

· 临床研究 ·

髓内钉固定治疗老年股骨转子间骨折 髋螺钉切出的危险因素分析

郝有亮,周方,姬洪全,田耘,张志山,郭琰,吕扬,杨钟玮,侯国进
(北京大学第三医院骨科 骨与关节精准医学工程研究中心,北京 100191)

【摘要】 目的:探讨老年股骨转子间骨折患者接受髓内钉固定术后发生髋螺钉切出的危险因素。方法:回顾性分析 2008 年 1 月到 2018 年 8 月接受髓内钉治疗的 518 例股骨转子间骨折老年患者资料,其中,男 167 例,女 351 例;年龄 65~97 岁。根据是否发生髋螺钉切出,将其分为愈合组 508 例和切出组 10 例。对两组患者的一般资料、手术资料、影像学资料进行比较,再按照性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)对切出组进行倾向性评分匹配,按照 1:4 的比例,匹配出愈合组 40 例。对影响髋螺钉切出的潜在危险因素进行分析,采用多因素 Logistic 回归模型对影响髋螺钉切出的独立危险因素进行分析。结果:愈合组和切出组患者在年龄、性别、BMI、ASA 分级、AO 分型方面的差异均无统计学意义,两组在复位质量方面的差异具有统计学意义($P=0.003$),两组在尖顶距方面的差异具有统计学意义($P<0.001$)。多因素 Logistic 回归分析显示复位质量差[$OR=23.138, 95\%CI(2.163, 247.551), P=0.009$]和尖顶距 ≥ 25 mm[$OR=30.538, 95\%CI(2.935, 317.770), P=0.004$]是导致髋螺钉切出的独立危险因素。结论:复位质量差和尖顶距 ≥ 25 mm 是老年股骨转子间骨折患者接受髓内钉固定术治疗时发生髋螺钉切出的独立危险因素。尖顶距的最佳数值仍有待进一步研究。

【关键词】 髋骨折; 老年人; 骨折固定术,髓内; 内固定失败

中图分类号:R683.4

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20240891

Risk factors for cutout failure in geriatric intertrochanteric fracture patients after cephalomedullary nail fixation

HAO You-liang, ZHOU Fang, JI Hong-quan, TIAN Yun, ZHANG Zhi-shan, GUO Yan, LYU Yang, YANG Zhong-wei, HOU Guo-jin (Department of Orthopaedics, Peking University Third Hospital, Engineering Research Center of Bone and Joint Precision Medicine, Beijing 100191, China)

ABSTRACT Objective To determine risk factors for cutout failure in geriatric intertrochanteric fracture patients after cephalomedullary nail fixation. **Methods** A retrospective review of 518 elderly patients who underwent cephalomedullary nail fixation for intertrochanteric fractures between January 2008 and August 2018 was conducted, including 167 males and 351 females, age from 65 to 97 years old. All patients were followed up for at least one year after surgery and divided into a healed group and a cutout group based on whether the hip screw cutout occurred. Among all patients, 10 cases experienced hip screw cutout. The general information, surgical data, and radiological data of the two groups were compared, and risk factors influencing hip screw cutout were analyzed. Propensity score matching was then performed on the cutout group based on gender, age, body mass index (BMI), and American Society of Anesthesiologists (ASA), and 40 patients from the healed group were matched at a ratio of 1:4. Key risk factors affecting hip screw cutout were further analyzed. Multivariable logistic regression analysis was conducted to evaluate associations between variables and cutout failure. **Results** There were no statistically significant differences between the healed group and the cutout group in terms of age, gender, BMI, ASA, and AO classification. However, statistically significant differences were observed between the two groups in terms of reduction quality ($P=0.003$) and tip-apex distance (TAD), $P<0.001$. Multivariate analysis identified poor reduction quality $OR=23.138, 95\%CI(2.163, 247.551), P=0.009$ and TAD ≥ 25 mm $OR=30.538, 95\%CI(2.935, 317.770), P=0.004$ as independent risk factors for cutout failure. **Conclusion** The present study identified poor reduction quality and TAD ≥ 25 mm as factors for cutout failure in geriatric intertrochanteric fractures treated with cephalomedullary nails. Further studies are needed to calculate the optimal TAD for cephalomedullary nails.

