

经皮双改锥微创与切开复位治疗难复性股骨粗隆间骨折的比较

马腾 黄强 许毅博 路遥 薛汉中 李忠 张堃

【摘要】 目的 本研究旨在比较经皮双改锥微创复位与有限切开复位治疗难复性股骨粗隆间骨折的临床疗效。**方法** 回顾性收集2016年1月至2018年1月西安市红会医院创伤骨科下肢病区共收治145例难复性股骨粗隆间骨折患者,获得完整随访的患者共128例,其中66例接受经皮双改锥微创复位(A组),另外62例接受有限切开复位(B组)治疗。所有骨折患者均按Evans-Jensen进行分型,均采用股骨近端抗旋髓内钉(PFNA)进行固定。观察手术指标,包括切口长度、出血量、术中透视次数和手术时间。所有患者随访至少一年。统计骨折愈合情况、并发症及髋关节Harris评分。**结果** 128例患者获得完整随访,随访时间(19±4)个月。男性58例,女性70例,平均年龄(66±14)岁。A组和B组切口长度分别为(8.4±1.4)cm和(15.3±3.0)cm;出血量分别为(151±26)ml和(319±33)ml;术中透视次数分别为(14.1±2.9)次和(8.2±1.7)次;手术时间分别为(44±9)min和(73±11)min;骨折愈合时间分别为(55±12)d和(80±13)d。术后1年,A组和B组Harris评分分别为(86±4)分和(82±4)分;Harris评分优良率分别为92.4%和88.7%。经皮双改锥微创复位组切口长度更小,出血量更少,骨折愈合时间更短,Harris评分更高($P<0.05$)。**结论** 经皮双改锥微创复位技术在处理难复性股骨粗隆间骨折患者时,优于有限切开复位术。其可作为难复性股骨粗隆间骨折的首选复位方法,值得临床广泛推广。

【关键词】 髋骨折; 微创; 复位

Comparative study of percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction and limited open reduction in the treatment of irreducible femoral intertrochanteric fractures Ma Teng, Huang Qiang, Xu Yibo, Lu Yao, Xue Hanzhong, Li Zhong, Zhang Kun. Department of Orthopedic Surgery, Hong Hui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

Corresponding author: Huang Qiang, Email: 369292735@qq.com

【Abstract】 Objective The purpose of this study was to compare the clinical effects of percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction and limited open reduction in the treatment of irreducible femoral intertrochanteric fractures. **Methods** From January 2016 to January 2018, a total of 145 patients with irreducible femoral intertrochanteric fractures were treated in Xi'an Honghui hospital. 128 patients received complete follow-up, of which 66 received percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction (Group A) and 62 received limited open reduction (Group B) treatment. All patients were classified according to Evans-Jensen classification and fixed with proximal femoral nail anti-rotation (PFNA). The operation indexes were observed, including incision length, bleeding volume, intraoperative fluoroscopy times and operation time. All patients were followed up for at least one year. The bone healing, complications and Harris score of hip joint were counted. **Results** 128 patients were completely followed up. The mean follow-up time was (19±4) months. There were 58 males and 70 females, with an average age of (66±14) years. The incision length of Group A and B were (8.4±1.4) cm and (15.3±3.0) cm, respectively. The bleeding volume was (151±26) ml and (319±33) ml. The times of intraoperative fluoroscopy were (14.1±2.9) and (8.2±1.7). The operation time was (44±9) min and (73±11) min, respectively. The fracture healing time was (55±12)d and (80±13)d. One year after operation, the Harris scores of Group A and

B were (86 ± 4) and (82 ± 4) , respectively. The excellent and good rates of Harris score were 92.4% and 88.7%. Percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction group had shorter incision length, less bleeding, shorter fracture healing time and higher Harris score ($P < 0.05$). **Conclusions** The clinical effects of percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction group was better than that of limited open reduction group. Percutaneous double screwdriver minimally invasive reduction technique can be used as the first choice for the reduction of irreducible femoral intertrochanteric fractures. It is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Hip fractures; Minimally invasive; Reduction

