

# 髋外侧分区法植入前置针 在股骨颈骨折经皮空心螺钉内固定术中的应用

王定, 袁见华, 王大勇, 曹锦

(杭州市临平区第一人民医院, 浙江 杭州 311100)

**摘要** 目的:探讨髋外侧分区法植入前置针在股骨颈骨折经皮空心螺钉内固定术中的应用价值。方法:回顾性分析 2018 年 3 月至 2022 年 3 月收治的 60 例采用经皮空心螺钉内固定术治疗的股骨颈骨折患者的病例资料,其中采用髋外侧分区法植入前置针辅助植入空心螺钉者纳入髋外侧分区组,依据经验植入空心螺钉者纳入传统组。比较 2 组患者的术中 X 线透视次数、手术时间、术中钻孔次数、骨折愈合时间和末次随访时的 Harris 髋关节评分。结果:髋外侧分区组和传统组各有 1 例患者因股骨头坏死行髋关节置换而退出。髋外侧分区组的术中 X 线透视次数、手术时间、术中钻孔次数、骨折愈合时间的评价结果均优于传统组 [ $(10.5 \pm 2.3)$  次,  $(25.4 \pm 7.3)$  次,  $t = 7.657, P = 0.011$ ;  $(41.7 \pm 5.6)$  min,  $(55.7 \pm 15.6)$  min,  $t = 4.576, P = 0.015$ ;  $(4.5 \pm 1.2)$  次,  $(14.5 \pm 2.1)$  次,  $t = 16.756, P = 0.021$ ;  $(5.6 \pm 1.5)$  个月,  $(7.0 \pm 0.6)$  个月,  $t = 5.987, P = 0.032$ ]。2 组患者末次随访时的 Harris 髋关节评分比较,差异无统计学意义 [ $(90.3 \pm 2.7)$  分,  $(90.1 \pm 1.2)$  分,  $t = 1.205, P = 0.301$ ]。结论:在股骨颈骨折经皮空心螺钉内固定术中,采用髋外侧分区法植入前置针辅助植入空心螺钉与凭经验植入空心螺钉相比,两者的髋关节功能恢复程度相当,但前者术中 X 线透视次数和钻孔次数少、手术时间和骨折愈合时间短。

**关键词** 股骨颈骨折;骨折固定术;内;骨螺丝;临床试验

## Application of pre-inserting a needle via lateral hip zoning method in the surgery of percutaneous hollow screw internal fixation for treatment of femoral neck fractures

WANG Ding, YUAN Jianhua, WANG Dayong, CAO Jin

The First People's Hospital of Linping District, Hangzhou 311100, Zhejiang, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the applied value of pre-inserting a needle via lateral hip zoning method in the surgery of percutaneous hollow screw internal fixation for treatment of femoral neck fractures (FNFs). **Methods:** The medical records of 60 patients who underwent percutaneous hollow screw internal fixation for FNFs from March 2018 to March 2022 were analyzed retrospectively. The patients who received pre-insertion of a needle via lateral hip zoning method for assisting hollow screw implantation were assigned into the lateral hip zoning group, while the ones who underwent implantation of hollow screw based on the surgeon's experiences into the tradition group. The intraoperative X-ray exposure, operative time, intraoperative drilling times, fracture healing time and Harris hip score evaluated at the last follow-up were recorded and compared between the 2 groups. **Results:** One patient withdrew from each group due to undergoing hip replacement for femoral head necrosis. The results of evaluation on intraoperative X-ray exposure, operative time, intraoperative drilling times and fracture healing time were better in lateral hip zoning group compared to tradition group ( $10.5 \pm 2.3$  vs  $25.4 \pm 7.3$  times,  $t = 7.657, P = 0.011$ ;  $41.7 \pm 5.6$  vs  $55.7 \pm 15.6$  minutes,  $t = 4.576, P = 0.015$ ;  $4.5 \pm 1.2$  vs  $14.5 \pm 2.1$  times,  $t = 16.756, P = 0.021$ ;  $5.6 \pm 1.5$  vs  $7.0 \pm 0.6$  months,  $t = 5.987, P = 0.032$ ); while, the comparison of Harris hip score evaluated at the last follow-up between the 2 groups revealed no significant differences ( $90.3 \pm 2.7$  vs  $90.1 \pm 1.2$  points,  $t = 1.205, P = 0.301$ ). **Conclusion:** Implantation of hollow screws assisted by pre-inserting a needle via lateral hip zoning method is similar to implantation of hollow screws based on the surgeon's experiences in the degree of hip function recovery in percutaneous hollow screw internal fixation for treatment of FNFs; while the former displays the advantages of fewer intraoperative X-ray exposure and intraoperative drilling, shorter operative time and fracture healing time compared to the latter.