KEYWORDS Hip fractures; Aged; Fracture fixation, intramedullary; Internal fixation failure

基金项目:国家重点研发计划(编号:2018YFF0301102);北京大学第三医院临床重点项目(编号:BYSYZD2023040)

Fund project: National Key R&D Program of China (No. 2018YFF0301102)

通信作者:周方 E-mail:zhouf@bjmu.edu.cn

Corresponding author: ZHOU Fang E-mail:zhouf@bjmu.edu.cn

老年股骨转子间骨折的治疗一直是创伤骨科领域的热点话题^[1]。这类骨折通常是由于老年人受到低能量创伤所致,其发病率和死亡率都相对较高^[2]。尽早采取手术治疗,是老年股骨转子间骨折的首选治疗方案,而内固定失败则会显著增加患者的死亡率和致残率^[3]。手术治疗的两种主要内固定物是动力髌螺钉和髓内钉,而内固定失败的常见原因是拉力螺钉或螺旋刀片的切出^[4-6]。BAUMGAERTNER 等^[7]基于 142 例髓外固定和 56 例髓内固定治疗股骨转子间骨折的数据,首次提出了尖顶距(tip-apex distance, TAD)的概念,并建议 TAD<25 mm,以避免切出并发症的发生。此后有很多研究也探讨了使用动力髌螺钉和髓内钉治疗股骨转子间骨折时螺钉切出的危险因素^[4-5]。然而,由于动力髌螺钉和髓内钉的生物力学特性存在差异,笔者认为应当分别讨论它们发生切出失败的危险因素^[8-9]。既往研究表明,骨质量、骨折分类、复位质量以及髌螺钉在股骨头内的位置是影响髓内钉螺旋刀片或螺钉切出的主要危险因素。然而,这些研究所评估的病例 82~362 例,数量相对较少^[3,10-15]。本研究旨在通过回顾性分析 518 例患者的资料,探讨老年股骨转子间骨折患者接受髓内固定术后发生髌螺钉切出的危险因素。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:新鲜闭合股骨转子间骨折者;年龄 ≥ 65 岁;采用髓内钉治疗者;病例资料完整,随访时间 ≥ 12 个月。排除标准:病理性骨折、陈旧性骨折、开放性骨折、假体周围骨折者;伴有同一肢体其它部位骨折、全身多发骨折者;强直性脊柱炎致髌关节融合者;其他内固定失败类型,例如髌螺钉穿入髓臼、或者螺钉断裂等。

1.2 临床资料

回顾性分析 2008 年 1 月至 2018 年 8 月接受髓内钉治疗的 518 例老年股骨转子间骨折患者资料男 167 例,女 351 例;年龄 65~97 岁。根据是否发生髌螺钉切出,将其分为愈合组 508 例和切出组 10 例。为了控制混杂因素,按照性别、年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级对切出组进行倾向性评分匹配,按照 1:4 的比例,匹配出愈合组 40 例。本研究获医院伦理委员会批准(批号: M2024260),所有患者知情同意。

1.3 治疗方法

入院后进行充分的术前评估,身体状况允许的情况下尽早进行手术治疗。采用椎管内麻醉或全身麻醉,术前 30 min 预防性应用单次抗生素。患者仰

卧于牵引床上,采取闭合复位,或者有限切开复位,术中使用 G 形臂 X 线机透视,确认复位情况,复位满意后,按照手术操作规范置入髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)。术后 48 h 内应用抗生素预防感染。术后尽早开始股四头肌等长收缩锻炼及踝泵练习,同时给予低分子肝素预防下肢静脉血栓形成。术后第 1 个月内可扶双拐或助行器下地,患肢避免负重,主被动活动关节;术后第 2 个月可扶双拐或助行器部分负重短时间行走;术后第 3 个月可适当增加行走时间。如果骨折粉碎程度重,则适当推迟负重时间。连续复查 X 线看到明显骨痂形成时,可弃拐完全负重行走。术后 1、2、3、6、12 个月及此后每年进行随访评估。每次随访拍摄患髌关节正侧位 X 线片。随访时采用髌关节 Harris 评分标准评定患髌功能。