股骨粗隆间骨折为涉及大转子和小转子之间区域的骨折。65岁以上老年人是股骨粗隆间骨折的高危人群^[1-3]。治疗方案首选手术治疗,特别是闭合复位和内固定^[4]。为了获得最佳的临床效果,大多数研究都认为解剖复位后坚强固定非常重要^[5-6]。随着内固定材料的革新,针对粗隆间骨折的固定方案正逐步由动力髌螺钉向PFNA、伽玛钉、intertan等髓内系统转变^[7]。通过牵引和手法复位,大多数患者都能通过闭合复位得到良好的复位,从而成功置入PFNA装置^[8]。

然而,当遇到不稳定或者难复性粗隆间骨折患者时,闭合复位有时难以实现。对于该类患者,可尝试切开后钳夹复位,必要时钢丝辅助固定。这种手术需要相对较大的手术暴露和较长的麻醉时间,可能会导致延迟康复或伤口问题^[9-10]。因此,寻找更简单、微创的复位方法显得尤为重要。经过多次临床实践,我们发现了一种相对简单的经皮微创复位方法,在复位时使用两个改锥作为辅助复位工具。国内外文献表明,这种复位技术以前未见报道。本研究是经皮双改锥微创复位技术的首次报道。

当面对一例难复性股骨粗隆间骨折患者时,在闭合复位3~4次仍无法获得满意复位时,可采用经皮双改锥微创复位技术进行复位。两个改锥分别控制骨折远端和近端。术中所采用的改锥为下肢内六方或者梅花形改锥。根据骨折块位移方向,两个改锥可发挥不同的作用,包括顶、压、抬、撬等。近端改锥通常位于股骨颈基底部,远端改锥通常位于股骨近端外侧。两枚改锥同时发力,直至主要骨折端复位。复位后可用改锥维持复位,或用克氏针进行临时固定。克氏针临时固定的位置不应影响后续螺旋刀片的置入。

本研究的目的是比较经皮双改锥微创复位与有限切开复位治疗难复性股骨粗隆间骨折的临床疗效。采取回顾性分析的方法,现报告如下。

资料和方法

一、纳入及排除标准:

纳入标准:(1)仅发生股骨粗隆间骨折;(2)难复性骨折;(3)临床病例资料完整。

排除标准:(1)多发伤患者;(2)易复位骨折;(3)开放性骨折;(4)术后1年内死亡患者;(5)有严重内科疾病无法耐受手术的患者;(6)临床病例资料不全的患者。

二、一般资料

回顾性收集2016年1月至2018年1月西安市红会医院创伤骨科下肢病区共收治145例难复性股骨粗隆间骨折患者。排除患者为17例,其中8例患者因术后1年内死亡被排除,9例患者因未按照医生要求规律随访导致临床病例资料不全被排除。获得完整随访的患者共128例,这些患者均进行了PFNA内固定。其中男性患者58例,女性患者70例。年龄为22~95岁,多数患者为老年人。接受经皮双改锥微创复位的为A组,接受有限切开复位的为B组。治疗所有骨折患者均按Evans-Jensen进行分型^[11],A组患者共66例,包括Ⅱ型患者5例、Ⅲ型患者20例、Ⅳ型患者22例、Ⅴ型患者19例;B组共有患者62例,包括Ⅱ型患者3例、Ⅲ型患者16例、Ⅳ型患者23例、Ⅴ型患者20例。两组患者年龄、性别、骨折分型差异无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

所有手术均由同一组医师完成,本研究已获得本院医学伦理委员会批准(202003028)及所有入选患者的知情同意。

三、术前处理及手术过程

所有患者入院后常规进行全身检查。其他检查包括骨盆前后位X线片、髋关节前后位X线片和侧位X线片。常规用雾化吸入治疗保护肺部。对双下肢进行静脉彩色多普勒超声检查。

A组手术步骤:患者经腰麻或全麻后,取仰卧

位,将患者固定于牵引床上。G型臂X线确认下,通过纵向牵引、韧带整复恢复患肢长度及对位对线,通过内旋或者外旋患肢恢复骨折处旋转对位。经多次闭合复位无法成功者,决定行经皮双改锥微创复位。术者穿铅衣,常规消毒铺单,体表触及股骨大转子,取股骨大转子近端外侧纵行切口,长约4 cm,切开皮肤皮下及阔筋膜,暴露大转子顶点。G型臂X线确认进针点导针位置,开口器开口。G型臂X线确认骨折端位置并标记。于骨折近端2 cm处前侧做切口(股骨颈基底部),长约0.5 cm,钝性分离软组织。再于骨折远端2 cm处外侧做切口,长约0.5 cm,钝性分离软组织。根据骨折端移位方向,于两处小切口内各置入1枚改锥进行撬拨及顶压复位。近端骨折块通常向前侧翘起,可通过前侧改锥向下压。远端骨折端向后侧移位时,将外侧改锥置于骨干后侧并向上抬。远骨折端向外侧移位时,将外侧改锥置于骨干外侧并向内顶。G型臂确认复位满意后,由术者持双改锥维持复位,助手