**Keywords** femoral neck fractures; fracture fixation, internal; bone screws; clinical trial

股骨颈骨折临床较为常见, 占所有髋部骨折的

48% ~ 54%<sup>[1]</sup>。在闭合复位内固定治疗股骨颈骨折术中, 判断空心螺钉的植入状态是一个重要步骤, 其判断方法主要包括“倒三角”“平行”“贴边”等<sup>[2]</sup>。传

统的植入螺钉方法存在一些缺点,如凭经验植入螺钉时可能需要多次钻孔调整导针位置,以及术中 X 线透视次数较多等。近年来,我们在采用经皮空心螺钉内固定治疗股骨颈骨折时采用髋外侧分区法植入前置针辅助植入空心螺钉,效果良好。为了进一步探讨髋外侧分区法植入前置针在经皮空心螺钉内固定治疗股骨颈骨折中的应用价值,我们开展了此项研究,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

选取 2018 年 3 月至 2022 年 3 月在杭州市临平区第一人民医院住院治疗的股骨颈骨折患者的病例资料进行研究。试验方案经杭州市临平区第一人民医院医学伦理委员会审查通过,伦理批件号:临平一院伦 2023 论第 006 号。

### 1.2 纳入标准

①符合新鲜闭合性股骨颈骨折的诊断标准<sup>[3-4]</sup>;②年龄 18~68 岁;③随访时间 $\geq 12$  个月;④病例资料完整。

### 1.3 排除标准

①病理性骨折者;②合并恶性肿瘤者;③合并髋部软组织感染者;④病例资料存在常识性或逻辑性错误者。

## 2 方 法

### 2.1 分组方法

按照是否采用辅助方法植入空心螺钉分组,采用髋外侧分区法植入前置针辅助植入空心螺钉者纳入髋外侧分区组,依据经验植入空心螺钉者纳入传统组。

### 2.2 治疗方法

术前 30 min 预防性使用抗生素。采用硬膜外阻滞麻醉,患者仰卧于骨科牵引床上,患肢用牵引架临时固定于伸直位。

髋外侧分区组:采用 C 形臂 X 线机侧位透视股

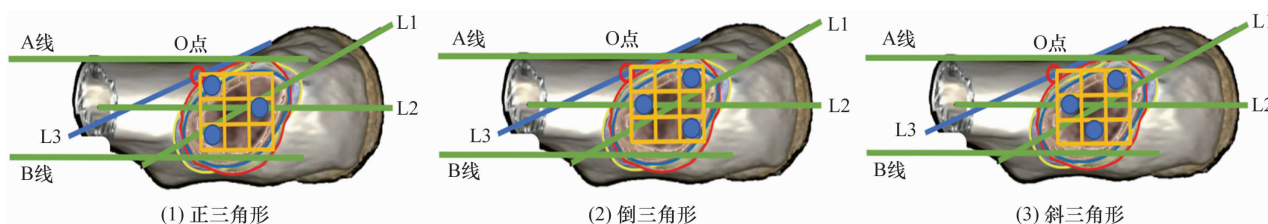
骨转子间区域,于体表标记出股骨前缘线、后缘线,以及前缘线和后缘线的中间平行线(股骨中轴线),该线即髋外侧分区的中间平分线。以股骨中轴线为基准,向上 15 mm 处画水平线,即髋外侧分区的顶边线;向下 15 mm 处画水平线,即髋外侧分区的底边线。在骨盆正位透视状态下,将 1 枚克氏针紧贴股骨颈下缘,与股骨纵轴呈  $125^\circ$  角置于髋关节前方。适当下压克氏针,于克氏针与大腿体表的交点画股骨中轴线的垂线,该线即髋外侧分区的远侧侧边线。远侧侧边线与顶边线的交点为远侧顶边角,即前置针的进针点。髋外侧分区的大小约为  $30\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ 。采用直径 3 mm、长 300 mm 的空心钻头作为前置针,于进针点处皮肤切一长 3 mm 的切口,将空心钻头的尾部钝头紧贴骨面,沿着股骨颈下缘植入,直达股骨头下缘。透视确定空心钻头的位置满意后(正位 X 线片上空心钻头与股骨纵轴呈  $125^\circ$  角、侧位 X 线片上空心钻头与股骨颈中轴线平行),于其内芯中打入 1 枚直径 1.2 mm 的克氏针,固定股骨头下缘。以前置针为参照物,将 3 枚空心螺钉的导针按照正三角形、倒三角形或斜三角形分布的形式(图 1),平行于前置针植入。透视确定导针位置满意后,植入合适长度的空心螺钉。常规缝合切口。

