

论著·临床研究

## 空心钉锁定板治疗股骨颈骨折术后股骨头坏死的危险因素分析

王奉雷

(四川省都江堰市医疗中心骨科 611830)

**摘要:**目的 探讨股骨头骨折患者内固定术后股骨头坏死(ONFH)的相关危险因素。方法 选择该科 2010~2012 年符合研究要求的股骨颈骨折患者 126 例,分为 ONFH 组和对照组,比较两组患者的一般情况、骨折发生情况、骨折治疗情况等方面的差异。结果 空心钉锁定板治疗股骨颈骨折患者 126 例,发生 ONFH 者 17 例,患病率为 13.49%(17/126)。单因素分析显示,年龄、骨折移位程度分型、受伤至手术间隔时间、复位质量、内固定螺钉位置、是否取出内固定是 ONFH 的影响因素,差异有统计学意义( $P<0.05$ );广义线性模型分析显示,年龄与内固定是否取出、性别与受伤至手术间隔存在交互作用( $F=5.768, P=0.018$ ;  $F=5.542, P=0.020$ );多因素 Logistic 回归分析显示,年龄、复位质量、受伤至手术间隔时间、性别与受伤至手术间隔是 ONFH 的危险因素,OR 值分别为 0.215、0.293、3.162、3.054。结论 年龄较大的股骨颈骨折患者,早期实施空心钉锁定板手术,解剖复位好,ONFH 发生的可能性小。

**关键词:**股骨颈骨折;股骨头坏死;危险因素;回归分析

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.08.005

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)08-0909-04

The risk factors of femoral head necrosis after treatment with femoral neck fractures with locking plate and cannulated screw

Wang Fenglei

(Department of Orthopaedics, Dujiangyan City Medical Center, Dujiangyan, Sichuan 611830, China)

**Abstract:** Objective To investigate the risk factors of influencing femoral head necrosis(ONFH) after treatment with internal fixation of femoral head fracture. **Methods** 126 patients with femoral neck fracture admitted from 2010 to 2012 in the hospital, and treated by locking plate and cannulated screw, were divided into the ONFH group and the control group. Patient condition, fracture situation, fracture treatment, etc were compared between the two groups. **Results** Among 126 patients with femoral neck fracture treated by locking plate and cannulated screw, 17 cases in the ONFH group were founded, the prevalence rate of ONFH was 13.49%(17/126). Univariate analysis showed that, age, garden type, quality of reduction, injury-to-surgery interval, screw placement, whether to remove the internal fixation were influencing factors, the difference was statistically significant( $P<0.05$ ). Generalized linear model analysis showed that there was interaction between age and internal fixation, gender and injury-to-surgery( $F=5.768, P=0.018$ ;  $F=5.542, P=0.020$ ). Multiple Logistic regression analysis showed that, age, quality of reduction, injury-to-surgery interval, gender and injury-to-surgery were risk factors of ONFH, OR were 0.215, 0.293, 3.162, 3.054, respectively. **Conclusion** The elderly patient with femoral neck fracture treated by locking plate and cannulated screw early with excellent anatomic reduction, has less incidence of ONFH.

**Key words:** femoral neck fractures; femoral head necrosis; risk factors; regression analysis

股骨头坏死(ONFH)又称股骨头缺血性坏死(AVN),是骨科领域常见、多发的难治性疾病。好发于 30~50 岁中青年组人群,国外研究显示,美国每年新发 ONFH 病例 1.5~2.0 万,国内尚缺乏相关流行病学数据<sup>[1]</sup>。导致 ONFH 的最常见病因是股骨颈骨折,Lin 等<sup>[2]</sup>研究报道空心钉锁定板可以有效治疗股骨头骨折,且并发症发生率低;该方法是一种新型的内固定方法,在复杂性胫骨骨折患者中应用取得了较好的效果<sup>[3]</sup>,但股骨头骨折应用空心钉锁定板内固定术后其 ONFH 发生率并未明显下降。对 ONFH 的影响因素研究已有报道,但多采用单因素分析、多因素分析方法研究,进行交互作用的研究甚少。本研究选择本院 2010~2012 年空心钉锁定板治疗股骨颈骨折的患者 126 例进行交互作用研究,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择本科 2010~2012 年采用空心钉锁定板治疗的股骨颈骨折患者 126 例。其中,男 72 例,女 54 例;年龄 18~71 岁,中位年龄 50.6 岁;骨折按照骨折移位程度(Gar-