选择合适的主钉置入髓腔。依次置入头颈钉及远端锁钉。最后清洗伤口,放置引流并进行缝合。典型病例如图1~11所示。

B组手术步骤:患者经腰麻或全麻后,取仰卧位,将患者固定于牵引床。经多次闭合复位无法成功者,决定行有限切开复位。术者穿铅衣,常规消毒铺单,体表触及股骨大转子,以股骨大转子为中心,取外侧纵行切口,长约10~12 cm,切开皮肤皮下及阔筋膜,自阔筋膜张肌与股外侧肌间隙进入,暴露大转子顶点及部分骨折端,注意保护骨折断血运,减少骨膜剥离。清除骨折断血肿及凝血块,直视下通过手法整复、克氏针撬拨、钳夹等进行复位,钳夹维持复位。G型臂X线确认进针点导针位置,开口器开口。助手选择合适的主钉置入髓腔。依次置入头颈钉及远端锁钉。最后清洗伤口,放置引流并进行缝合。

四、围术期处理

术前半小时和术中各应用抗生素1次。术后使



图1~11 女性,63岁,难复性股骨粗隆间骨折患者,术中通过经皮双改锥微创复位获得满意复位。图1~2术前经多次闭合复位后,骨折端仍明显错位;图3~7 透视下,采用经皮双改锥微创复位技术辅助复位,并获得满意复位;图8~9 术后X线片示复位固定满意;图10~11 术后1年,骨折愈合良好

用低分子肝素 1 ml 皮下注射 1/日 \times 7 d, 预防深静脉血栓形成。术前晚顿服塞来昔布 200 mg, 术中关节滑膜及皮下分别注射小剂量吗啡和罗哌卡因, 术后 6 h 开始联合使用塞来昔布及曲马多缓释片, 控制患者术后疼痛在疼痛视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS) 评分 3 分以内。术后 24 h 拔除负压引流管。术后指导患者尽早进行主动和被动功能锻炼, 并鼓励患者尽快坐起。术后早期, 在助行器的保护下, 逐渐进行患肢部分负重运动。

五、观测指标及随访情况

比较两组患者的手术指标, 包括切口长度、术中出血量、术中透视次数和手术时间、引流量等。所有患者至少随访一年。通过门诊复查、电话、微信平台等进行随访。分别于术后 1 个月、2 个月、3 个月、6 个月、12 个月进行随访。所有患者均拍摄患侧髋关节正侧位 X 线。术后首次复诊时指导患者拄拐下地行走的正确步态, 纠正不良行走方式, 指导加强患肢股四头肌功能锻炼强度。后续复诊时继续巩固前次复诊的要求, 并进行进一步指导。观察两组患者骨折愈合情况、并发症及髋关节 Harris 评分^[12]。Harris 评分的满分是 100 分, 90~100 分为优秀, 80~89 分为良好, 70~79 分为一般, 不足 70 分为差。

六、统计分析

采用 Spss 23.0 软件 (IBM, 美国) 对数据进行处理, 计量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 检验是否符合正态分布, 符合正态分布的年龄、体重指数、切口长度、出血量、透视次数、手术时间、骨折初步愈合时

间、Harris 评分等测量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。两组间比较采用非配对 t 检验。骨折分型、术前合并症、骨不连例数、Harris 评分的优良率、切口感染例数、褥疮例数、肺部感染例数、深静脉血栓例数等计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般结果