传统组:术者凭经验于股骨转子间区域经皮植入空心螺钉导针,在 C 形臂 X 线机透视状态下调整导针位置,确定导针位置满意后植入 3 枚合适长度的空心螺钉固定。常规缝合切口。

术后常规进行抗感染、镇痛及抗凝治疗。对于合并骨质疏松症的患者,常规应用抗骨质疏松药物。术后麻醉解除后进行股四头肌等长收缩训练,术后 2 d 进行膝关节、髋关节屈伸训练及踝泵运动。术后 8 周扶拐行走,检查确定骨折愈合后脱拐行走。

### 2.3 疗效评价方法

比较 2 组患者的术中 X 线透视次数、手术时间、



A 线为股骨前缘线,B 线为股骨后缘线;L1 为股骨颈的中轴线,L2 为股骨中轴线,L1 与 L2 之间的夹角为前倾角,L3 为前置针进针方向(微调后可与 L1 平行);O 点为远侧顶边角(前置针进针点);3 个蓝点为空心螺钉植入点。

图 1 髋外侧分区法植入前置针示意图

术中钻孔次数、骨折愈合时间和末次随访时的 Harris 髋关节评分<sup>[5]</sup>。

2.4 数据统计方法

采用 SPSS19.0 软件对所得数据进行统计学分析,2 组患者性别、骨折 Garden 分型的组间比较均采用  $\chi^2$  检验,年龄、受伤至手术时间、随访时间、术中 X 线透视次数、手术时间、术中钻孔次数、骨折愈合时间、Harris 髋关节评分的组间比较均采用  $t$  检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果

髋外侧分区组 and 传统组各 30 例,2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

3.2 疗效评价结果

髋外侧分区组 and 传统组各有 1 例患者因股骨头坏死行髋关节置换而退出。髋外侧分区组的术中

X 线透视次数、手术时间、术中钻孔次数、骨折愈合时间的评价结果均优于传统组。2 组患者末次随访时的 Harris 髋关节评分比较,差异无统计学意义。见表 2。

3.3 典型病例

典型病例 X 线片见图 2。

4 讨论

闭合复位经皮空心螺钉内固定是治疗股骨颈骨折的常用手术方法,手术成功的关键在于骨折端的精确复位<sup>[6-7]</sup>。有研究<sup>[8-9]</sup>发现,术中在透视状态下复位股骨颈骨折端,可以获得良好的复位效果。此外,坚强固定也是影响手术效果的因素之一,如术中空心螺钉的布局需要能够抵抗剪切力、张力和压力等。同时,为了减少手术造成的医源性损伤,应尽量减少术中透视次数、缩短手术时间。

股骨颈骨折经皮空心螺钉内固定术的传统植入螺钉方法是依据经验进行钻孔,然后在透视状态下调

表 1 2 组股骨颈骨折患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	受伤至手术时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , h)	随访时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , 月)	骨折 Garden 分型/例			
		男	女				I 型	II 型	III 型	IV 型
髋外侧分区组	30	12	18	49.1 $\pm$ 9.2	52.5 $\pm$ 10.2	13.3 $\pm$ 2.7	3	15	9	3
传统组	30	14	16	48.3 $\pm$ 10.1	51.8 $\pm$ 8.7	13.4 $\pm$ 1.5	5	14	10	1
检验统计量		$\chi^2 = 0.536$		$t = 0.511$	$t = 1.237$	$t = 0.268$	$\chi^2 = 4.971$			
P 值		0.447		0.619	0.301	0.691	0.227			