1.4 观察项目与方法

对影响髌螺钉切出的关键危险因素进行分析,对患者的一般临床资料和影像学资料进行单因素分析,一般临床资料包括年龄、性别、BMI、ASA 分级;影像学资料包括骨折 AO 分型^[16]、是否存在冠状位骨折线、髓内钉入钉点是否完整、内置物位置、骨折复位质量和 TAD。根据术后首次 X 线片评估骨折复位质量,采用 BAUMGAERTNER 等^[7]和 KIM 等^[17]的改良标准(图 1)。具体如下:(1)对线标准^[7]。正位,颈干角正常或轻度外翻;侧位,成角 $<20^\circ$ 。(2)主要骨折块移位标准^[17]。正位,移位程度小于内侧 1 个皮质厚度;侧位,移位程度小于前侧 1 个皮质厚度。优,同时满足对线标准和骨折块移位标准;良,满足 2 项对线标准,但仅满足 1 项骨折块移位标准;差,不满足对线标准或仅满足 1 项对线标准,且不满足骨折块移位标准。通过测量髌螺钉尖端至股骨头顶点在正位和侧位 X 线片上的距离来确定 TAD,通过已知的髌螺钉直径确定 X 线片的放大倍数^[7]。根据 CLEVELAND 等^[18]提出的股骨头九分法,描述髌螺钉在股骨头内的位置,随访期间通过 X 线片观察骨折愈合情况及内固定的位置。髌螺钉切出定义为颈干角变小、髌内翻,髌螺钉从股骨头外上方切出(图 2)。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。首先对临床资料进行单因素分析,定性资料性别、BMI、ASA 分级、AO 分型、TAD 分类,以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验;定量资料年龄、TAD 值采用 Kolmogorov-Smirnov 检验其正态性,年龄符合正态分布以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,组间比较采用成组设计定量资料 t 检验;TAD 值不符合正态分布,以中位数 M (P_{25}, P_{75}) 描述,组间比较采用

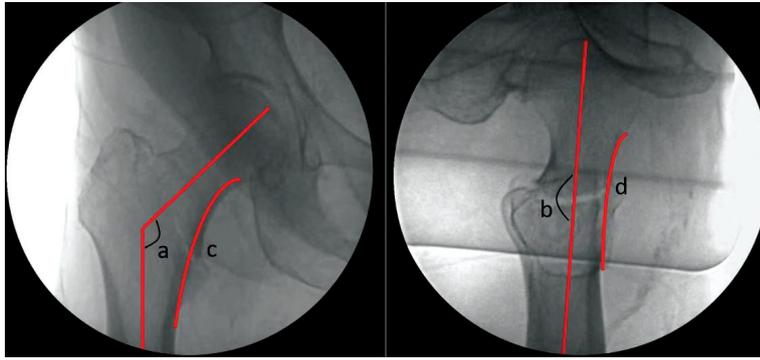


图 1 复位标准 **1a.** 正位 X 线透视显示 a 为颈干角正常或轻度外翻, c 为骨折移位小于 1 个内侧皮质厚度 **1b.** 侧位 X 线透视显示 b 为成角 <20°, d 为骨折移位小于 1 个前侧皮质厚度

Fig.1 Reduction criteria **1a.** AP X-ray fluoroscopy showed a was normal or slightly valgus neck-shaft angle, c was displacement less than the medial cortical thickness **1b.** Lateral X-ray fluoroscopy showed b was less than 20 degrees of angulation, d was displacement less than the anterior cortical thickness



图 2 螺旋刀片切出失败示意图

Fig.2 Diagrammatic sketch of cutout failure of the helical blade

Mann-whitney *U* 检验。复位质量的组间比较采用秩和检验分析。将单因素分析结果 $P < 0.05$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归分析, 以确定独立危险因素, 计算比值比 (*OR*) 和 95% 置信区间 (*CI*)。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访结果

518 例患者中, 10 例发生髋螺钉切出, 发生率为 1.9%。

2.2 骨折愈合组和髋螺钉切出组单因素分析结果

骨折愈合组和髋螺钉切出组单因素分析结果见表 1, 两组临床资料在年龄、性别、BMI、ASA 分级或 AO 分型方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。影像学资料比较: 切出组 7 例复位差, 愈合组 64 例, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。切出组的中位 TAD 值为 28.17 mm, 愈合组的中位 TAD 值为 21.44 mm, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。切出组中 8 例 TAD ≥ 25 mm, 愈合组中 68 例 TAD ≥ 25 mm, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。不同 TAD 值下发生切出失败的情况见图 3, 当 TAD 值 < 20 mm 时, 未观察到切出失败发生。

2.3 骨折愈合组和髋螺钉切出组倾向性评分匹配后单因素分析结果

按照性别、年龄、BMI、ASA 对切出组进行倾向性评分匹配, 按照 1:4 的比

表 1 骨折愈合组和髋螺钉切出组的临床资料单因素分析结果
Tab.1 Comparison of clinical data between the union group and the hip screw cutout group