共 128 例患者获得完整随访, 随访率为 88.3%, 随访时间为 12~31 个月, 平均为 (19 \pm 4) 个月。其中 A 组随访时间为 12~27 个月, 平均为 (19 \pm 4) 个月; B 组随访时间为 12~31 个月, 平均为 (19 \pm 5) 个月。A 组和 B 组患者的平均年龄分别为 (68 \pm 5) 岁和 (69 \pm 5) 岁。A 组有 33 例患者存在术前合并症, B 组有 30 例患者存在术前合并症, 包括高血压、糖尿病、冠心病等。A 组术前体重指数为 (23 \pm 4) kg/m², B 组术前体重指数为 (24 \pm 3) kg/m²。A 组有男性患者 30 例, 女性患者 36 例; B 组有男性患者 28 例, 女性患者 34 例。按 Evans-Jensen 分型, A 组有 II 型患者 5 例, III 型患者 20 例, IV 型患者 22 例, V 型患者 19 例; B 组有 II 型患者 3 例, III 型患者 16 例, IV 型患者 23 例, V 型患者 20 例。两组患者在年龄、性别、骨折分型等差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1)。

二、手术指标对比

A 组和 B 组的切口长度分别为 (8.4 \pm 1.4) cm 和 (15.3 \pm 3.0) cm ($P < 0.05$, 表 2); 术中出血量分别为

表 1 难复性股骨粗隆间骨折患者基本统计学信息

组别	例数	性别 (例, 男/女)	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	体重指数 (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	术前合并症 (例)	Evans-Jensen 分型(例)			
						II	III	IV	V
A 组	66	30/36	68 \pm 16	23 \pm 4	33	5	20	22	19
B 组	62	28/34	66 \pm 12	24 \pm 3	30	3	16	23	20
t 或 χ^2 值			0.446	1.882	0.033	0.075	0.320	0.199	0.182
P 值			0.656	0.062	0.855	0.784	0.572	0.656	0.670

表 2 两组难复性股骨粗隆间骨折的手术指标比较

组别	例数	切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	引流量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)
A 组	66	8.4 \pm 1.4	151 \pm 26	33 \pm 14	14.1 \pm 2.9	44 \pm 9
B 组	62	15.3 \pm 3.0	319 \pm 33	85 \pm 20	8.2 \pm 1.7	73 \pm 11
t 值		16.501	31.518	16.992	14.143	16.106
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 两组难复性股骨粗隆间骨折患者的临床效果比较

组别	例数	骨折初步愈合时间(d, $\bar{x} \pm s$)	骨不连[例(%)]	术后一年 Harris 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	Harris 评分的优良率
A 组	66	55±12	0(0.0)	86±4	61/66(92.4%)
B 组	62	80±13	2(3.2)	82±4	55/62(88.7%)
<i>t</i> 或 χ^2 值		11.327	0.574	5.116	0.519
<i>P</i> 值		0.001	0.449	0.001	0.471

(151±26)ml和(319±33)ml($P<0.05$,表2);引流量分别为(33±14)ml和(85±20)ml($P<0.05$,表2);术中透视次数分别为(14.1±2.9)次和(8.2±1.7)次($P<0.05$,表2);手术时间分别为(44±9)min和(73±11)min($P<0.05$,表2)。

三、临床疗效对比

A组和B组患者骨折愈合时间分别为(55±12)d和(80±13)d($P<0.05$,表3)。A组术后无骨不连患者,B组术后有2例骨不连发生。术后1年时,A组和B组髋关节Harris评分分别为(86±4)分和(82±4)分($P<0.05$,表3);髋关节Harris评分优良率分别为92.4%和88.7%($P>0.05$,表3)。

四、并发症对比

A组患者术后发生褥疮1例,肺部感染3例,深静脉血栓形成3例。B组患者发生切口感染2例,压疮5例,肺部感染6例,深静脉血栓形成5例。两组患者并发症发生率无显著性差异($P>0.05$,表4)。针对发生压疮的患者,指导患者进行侧卧位休息,局部给与消毒等护理,使用气垫床后,患者压疮症状逐渐改善。针对肺部感染患者,指导患者多咳嗽咳痰,采取半卧位,给与抗生素、雾化吸入等治疗后,肺部感染被有效控制。针对深静脉血栓形成患者,按照血栓形成的部位,分别给与抗凝、患肢进行适当制动及滤器置入治疗。针对切口感染的患者,给与清创、灌注引流后,切口感染被控制,伤口顺利愈合。

表 4 两组难复性股骨粗隆间骨折患者术后并发症比较[例(%)]