表 2 2 组股骨颈骨折患者的疗效指标

组别	样本量/ 例	术中 X 线透视次数/ ( $\bar{x} \pm s$ , 次)	手术时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , min)	术中钻孔次数/ ( $\bar{x} \pm s$ , 次)	骨折愈合时间/ ( $\bar{x} \pm s$ , 月)	Harris 髋关节评分/ ( $\bar{x} \pm s$ , 分)
髋外侧分区组	29	10.5 $\pm$ 2.3	41.7 $\pm$ 5.6	4.5 $\pm$ 1.2	5.6 $\pm$ 1.5	90.3 $\pm$ 2.7
传统组	29	25.4 $\pm$ 7.3	55.7 $\pm$ 15.6	14.5 $\pm$ 2.1	7.0 $\pm$ 0.6	90.1 $\pm$ 1.2
t 值		7.657	4.576	16.756	5.987	1.205
P 值		0.011	0.015	0.021	0.032	0.301

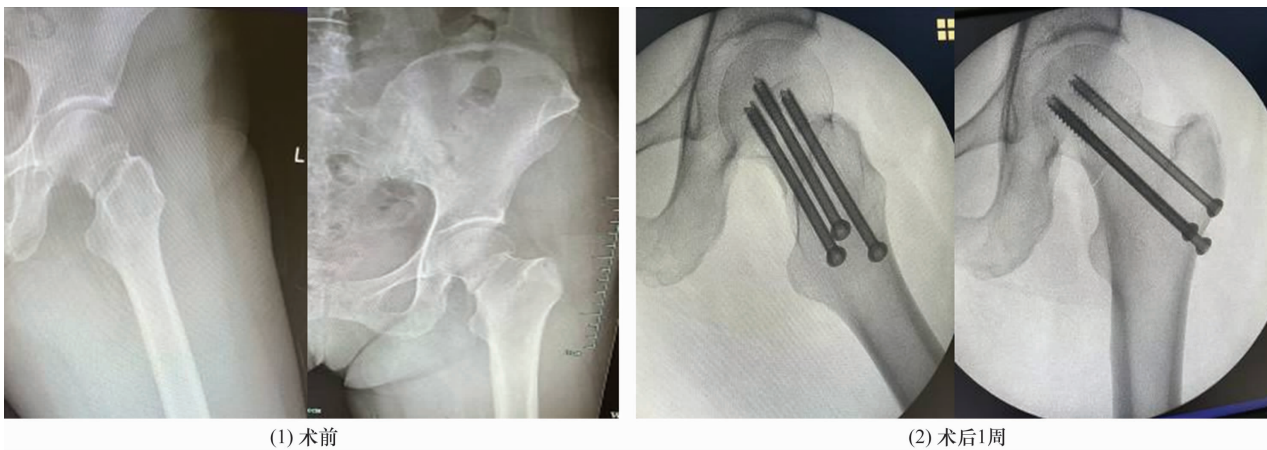


图 2 股骨颈骨折患者手术前后 X 线片

注:患者,女,66 岁,跌倒致左侧股骨颈 Garden III 型骨折,采用髋外侧分区法植入前置针辅助经皮空心螺钉内固定治疗。

整导针位置,这导致术中透视次数增多,同时也增加了辐射损伤风险。此外,多次钻孔容易导致骨质破坏、空心螺钉植入位置不理想或把持力减弱,这会增加骨质疏松症患者的内固定失败风险。手术时间延长和透视辐射量增加,对患者造成了更多的医源性伤害。为了解决上述问题,国内外学者进行了大量研究。有研究<sup>[10-16]</sup>表明,在机器人辅助下进行手术可以获得满意效果。另有研究<sup>[17-19]</sup>表明,在自行研制的导向器辅助下植入空心螺钉,也取得了满意的效果。这些研究均实现了缩短手术时间、减少辐射危害等目标;但是辅助设备的价格昂贵且操作复杂,临床普及仍面临困难。