den)分型:Ⅰ型 10 例,Ⅱ型 59 例,Ⅲ型 32 例,Ⅳ型 25 例;受伤至手术时间 3~29 d,平均 10.7 d;术后随访期限 12~64 个月,平均(40.8±14.7)个月,发生 ONFH 17 例,其中男 7 例,女 10 例,患病率为 13.49%(17/126),左侧 ONFH 患者 10 例,右侧 7 例。按照国际骨学会 ONFH 的 ARCO 分期标准,Ⅰ型 2 例,Ⅱ型 6 例,Ⅲ型 8 例,Ⅳ型 1 例,平均 ARCO 积分为(3.62±0.89)分。所有患者术后未出现骨折不愈或再次手术。纳入标准:(1)年龄 15~70 岁;(2)经临床症状和影像学诊断确诊为股骨颈骨折;(3)骨密度良好,符合骨折手术切开复位内固定指征。排除标准:(1)病理性股骨颈骨折;(2)合并其他部位的骨折患者;(3)复位内固定手术失败者。

## 1.2 方法

**1.2.1 研究分组** 依据是否发生 ONFH 分为 ONFH 组和对照组,比较两组患者的一般情况、骨折发生情况、骨折治疗情况等方面的差异。一般情况包括:股骨头骨折患者的年龄、性别、病程等信息;骨折发生情况包括:骨折侧别、骨折分型等;骨折治疗情况包括:术前是否牵引、复位质量、术后负重时间、是否

取出内固定等。对单因素分析有统计学差异的项目结合专业知识应用多因素 Logistic 回归分析,探索 ONFH 的危险因素。

**1.2.2 手术方法** 术前进行常规检查后,采用腰硬联合麻醉下行患肢牵引复位,术者采用手术牵引床结合手法进行复位。在 C 臂 X 透射机透视下行固定骨折解剖复位。常规消毒下行大粗隆结节下纵向 3~4 cm 切口,空心钉锁定板粗隆紧贴股骨大粗隆下缘,锁定板后缘贴近股骨下缘,由股骨外缘向股骨颈导入 3 枚克氏针导向器,待克氏针位于股骨颈中央,深度达股骨头皮质下 1.0~1.5 cm 后,去除克氏针导向器,打入空心钻,按照空心钻上的刻度选择适宜的空心钉,再次在 C 臂 X 透射机下观察位置良好,拨出克氏针,钢板远端股骨锁定孔固定,检查关节活动度及骨折稳定性后缝合伤口。

内固定物取出时行常规术前检查、常规消毒和硬脊膜外麻醉后,空心钉锁定板内固定物质体内留存时间 12~64 个月,平均(40.8±14.7)个月,所有患者一次性全部取出内固定物,术后伤口均一期愈合。

**1.2.3 ONFH 诊断标准** 按照《成人股骨头坏死诊断标准专家共识(2012 年版)》标准诊断<sup>[4]</sup>。

**1.3 统计学处理** 资料采用 EpiData3.0 软件双盲录入,经有效一致性核查后建立数据库。应用 SPSS20.0 统计软件处理和分析数据,计数资料采用百分数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  或者中位数表示,两组间比较采用  $t$  检验。对单因素分析差异有统计学意义的因素结合专业需要作为自变量,以 ONFH 作为因变量,进行 Logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。两因素间的交互作用分析采用广义线性模型,以股骨头是否坏死作为因变量,年龄、性别、受伤至手术间隔、Garden 分型、骨折侧别、术前是否牵引、复位质量、术后完全负重时间、内固定螺钉位置、是否取出内固定、

是否坏死作为自变量进行单因素分析,单因素分析有意义的结果进一步进行多因素 Logistic 回归分析,纳入水准为 0.05,排除水准为 0.10,变量赋值情况见表 1。

表 1 变量赋值情况

变量名称	变量名	赋值
年龄(岁)	X1	≤55=1, >55=2
性别	X2	男=1,女=2
受伤至手术间隔(d)	X3	≤14=1, >14=2
Garden 分型	X4	I、II 型=1, III、IV 型=2
骨折侧别	X5	左=1,右=2
术前是否牵引	X6	否=0,是=1
复位质量	X7	未解剖复位=0,解剖复位=1
术后完全负重时间(月)	X8	≤6=1, >6=2
内固定螺钉位置	X9	平行=1,交叉或螺钉头部聚集=2
是否取出内固定	X10	否=0,是=1
是否坏死	Y	否=0,是=1