项目	愈合组 (例数=508)	切出组 (例数=10)	检验值	<i>P</i> 值
年龄 ($\bar{x} \pm s$) / 岁	79.40 ± 6.52	83.10 ± 6.47	$t = -1.778$	0.076
性别 / 例			$\chi^2 = 2.309$	0.179
男	166	1		
女	342	9		
BMI / 例			$\chi^2 = 2.824$	0.244
18.5 ~ 23.9 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	333	4		
< 18.5 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	31	1		
≥ 24.0 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	144	5		
ASA 分级 / 例			$\chi^2 = 0.100$	0.722
1-2 级	378	7		
3-4 级	130	3		
AO 分型 / 例			$\chi^2 = 2.380$	0.304
A1 型	167	2		
A2 型	302	6		
A3 型	39	2		
复位质量 / 例			$Z = 3.843$	< 0.001
优良	444	3		
差	64	7		
TAD [$M(P25, P75)$] / mm	21.44 (18.78, 23.43)	28.17 (26.45, 31.06)	$Z = 4.282$	< 0.001
TAD 分类 / 例			$\chi^2 = 34.761$	< 0.001
< 25 mm	440	2		
≥ 25 mm	68	8		

注: BMI (body mass index) 为身体质量指数, 参考范围为 18.5~23.9; ASA (American Society of Anesthesiologists) 为美国麻醉医师协会合并症评分; AO (Arbeitsgemeinschaft Für Osteosynthesefragen) 为国际内固定研究学会; TAD (tip-apex distance) 为尖顶距。下同。

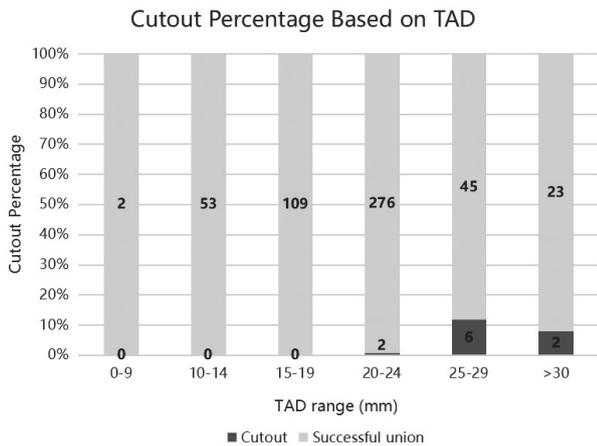


图 3 不同尖顶距范围发生切出失败的比例

Fig.3 Distribution of cutout failure in different TAD ranges

例,匹配出愈合组 40 例。倾向性评分匹配后单因素分析结果显示,骨折愈合组和髌螺钉切出组在年龄、性别、BMI、ASA 分级等基线数据方面匹配良好,见表 2。对影响髌螺钉切出的潜在危险因素进行分析结果见表 3,两组在 AO 分型、冠状位骨折线、髓内钉入钉点完整性、髌螺钉位置方面的差异均无统计学意义($P>0.05$)。切出组 7 例复位差,愈合组 4 例,两组间差异有统计学意义 ($P=0.003$)。切出组的中位 TAD 值为 28.17 mm,愈合组的中位 TAD 值为 21.94,两组间差异有统计学意义($P<0.001$)。切出组中 8 例 $TAD \geq 25$ mm,愈合组中 5 例 $TAD \geq 25$ mm,两组间差异有统计学意义($P<0.001$)。

2.4 骨折愈合组和髌螺钉切出组 Logistic 回归分析结果

经多因素 Logistic 回归分析显示,复位质量差 [$OR = 23.138, 95\% CI (2.163, 247.551), P = 0.009$] 和 $TAD \geq 25$ mm [$OR = 30.538, 95\% CI (2.935, 317.770), P = 0.004$] 是髌螺钉切出发生的独立危险因素(见表 4)。

3 讨论

随着全球老龄化的加速,老年髌部骨折患者的数量也随之增加^[19]。髌部骨折主要包括两种解剖学类型:股骨转子间骨折和股骨颈骨折。一项系统性回顾研究发现,股骨转子间骨折患者 1 年内的死亡率显著高于股骨颈骨折患者(17.47% vs. 9.83%)^[20]。对于老年髌部骨折患者,尽早接受手术治疗,能够降低死亡率,改善患者生活质量,但是内固定物失败通常是灾难性的,会增加患者的死亡率^[21]。手术治疗最常见的方法是闭合复位内固定术,最常见的内固定失败类型是髌螺钉从股骨头外上方切出^[6,10]。既往一些研究探讨了采用动力髌螺钉和髓内钉治疗转子间骨折时髌螺钉切出的危险因素^[4-5]。然而,动力髌螺钉

表 2 骨折愈合组和髌螺钉切出组倾向性评分匹配后一般临床资料比较

Tab.2 Comparison of general data between the union group and the hip screw cutout group after propensity score matching