股骨颈的最小直径为 $(29.83 \pm 2.95) \text{ mm}$ <sup>[20]</sup>。由于颈干角的存在,可在股骨大转子外侧壁确定一个大小约  $30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$  的安全植入螺钉区域,我们采用髋外侧分区法将该区域平均分割成 9 个小正方形,导针在这些小正方形内平行前置针打入,均可安全经股骨颈进入股骨头。髋外侧分区法植入空心螺钉的要点:①在 X 线透视状态下于髋关节外侧皮肤上画出线条,以准确标记出髋外侧分区中的 9 个小正方形区域。这些小正方形区域通常适用于大多数患者,但是对于体型较小的患者,可能需要适当缩小这些区域,以避免螺钉边缘切割导致植入失败。②植入前置针时应确保其紧贴骨面,沿着股骨颈下缘前行直达股骨头下缘,并可适当调整以获得满意的前倾角和颈干角。③选择位于外围的 3 个小正方形,以平行前置针的方式打入导针,可以保证螺钉的平行植入。具体操作时,术者需确保在冠状面上导针与前置针平行,而助手则需确保在矢状面上导针与前置针平行。

在股骨颈骨折空心螺钉内固定术中,空心螺钉的排列方式主要包括正三角形、倒三角形和斜三角形,其中倒三角形是经典的固定方案。我们认为,对于合并骨质疏松症的老年患者,正三角形的排列方式更为合适,因为它可以通过在股骨距部位固定 2 枚空心螺钉来获得加压固定的效果。有研究<sup>[21]</sup>表明,倒三角形的排列方式在应力分散和抗剪切力方面优于正三角形<sup>[22-23]</sup>。也有研究<sup>[24-25]</sup>表明,斜三角形的排列方式更符合局部解剖结构,理论上可以获得更佳的固定效果。采用倒三角形排列方式时,螺钉可能会出现穿出股骨颈的现象<sup>[26]</sup>,这不仅会损伤股骨颈后上方的旋股内侧动脉,还会减弱内固定的稳定性。相比之

下,斜三角形的排列方式可以避免这些问题,并且可以获得良好的固定效果。

股骨颈骨折的预后与空心螺钉植入的质量和骨折复位质量密切相关<sup>[27-29]</sup>。我们认为,术后对合并骨质疏松症的患者进行抗骨质疏松治疗同样至关重要。由于骨质疏松症患者的骨代谢异常,骨折端骨质吸收较多,术后应积极进行抗骨质疏松治疗<sup>[30]</sup>。此外,术后还可应用具有补益肝肾、活血化瘀、益气健脾等功效的中药,以预防股骨头坏死的发生<sup>[31]</sup>。

本研究结果显示,在股骨颈骨折经皮空心螺钉内固定术中,采用髋外侧分区法植入前置针辅助植入空心螺钉与凭经验植入空心螺钉相比,两者的髋关节功能恢复程度相当,但前者术中 X 线透视次数和术中钻孔次数少、手术时间和骨折愈合时间短。

### 参考文献

- [1] 张英泽. 临床创伤骨科流行病学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2014:178-179.
- [2] 胡丹,范卫民. 不同布局空心螺钉治疗股骨颈骨折的生物力学差异[J]. 江苏医药,2005,31(9):646-648.
- [3] MASIONIS P, UVAROVAS V, MAZAREVICIUS G, et al. The reliability of a Garden, AO and simple II stage classifications for intracapsular hip fractures[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(1):29-33.
- [4] 毛宾尧. 髋关节外科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1998:186-194.
- [5] 陈世益,冯华. 现代骨科运动医学[M]. 上海:复旦大学出版社,2020:781-784.
- [6] 范克杰,陈柯,田可为,等. 手法闭合复位联合平行螺钉和偏轴螺钉内固定治疗青壮年垂直不稳定型股骨颈骨折[J]. 中医正骨,2020,32(7):47-50.
- [7] 高俊,颜晓静,张曦. 孟河医学骨伤流派的正骨手法和治伤思想[J]. 中医正骨,2023,35(5):61-63.
- [8] 李少帅,张宏军. Pauwels III 型股骨颈骨折内固定方式的选择及常见问题探讨[J]. 中医正骨,2018,30(11):57-59.
- [9] 李英周,叶锋,万蕾,等. 改良经皮加压钢板治疗 Pauwels III 型股骨颈骨折的疗效分析[J]. 中国骨伤,2018, 31(2):120-123.
- [10] 高博,吴碧,汪红,等. 徒手置钉与机器人辅助置钉治疗股骨颈骨折的临床疗效对比[J]. 华西医学,2021, 36(10):1344-1348.
- [11] ZHU Z D, XIAO C W, TAN B, et al. TiRobot-assisted percutaneous cannulated screw fixation in the treatment of femoral neck fractures: a minimum 2-year follow-up of 50