## 2 结 果

**2.1 单因素分析** 单因素分析显示,其中年龄、Garden 分型、复位质量、受伤至手术间隔、内固定螺钉位置、是否取出内固定 6 个因素对股骨头坏死有影响。年龄小于或等于 55 岁, Garden 分型 III、IV 型,非解剖复位,受伤至手术间隔长,内固定螺钉位置不恰当和取出内固定者危险性较高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 ONFH 影响因素单因素分析

项目	n	患病[n(%)]	$\chi^2$	P	OR	95%CI
年龄(岁)						
≤55	48	11(22.45)	5.371	0.020	0.280	0.096~0.818
>55	78	6(7.89)				
性别						
男	72	7(9.72)	2.110	0.153	2.110	0.747~5.964
女	54	10(18.52)				
受伤至手术间隔(d)						
≤14	75	6(8.00)	4.788	0.029	3.162	1.087~9.204
>14	51	11(21.57)				
Garden 分型						
I、II 型	69	5(7.25)	4.090	0.043	3.061	0.996~9.409
III、IV 型	57	11(19.30)				
骨折侧别						
左侧	67	10(14.93)	0.252	0.616	0.767	0.272~2.163
右侧	59	7(11.86)				
术前牵引						
是	85	10(11.76)	0.668	0.414	0.648	0.227~1.846
否	41	7(17.07)				
复位质量解剖						
解剖复位	51	3(5.88)	4.251	0.039	0.272	0.074~1.002

续表 2 ONFH 影响因素单因素分析

项目	n	患病[n(%)]	$\chi^2$	P	OR	95%CI
非解剖复位	75	14(18.67)				
术后完全负重时间(月)						
≤6	71	9(12.68)	0.093	0.761	1.172	0.421~3.268
>6	55	8(14.55)				
内固定螺钉位置						
平行	96	9(9.38)	5.860	0.016	3.515	1.217~10.156
交叉或螺钉头部聚集	30	8(26.67)				
是否取出内固定						
是	45	10(22.22)	5.727	0.017	3.571	1.202~10.609
否	81	6(12.70)				

2.2 交互作用分析 运用广义线性模型,对年龄、性别、受伤至手术间隔、Garden 分型、术前是否牵引、术后负重时间、是否取出内固定 9 个因素进行两两因素交互作用的分析,共分析了 36 次,“年龄×是否取出内固定”、“性别×受伤至手术间隔”两项差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

2.3 多因素分析 以是否发生 ONFH 为因变量,进行多因素 Logistic 回归分析,对 ONFH 有影响的因素为年龄、复位质量、

受伤至手术间隔、“年龄×受伤至手术间隔”。见表 4。

表 3 影响因素两因素交互作用分析

项目	离均差平方和	自由度	均方	F	P
年龄×是否取出内固定	0.712	1	0.712	5.768	0.018
性别×受伤至手术间隔	0.756	1	0.746	5.542	0.020

表 4 多因素 Logistic 回归分析

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI
年龄	-1.537	0.417	13.606	0.000	0.215	0.095~0.487
复位质量	-1.228	0.625	3.853	0.050	0.293	0.086~0.998
受伤至手术间隔	1.151	0.545	4.465	0.035	3.162	1.087~9.198
年龄×受伤至手术间隔	1.116	0.455	6.022	0.014	3.054	1.252~7.450