项目	愈合组 (例数=40)	切出组 (例数=10)	检验值	P 值
年龄($\bar{x} \pm s$)/岁	82.03±6.30	83.10±6.47	$t = -0.480$	0.633
性别/例			$\chi^2 < 0.001$	1.000
男	4	1		
女	36	9		
BMI/例			$\chi^2 < 0.001$	1.000
18.5~23.9 $kg \cdot m^{-2}$	16	4		
<18.5 $kg \cdot m^{-2}$	4	1		
≥ 24.0 $kg \cdot m^{-2}$	20	5		
ASA 分级/例			$\chi^2 < 0.001$	1.000
1-2 级	28	7		
3-4 级	12	3		

和髓内钉的生物力学特性不同,认为应当将两者分开讨论^[8-9]。随着髓内钉技术的普及以及微创操作的优势等因素,髓内钉固定已经成为治疗老年股骨转子间骨折的主流方法。本研究回顾性分析了 518 例采用髓内钉治疗的老年股骨转子间骨折病例。结果显示髌螺钉切出失败的发生率为 1.9%。统计学分析结果表明,复位质量差和 $TAD \geq 25$ mm 是影响髌螺钉切出的危险因素。

良好的骨折复位是骨折愈合的基本条件,也是外科医生可以控制的首要因素。首先,选择一个定义明确且可靠的复位标准至关重要。BAUMGAERTNER 等^[7]于 1995 年首次提出股骨转子间骨折的复位标准,并已被广泛应用于大多数研究^[3,6,12]。复位标准包括 2 个方面,即骨折对线情况和骨折位移程度。然而,一项关于股骨转子间骨折髌螺钉切出预测因素可靠性的研究表明,Baumgaertner 复位标准仅具有中等可靠性^[5]。这很可能是因为在手术过程中,很难通过透视片精确判断骨折位移程度。KIM 等^[17]于 2014 年提出了另外一种复位标准,通过股骨皮质厚度来描述骨折断端的位移程度,小于 1 个皮质厚度的位移意味着近端和远端之间存在接触。这种判断方法方便了术中对于骨折位移的评估,但是这一标准并未强调颈干角的大小,而良好的颈干角也是骨折复位的重要因素。CHANG 等^[22]证实了 Baumgaertner 的标准,强调髓内翻会增加内固定失败的风险,并且增加了小转子支撑的概念,其中包括阳性、中性和阴性支撑。在本研究中,结合了 Baumgaertner 的对线标准和 Kim 的骨折位移标准(表 1)。

表 3 倾向性评分匹配后骨折愈合组和髌螺钉切出组的相关危险因素比较

Tab.3 Comparison of associated risk factors between the union group and the hip screw cutout group after propensity score matching

影响因素	愈合组(例数=40)	切出组(例数=10)	检验值	P 值
AO 分型/例			$\chi^2=0.952$	0.621
A1 型	12	2		
A2 型	24	6		
A3 型	4	2		
冠状位骨折线/例			$\chi^2=1.705$	0.327
无	34	10		
有	6	0		
髓内钉入钉点/例			$\chi^2=0.340$	0.722
不完整	24	7		
完整	16	3		
髌螺钉位置/例			$\chi^2=6.926$	0.328
前上	1	2		
中上	6	1		
后上	0	0		
前中	0	0		
中中	2	1		
后中	5	2		
前下	1	0		
中下	7	0		
后下	18	4		
复位质量/例			$Z=4.056$	0.003
优良	36	3		
差	4	7		
TAD 值	21.94	28.17	$Z=3.687$	<0.001
[M(P25,P75)]/mm	(20.17,23.58)	(26.45,31.06)		
TAD 分类/例			$\chi^2=18.945$	<0.001
<25 mm	35	2		
≥25 mm	5	8		

将同时满足对线和位移标准的复位定义为优(图 1);将满足 2 项对线标准且仅满足 1 项位移标准的复位定义为良;如果仅满足 1 项对线标准或 2 项对线标准均未满足,则定义为差。本研究的结果证实,复位不良是导致髌螺钉切出的独立危险因素,这和既往大多数研究的结论一致^[4,6,10,12-13]。因此,临床医生应在置入髓内钉之前尽力实现理想复位。

TAD 最初由 BAUMGAERTNER 等^[7]在 1995 年提出,许多研究者认为它是预测髌螺钉切出失败的重要指标^[3,5,11,14,23]。BAUMGAERTNER 等^[7]的研究纳入了 142 个髓外固定和 56 个髓内固定治疗的股骨转子间骨折病例,研究提出了尖顶距的概念,并且建议尖顶距应<25 mm,以避免髌螺钉切出并发症。许多研究都支持 TAD<25 mm 的理论,认为其有助于预测使用滑动髌螺钉治疗的患者是否会发生髌螺钉切出^[24-26]。然而,这一理论对于髓内钉固定治疗股骨转子间骨折的意义仍存在一定的争议。大多数研究报告表明,在使用髓内钉固定治疗股骨转子间骨折时,尖顶距与髌螺钉切出并发症之间存在很强的相关性^[6,14-15,27]。然而,也有一些研究质疑尖顶距在预测髌螺钉切出并发症方面的作用^[28-30]。在本研究中,将患者分为 TAD<25 mm 和 TAD≥25 mm 两组,统计学分析结果显示,TAD≥25 mm 是影响髓内固定治疗老年股骨转子间骨折髌螺钉切出的独立危险因素(表 4)。