- patients[J]. Orthop Surg, 2021, 13(1): 244 – 252.
- [12] 陈金雄,周观明,陈希聪,等. 机器人辅助经皮空心钉固定股骨颈骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(4): 295 – 299.
- [13] DUAN S J, LIU H S, WU W C, et al. Robot-assisted percutaneous cannulated screw fixation of femoral neck fractures: preliminary clinical results[J]. Orthop Surg, 2019, 11(1): 34 – 41.
- [14] HE M, HAN W, ZHAO C P, et al. Evaluation of a Bi-planar robot navigation system for insertion of cannulated screws in femoral neck fractures [J]. Orthop Surg, 2019, 11(3): 373 – 379.
- [15] WANG X D, LAN H, LI K N. Treatment of femoral neck fractures with cannulated screw invasive internal fixation assisted by orthopaedic surgery robot positioning system[J]. Orthop Surg, 2019, 11(5): 864 – 872.
- [16] WAN L, ZHANG X, WU D, et al. Application of robot positioning for cannulated screw internal fixation in the treatment of femoral neck fracture: retrospective study[J]. JMIR Med Inform, 2021, 9(1): e24164.
- [17] YIN W, XU H, XU P, et al. A novel guidewire aiming device to improve the accuracy of guidewire insertion in femoral neck fracture surgery using cannulated screw fixation[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 2893 – 2899.
- [18] 任步方,吕欣,马全平,等. 应用自制股骨颈内固定导向器置入空心螺钉治疗股骨颈骨折的临床效果[J]. 中华外科杂志, 2023, 61(3): 239 – 243.
- [19] 王清泽,罗明星,曾帅,等. 3D 打印经皮手术导板在股骨颈骨折闭合复位空心螺钉内固定术中的应用[J]. 中国骨伤, 2023, 36(3): 209 – 215.
- [20] 接健,陈福扬,徐国浩,等. 解剖学和影像学测量股骨头颈直径比的比较研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(6): 566 – 568.
- [21] 刘俊俊,付建国,柳威,等. 三角稳定固定系统对股骨颈骨折生物力学特性的有限元分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2021, 38(7): 893 – 897.
- [22] 王子凡,缪佳庆. 空心钉 F 形内固定骨质疏松性 Pauwels II 型股骨颈骨折的体外生物力学研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(2): 153 – 155.
- [23] WANG G, TANG Y, WANG B, et al. Minimally invasive open reduction combined with proximal femoral hollow locking plate in the treatment of Pauwels type III femoral neck fracture[J]. J Int Med Res, 2019, 47(7): 3050 – 3060.
- [24] 袁剑锋,朱求亮,史本功. 股骨颈内固定螺钉构型的解剖影像分析[J]. 解剖学报, 2020, 51(3): 420 – 424.
- [25] 孙亚超,白文哲,孙小辉,等. 3 枚空心加压螺钉在股骨颈截面的位置分布[J]. 临床骨科杂志, 2021, 24(6): 895 – 898.
- [26] 周雪锋,杨家赵,李黎,等. C 臂 X 线机不同投射角度透视对股骨颈骨折经皮内固定后上方 in-out-in 螺钉的评估[J]. 中华解剖与临床杂志, 2022, 27(10): 679 – 683.
- [27] 卢海燕,唐聪,范华强,等. 前方小切口辅助复位空心钉内固定治疗 Garden III、IV 型股骨颈骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(7): 715 – 717.
- [28] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组,中国医师协会骨科医师分会创伤专家工作委员会. 成人股骨颈骨折诊治指南[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(11): 921 – 928.
- [29] 杨晓强,薛继钊,郑程,等. 青壮年股骨颈骨折的内固定治疗进展[J]. 中医正骨, 2021, 33(7): 38 – 44.
- [30] 张忠良,林俊宏,费霖莉. 代谢综合征对股骨颈骨折空心螺钉内固定术预后的影响[J]. 中医正骨, 2020, 32(4): 21 – 25.
- [31] 顾勇,赵艳明,童培建,等. 基于数据挖掘法探讨中药复方治疗股骨头坏死的组方规律[J]. 中医正骨, 2021, 33(6): 49 – 53.

(收稿日期:2023-08-19 本文编辑:郭毅曼)