3 讨 论

随着内固定技术的不断发展,骨折的愈合率不断提高。空心钉锁定板根据股骨近端的解剖形态设计,符合人体形态学特点,具有良好的内支架结构和角度的稳定性,锁定板体积小符合现代手术微创的要求,骨折愈合率达 90% 以上<sup>[3-5]</sup>。Aminian 等<sup>[6]</sup>对 4 种固定术比较认为股骨颈近端锁定板固定术是最稳定的方法,但在股骨颈骨折内固定术后 ONFH 发生率并未下降,健康相关生活质量受到影响<sup>[7-8]</sup>。本研究 ONFH 影响因素的单因素分析中,年龄小于或等于 55 岁者更容易发生 ONFH,这可能与年龄较轻的患者容易遭受车祸、高处摔伤等高能量创伤性损伤有关<sup>[9]</sup>。股骨头骨折受损较为严重,而股骨头的血供主要受股骨颈基动脉供应,股骨头圆韧带及骨髓内供血极少,一旦受股骨头受损,股骨头的血供就会受到影响<sup>[10]</sup>。Garden 分型被认为是引起 ONFH 的重要因素,本研究发现,移位性骨折(Ⅲ、Ⅳ型)发生 ONFH 明显较高,与移位性骨折后股骨头血管受损严重有关。临床研究显示,X 线片影像学检查为非解剖复位,实际股骨颈复位程度在 50% 以下,股骨颈后损伤段残留供血的剪应力得到提高,残留血供遭受破坏。是否取出内固定,不同学者持有不同观点,有学者认为内固定增加了对股骨头的压力,导致内压力增高,促使 ONFH;也有学者认为空心钉的植入可以促使骨小梁的重建和对股骨头起到支撑作用,一旦拆除容易引起股骨头软骨面塌陷,同时由于手术,处于高凝状态的血液易形成血栓,导致 ONFH<sup>[11-12]</sup>。本研究显示,内固定螺钉平行具有更加稳定的结构,发生 ONFH 的风险

型较小,与 Upadhyay 等<sup>[13]</sup>的报道一致,但 Zhang 等<sup>[14]</sup>研究认为非平行螺钉可以减少螺钉缩进及骨折愈合后螺钉外移。内固定取出后 ONFH 发生率增高,与 Ai 等<sup>[15]</sup>的研究相一致。受伤至手术时间越长的患者容易发生 ONFH,动物实验和临床研究显示,股骨颈在骨折之后的 6~8 d 左右进行手术能有效减少 ONFH 和塌陷的危险性<sup>[16]</sup>,本研究受伤至手术间隔小于或等于 14 d,ONFH 发生数明显较高。性别、术后完全负重时间等因素与 ONFH 未显示相关性,与有关文献报道一致<sup>[12]</sup>。

本研究中对 9 个自变量因素的两两交互作用的研究发现,“年龄×是否取出内固定”、“性别×受伤至手术间隔”有交互作用,提示年龄、是否取出内固定、性别、受伤至手术间隔这 4 个因素并非作为独立因素对 ONFH 产生影响,他们之间存在着交互的影响作用。性别在单因素分析未显示差异有统计学意义( $P<0.05$ ),但与受伤至手术间隔存在交互作用,可能不同性别股骨颈骨折患者在受伤至手术期间活动不一样,对 ONFH 的影响也不同,提示有些因素未必产生独立作用,有可能会交互作用存在,在分析的时候要进行深入分析。

多因素分析发现对 ONFH 预后预测的重要因素是年龄、复位质量、受伤至手术间隔、“年龄×受伤至手术间隔”。患者的年龄小、受伤至手术间隔长容易发生 ONFH,未解剖复位较解剖复位更容易导致 ONFH,“年龄×受伤至手术间隔”在多个因素存在中起联合作用,以上 4 个因素也是进行 ONFH 预测最主要的 4 个因素,提示在对患者病情预后的评估中要注意

综合考虑,才能全面、准确地预测,有利于早期确定预防和治疗方案,减少术后 ONFH 的发生。

综上所述,应用空心钉锁定板治疗股骨颈骨折术后 ONFH 的主要危险因素有年龄、复位质量、受伤至手术间隔,“年龄×受伤后手术间隔”;“性别×受伤至手术间隔”和“年龄×内固定”是否取出等因素间存在交互作用。本次研究结果还有待通过增加样本量进一步论证,当前认为 ONFH 的发生存在遗传易感性,可能系遗传易感因素和危险因素的共同作用,这方面的研究也有待进一步深入。