尽管较小的尖顶距有助于降低髌螺钉切出的风险,但是如果将髌螺钉放置得太靠近软骨下骨,则可能增加其向内穿入髌关节的风险^[12,31-32]。FLORES 等^[33]的研究发现,当 TAD<20 mm 时,髌螺钉轴向移位和穿入髌白的风险会增加。NIKOLOSKI 等^[32]也观察到了同样的现象,当 TAD<20 mm 时,髌螺钉会发生穿入髌白的并发症,并建议尖顶距应在 20~30 mm。TURGUT 等^[14]在 62 例 TAD<20 mm 的患者中观察到了 4 例螺钉穿入髌白的并发症。在另一项研究中,LIU 等^[31]发现,TAD<15 mm 会显著增加螺钉穿入髌白的风险。然而,李海丰等^[23]发现,治疗 80 岁以上股骨转子间骨折患者时,TAD 在 15~20 mm 可以增加初始稳定,并不增加螺旋刀片移位的风险。本研究结果发现,在 276 例 TAD 为 20~24 mm 的患者

表 4 髌螺钉切出患者潜在危险因素的多因素 Logistic 回归分析
Tab.4 Multivariate Logistic regression analysis of potential risk factors for cutout failure

影响因素	回归系数 B	B 的标准误	Wald 值	P 值	优势比 OR 值	95%CI
复位质量差	3.141	1.209	6.749	0.009	23.138	2.163,247.551
TAD 值	0.024	0.130	0.033	0.856	1.024	0.794,1.320
TAD≥25 mm	3.419	1.195	8.184	0.004	30.538	2.935,317.770

中,2 例(0.7%)发生了髋螺钉切出;在 45 例 TAD 为 25~29 mm 的患者中,6 例(13.0%)发生髋螺钉切出;在 23 例 TAD>30 mm 的患者中,2 例(8.7%)发生髋螺钉切出(图 3)。当 TAD<20 mm 时,无髋螺钉切出发生。笔者认为,尖顶距是预测髋螺钉切出的一项重要指标,既往研究中,纳入的骨折类型不同,复位质量不同等因素都是导致尖顶距数值不一致的原因。髓内钉固定治疗老年股骨转子间骨折的最佳尖顶距数值还有待进一步研究。

本研究存在一定的局限性:首先,这是一项回顾性研究,较前瞻性随机对照研究更容易发生数据偏倚。其次,本研究没有纳入术后开始负重的时间作为评价指标,因为开始负重的时间通常由医生根据骨折愈合情况而定,也和患者的良好依从性相关,回顾性研究无法准确收集这一指标。因此,需要开展进一步的前瞻性随机对照研究,以获得更可靠的结果。

综上,本研究通过查阅既往文献,结合病例回顾分析,发现骨折复位质量差和 TAD \geq 25 mm 是髓内钉固定治疗老年股骨转子间骨折发生髋螺钉切出的独立危险因素。临床医生应当首先争取实现骨折的良好复位,然后再置入髓内钉,以降低内固定失败的发生率。髓内钉 TAD 的最佳数值有待进一步研究。

利益冲突:不存在利益冲突。

参考文献

[1] 赵勇,李永耀. 股骨转子间骨折的诊疗进展及热点问题探讨[J]. 中国骨伤,2020,33(4):293-297.
ZHAO Y,LI Y Y. Progress on diagnosis and treatment of femoral intertrochanteric fractures and hot issues[J]. China J Orthop Traumatol,2020,33(4):293-297. Chinese.

[2] HAO Y L,WANG R D,CHEN Z Y,et al. One-year mortality risk in older individuals with femoral intertrochanteric fracture:a tertiary center in China[J]. BMC Geriatr,2024,24(1):544.

[3] CEPNI S,SUBASI I O,SAHIN A,et al. Tip-neck distance ratio as a novel predictor for failure in cephalomedullary nailing of unstable trochanteric fractures (UTF)[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2022,142(10):2619-2626.

[4] INUI T,WATANABE Y,SUZUKI T,et al. Anterior malreduction is associated with lag screw cutout after internal fixation of intertrochanteric fractures[J]. Clin Orthop Relat Res,2024,482(3):536-545.

