD, Chen SL, Dong P, et al. Overexpression of RNF2 Is an Independent Predictor of Outcome in Patients with Urothelial Carcinoma of the Bladder Undergoing Radical Cystectomy [J]. Sci Rep, 2016, 6: 20894.
- [20] Li Q, Li S, Yang X, et al. Association between RNF2+P-AKT expression in pretreatment biopsy specimens, and poor survival following radiotherapy in patients with esophageal squamous cell carcinoma[J]. Oncol Lett, 2019, 18(4): 3734-3742.
- [21] Yang J, Yu F, Guan J, et al. Knockdown of RNF2 enhances the radiosensitivity of squamous cell carcinoma in lung[J]. Biochem Cell Biol, 2019, 97(5): 589-599.
- [22] 孙翊乐, 牛晓敏, 陈智伟. 环指蛋白 6 在肿瘤中的研究进展[J]. 同济大学学报: 医学版, 2022, 43(5): 741-748.
- [23] 郑晓芳, 王锦玉, 李子鑫, 等. 结直肠侧向发育型肿瘤组织中 RNF6 蛋白的表达变化及其意义[J]. 山东医药, 2023, 63(9): 36-40.
- [24] Liu L, Zhang Y, Wong CC, et al. RNF6 Promotes Colorectal Cancer by Activating the Wnt/ β -Catenin Pathway via Ubiquitination of TLE3 [J]. Cancer Res, 2018, 78(8): 1958-1971.
- [25] Chai Y, Jiao S, Peng X, et al. RING-Finger Protein 6 promotes Drug Resistance in Retinoblastoma via JAK2/STAT3 Signaling Pathway [J]. Pathol Oncol Res, 2022, 28: 1610273.
- [26] Hao Y, Baker D, Ten Dijke P. TGF- β -Mediated Epithelial-Mesenchymal Transition and Cancer Metastasis [J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(11): 2767.
- [27] 黄敏玉, 黄华武, 黄群, 等. TGF- β 1 在人前列腺上皮细胞炎症过程中的表达机制及意义[J]. 暨南大学学报(自然科学与医学版), 2020, 41(1): 39-47.