#### 参考文献:

- [1] 齐云秋,程敬亮,潘芦翎,等. 系统性红斑狼疮患者并发股骨头坏死危险因素研究[J]. 中华实验外科杂志,2010,27(12):1937-1939.
- [2] Lin D, Lian K, Ding Z, et al. Proximal femoral locking plate with cannulated screws for the treatment of femoral neck fractures[J]. Orthopedics,2012,35(1):e1-e5.
- [3] 晏林,吴雷. 锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折疗效分析[J]. 重庆医学,2012,41(30):3169-3170.
- [4] 中华医学会骨科分会显微修复学组及中国修复重建外科专业委员会骨缺损及骨坏死学组. 成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012年版)[J]. 中国骨与关节外科,2012,5(2):185-192.
- [5] 王万垠,湛梅圣,王浩,等. 空心钉锁定钢板治疗股骨颈骨折[J]. 骨科,2012,3(4):185-186,190.
- [6] Aminian A, Gao F, Fedoriw WW, et al. Vertically oriented femoral neck fractures; mechanical analysis of four fixation techniques[J]. J Orthop Trauma,2007,21(8):544-548.
- [7] 黄志荣,张强,胡和军,等. 股骨颈骨折空心钉内固定后股骨头坏死相关因素的 Logistic 回归分析[J]. 江西中医药,2009,40(11):51-52.
- [8] Hedbeck CJ, Inngul C, Blomfeldt R, et al. Internal fixation versus cemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures in patients with severe cognitive dysfunction; a randomized controlled trial[J]. J Orthop Trauma,

2013,27(12):690-695.

- [9] AI-Ani AN, Neander G, Samuelsson B, et al. Risk factors for osteoporosis are common in young and middle-aged patients with femoral neck fractures regardless of trauma mechanism[J]. Acta Orthop,2013,84(1):54-59.
- [10] Kunyakham W, Foocharoen C, Mahakkanukrauh A, et al. Prevalence and risk factor for symptomatic avascular necrosis development in Thai systemic lupus erythematosus patients[J]. Asian Pac J Allergy Immunol,2012,30(2):152-157.
- [11] Kamal D, Alexandru DO, Kamal CK, et al. Macroscopic and microscopic findings in avascular necrosis of the femoral head[J]. Rom J Morphol Embryol,2012,53(3):557-561.
- [12] 孙欣,曾荣,胡资兵,等. 空心螺钉内固定治疗股骨颈骨折术后股骨头坏死的影响因素分析[J]. 中华创伤骨科杂志,2012,14(6):477-479.
- [13] Upadhyay A, Jain P, Mishra P, et al. Delayed internal fixation of fractures of the neck of the femur in young adults. A prospective, randomised study comparing closed and open reduction. [J]. J Bone Joint Surg,2004,86(7):1035-1040.
- [14] 张国柱,王满宜,蒋协远. 3 枚不平行螺钉固定技术治疗股骨颈骨折的疗效[J]. 中国骨伤,2012,25(12):1002-1004.
- [15] Ai ZS, Gao YS, Sun Y, et al. Logistic regression analysis of factors associated with avascular necrosis of the femoral head following femoral neck fractures in middle-aged and elderly patients[J]. J Orthop Sci,2013,18(2):271-276.
- [16] 毛玉江,危杰,周力,等. 股骨颈骨折空心钉内固定后股骨头缺血坏死的相关因素分析[J]. 中华医学杂志,2005,85(46):3256-3259.

(收稿日期:2013-11-18 修回日期:2013-12-22)

(上接第 908 页)

- (6):1326-1332.
- [6] Acosta S, Sonesson B, Resch T. Endovascular therapeutic approaches for acute superior mesenteric artery occlusion [J]. Cardiovasc Intervent Radiol,2009,32(5):896-905.
- [7] Kim JH, Roh BS, Lee YH, et al. Isolated spontaneous dissection of the superior mesenteric artery; percutaneous stent placement in two patients [J]. Korean J Radiol,2004,5(2):134-138.
- [8] 方征东,符伟国,王玉琦,等. 孤立性肠系膜上动脉夹层的诊治分析[J]. 中华外科杂志,2009,47(15):1199-1200.
- [9] Park YJ, Park CW, Park KB, et al. Inference from clinical and fluid dynamic studies about underlying cause of spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection[J].

J Vasc Surg,2011,53(1):80-86.

- [10] 游勇,胡元明,魏玮,等. 64 层螺旋 CT 对孤立性肠系膜上动脉夹层的诊断价值[J]. 中国临床医学影像杂志,2012,23(8):594-596.
- [11] Acosta S, Sonesson B, Resch T. Endovascular therapeutic approaches for acute superior mesenteric artery occlusion [J]. Cardiovasc Intervent Radiol,2009,32(5):896-905.
- [12] Zangos S, Steenburg SD, Phillips KD, et al. Acute abdomen; Added diagnostic value of coronal reformations with 64-slice multidetector row computed tomography [J]. Acad Radiol,2007,14(1):19-27.

(收稿日期:2013-11-17 修回日期:2014-01-24)