[5] YANG Y F,HUANG J W,GAO X S,et al. The correlation between cutout and eccentric distance (ED) of the cephalic fixator tip in geriatric intertrochanteric fractures with internal fixation[J]. J Orthop Surg Res,2022,17(1):263.

[6] FANG Q,HAN J G,LIU W Z,et al. Predictors of and predictive nomogram for cut-out of proximal femur nail anti-rotation device in intertrochanteric fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2023,143(7):3985-3995.

[7] BAUMGAERTNER M R,CURTIN S L,LINDSKOG D M,et al. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip[J]. J Bone Joint Surg Am,1995,77

(7):1058-1064.

[8] XU H,LIU Y,SEZGIN E A,et al. Comparative effectiveness research on proximal femoral nail versus dynamic hip screw in patients with trochanteric fractures:a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. J Orthop Surg Res,2022,17(1):292.

[9] MATRE K,HAVELIN L I,GJERTSEN J E,et al. Intramedullary nails result in more reoperations than sliding hip screws in two-part intertrochanteric fractures[J]. Clin Orthop Relat Res,2013,471(4):1379-1386.

[10] REIS J P G,LOPES A L,BRANCO R J,et al. Trochanteric fractures:Tip - Apex distance,Calcar Tip - Apex distance,and Chang criteria-a multiple variable analysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2023,143(12):7035-7041.

[11] HUANG J W,GAO X S,YANG Y F. Risk factors for cut-outs in geriatric intertrochanteric fractures with cephalomedullary nailing after obtaining acceptable reduction:a case-control study[J]. BMC Musculoskelet Disord,2022,23(1):354.

[12] IBRAHIM I,APPLETON P T,WIXTED J J,et al. Implant cut-out following cephalomedullary nailing of intertrochanteric femur fractures:are helical blades to blame[J]. Injury,2019,50(4):926-930.

[13] CIUFO D J,ZARUTA D A,LIPOF J S,et al. Risk factors associated with cephalomedullary nail cutout in the treatment of trochanteric hip fractures[J]. J Orthop Trauma,2017,31(11):583-588.

[14] TURGUT A,KALENDERER O,KARAPINAR L,et al. Which factor is most important for occurrence of cutout complications in patients treated with proximal femoral nail antirotation? Retrospective analysis of 298 patients[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2016,136(5):623-630.

[15] GELLER J A,SAIFI C,MORRISON T A,et al. Tip-apex distance of intramedullary devices as a predictor of cut-out failure in the treatment of peritrochanteric elderly hip fractures[J]. Int Orthop,2010,34(5):719-722.

[16] MARSH J L,SLONGO T F,AGEL J,et al. Fracture and dislocation classification compendium-2007:orthopaedic trauma association classification,database and outcomes committee[J]. J Orthop Trauma,2007,21(10 Suppl):S1-S133.

[17] KIM Y,DHEEP K,LEE J,et al. Hook leverage technique for reduction of intertrochanteric fracture[J]. Injury,2014,45(6):1006-1010.

[18] CLEVELAND M,BOSWORTH D M,THOMPSON F R,et al. A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur[J]. J Bone Joint Surg Am,1959,41-A:1399-1408.

[19] BARCELO M,TORRES O H,MASCARO J,et al. Hip fracture and mortality:study of specific causes of death and risk factors[J]. Arch Osteoporos,2021,16(1):15.

[20] CUI Z Y,FENG H,MENG X Y,et al. Age-specific 1-year mortality rates after hip fracture based on the populations in mainland China between the years 2000 and 2018:a systematic analysis[J]. Arch Osteoporos,2019,14(1):55.

[21] 彭焯,唐佩福,张立海. 髋部股骨转子间骨折的分型与治疗策略[J]. 中国骨伤,2018,31(5):395-399.
PENG Y,TANG P F,ZHANG L H. Classification and treatment strategy of hip intertrochanteric fractures[J]. China J Orthop Traumatol,2018,31(5):395-399. Chinese.

[22] CHANG S M,ZHANG Y Q,MA Z,et al. Fracture reduction with

- positive medial cortical support: a key element in stability reconstruction for the unstable pertrochanteric hip fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(6): 811-818.
- [23] 李海丰, 王华, 张英琪, 等. 髓内钉治疗高龄股骨转子间骨折的尖顶距与螺旋刀片移位的关系 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(10): 1234-1238.
- LI H F, WANG H, ZHANG Y Q, et al. The migration of helical blade and the tip apex distance value in cephalomedullary nail for geriatric intertrochanteric fractures [J]. Chin J Reparative Reconstr Surg, 2019, 33(10): 1234-1238. Chinese.
- [24] PERVEZ H, PARKER M J, VOWLER S. Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation [J]. Injury, 2004, 35(10): 994-998.
- [25] GUVEN M, YAVUZ U, KADIOGLU B, et al. Importance of screw position in intertrochanteric femoral fractures treated by dynamic hip screw [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2010, 96(1): 21-27.
- [26] ANDRUSZKOW H, FRINK M, FROMKE C, et al. Tip apex distance, hip screw placement, and neck shaft angle as potential risk factors for cut-out failure of hip screws after surgical treatment of intertrochanteric fractures [J]. Int Orthop, 2012, 36(11): 2347-2354.
- [27] ARIAS-BLANCO A, MARCO M, GINER E, et al. Experimental and numerical analysis of the influence of intramedullary nail position on the cut-out phenomenon [J]. Comput Methods Programs Biomed, 2023, 240: 107734.
- [28] KANE P, VOPAT B, HEARD W, et al. Is tip apex distance as important as we think? A biomechanical study examining optimal lag screw placement [J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(8): 2492-2498.
- [29] MINGO-ROBINET J, TORRES-TORRES M, MARTINEZ-CERVELL C, et al. Comparative study of the second and third generation of gamma nail for trochanteric fractures: review of 218 cases [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(3): e85-90.
- [30] HERMAN A, LANDAU Y, GUTMAN G, et al. Radiological evaluation of intertrochanteric fracture fixation by the proximal femoral nail [J]. Injury, 2012, 43(6): 856-863.
- [31] LIU W J, ZHOU D S, LIU F, et al. Mechanical complications of intertrochanteric hip fractures treated with trochanteric femoral nails [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 75(2): 304-310.
- [32] NIKOLOSKI A N, OSBROUGH A L, YATES P J. Should the tip-apex distance (TAD) rule be modified for the proximal femoral nail antirotation (PFNA)? A retrospective study [J]. J Orthop Surg Res, 2013, 8: 35.
- [33] FLORES S A, WOOLRIDGE A, CAROOM C, et al. The utility of the tip-apex distance in predicting axial migration and cutout with the trochanteric fixation nail system helical blade: erratum [J]. J Orthop Trauma, 2016, 30(10): e356.
- (收稿日期: 2024-12-11 本文编辑: 王玉蔓)

老年女性骨质疏松性椎体压缩骨折保守治疗邻近椎体骨折危险因素分析

李庆庆, 张军, 竺军高, 茹选良
(浙江医院骨一科, 浙江 杭州 310013)

【摘要】 目的: 研究老年女性骨质疏松性椎体压缩骨折保守治疗发生邻近椎体骨折的危险因素。方法: 回顾分析 2020 年 1 月至 2022 年 1 月诊断为骨质疏松性椎体压缩性骨折的老年女性患者 98 例, 年龄(73.05±7.38)岁。根据患者受伤后 2 年的复诊结果, 将患者分为邻近椎体骨折组 24 例和无邻近椎体骨折组 74 例。分析比较患者年龄、初诊骨密度、复诊骨密度、骨密度变化、初诊疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、骨折压缩程度、是否存在陈旧性骨折、是否使用唑来膦酸盐、是否使用甲状旁腺素类似物、是否出现并发症以及是否出现患椎进一步压缩等相关因素。通过单因素和多因素 Logistic 回归分析对相关危险因素进行分析。结果: 单因素分析显示, 在老年女性骨质疏松性椎体压缩骨折保守治疗中, 骨折压缩程度、复诊骨密度、骨密度变化、是否使用唑来膦酸盐类药物、是否使用甲状旁腺素类似物差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示影响老年女性骨质疏松性椎体骨折后邻近椎体再骨折的危险因素包括: 骨折压缩程度 95%CI (0.040, 0.571), $P = 0.005$, $OR = 0.151$; 骨密度变化 95%CI (1.264, 1 360.732), $P = 0.036$, $OR = 41.477$; 是否使用甲状旁腺素类似物 95%CI (1.638, 31.625), $P = 0.009$, $OR = 7.196$ 。结论: 骨折压缩程度、骨密度变化以及使用甲状旁腺素类似物是影响老年女性骨质疏松性椎体压缩骨折后邻近椎体骨折的因素。对于一些骨折压缩程度 I 度的患者, 可以通过加强抗骨质疏松治疗和使用甲状旁腺素类似物进行保守治疗。

【关键词】 骨质疏松; 椎体压缩性骨折; 邻近椎体骨折; 保守治疗; 危险因素

中图分类号: R683.2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20231179

通信作者: 茹选良 E-mail: rxl@medmail.com.cn

Corresponding author: RU Xuan-liang E-mail: rxl@medmail.com.cn