组别	例数	切口感染	褥疮	肺部感染	深静脉血栓
A 组	66	0(0.0)	1(1.5)	3(4.5)	3(4.5)
B 组	62	2(3.2)	5(8.1)	6(9.7)	5(8.1)
χ^2 值		0.574	1.778	0.623	0.209
<i>P</i> 值		0.449	0.182	0.430	0.648

讨 论

一、难复性股骨粗隆间骨折是骨科医生面临的一个挑战

随着人口老龄化的加剧,老年股骨粗隆间骨折患者日益增多^[13-15],这对骨科医生提出了很大的挑战。过去对于该类患者,多采用保守治疗,卧床休息3~4个月,这导致了较高的卧床并发症发生率和死亡率。随着治疗理念的进步,目前治疗原则为尽早手术、使患肢尽早负重功能锻炼,以期减少卧床时间,降低卧床并发症的发生率。降低手术创伤,获得稳定的力学结构和坚强的内固定,鼓励早期活动和负重,也是成功治愈老年股骨粗隆间骨折患者的关键。为了达到这些目的,可选择PFNA装置作为固定方法^[16]。多数患者可通过闭合复位微创置入PFNA。然而,PFNA装置本身没有复位作用,在骨折端错位明显的患者中,强行置入PFNA,可能导致手术失败。

二、目前针对难复性粗隆间骨折所采用的复位技术

有些研究提出了治疗这些难复性股骨粗隆间骨折的复位技术。Chun等^[17]使用一个或两个Steinman针作为操纵杆。它可以帮助骨科医生在矢状位不稳定的股骨粗隆间骨折患者中获得满意的复位。然而,Steinman针有锋利的尖端,置入过程中可能对重要血管神经造成损伤。另外,对于骨折端比较粉碎、骨质疏松的患者,Steinman针可能无法提供较好的把持力。Kim等^[18]认为骨钩辅助复位技术可以用于某些特殊类型的难复性股骨粗隆间骨折患者中。操作时,在置入髓内钉主钉的切口内置入骨钩进行辅助复位。骨钩被当做撬棒使用。但是,这种工具是在单一平面上协助复位,其同样有锋利的尖端,可加重软组织损伤,甚至损伤重要的神经血管结构,如股动静脉、股神经分支等。王建华等^[19]采用骨膜剥离器进行经皮撬拨复位来治疗难复性股骨粗隆间骨折患者。他们的研究表明,经皮撬拨PFNA闭合复位

内固定技术可改善难复性股骨粗隆间骨折老年患者手术相关指标情况,并可降低患者血清NE、Ang II水平,减轻骨折损伤,从而有助于改善患者髋关节功能,提高髋关节优良率,且具有较高安全性^[19]。但是,他们只用了一枚骨膜剥离器控制骨折近端,对于骨折远端缺乏有效的控制。

三、经皮双改锥微创复位的技术要点

通过临床实践,我们提出了经皮双改锥微创复位技术,特别适用于难复性股骨粗隆间骨折患者。一枚改锥置于骨折近端前方(股骨颈基底),另一枚改锥置于骨折远端外侧。两枚改锥在两个相互垂直的方向上发挥作用。研究表明,在难复性股骨粗隆间骨折中,大部分患者骨折近端向前明显移位,而骨折远端向后侧明显移位^[17,20]。主要原因是小转子的全部或部分与近端骨块相连。髂腰肌附着处大部分位于骨折近端。由于髂腰肌和髋关节外旋肌的牵引,近端骨折呈现屈曲、外展和外旋状态,骨折远端位于后内侧,骨折近、远端之间的间隔较大^[13-14],甚至髂腰肌也嵌在骨折处。当采用经皮双改锥微创复位时,用前侧改锥向后压骨折近端,用外侧改锥向上抬骨折远端。有些患者骨折块向不同方向移位,此时可预先设计两枚改锥的置入位置和发力方向,以辅助成功复位。我们的研究表明,和有限切开复位组相比,经皮双改锥微创复位组患者手术切口更小,术中出血更少,手术时间更短,骨折愈合更快,髋关节Harris评分更高。

四、经皮双改锥微创复位技术的优势

有学者报道,采用经皮撬拨PFNA闭合复位内固定术治疗老年难复性股骨粗隆间骨折患者,在手术过程严格遵循微创的原则,可以显著减小该类患者的手术切口长度,避免了患者并发其他感染的机率,且患者骨折端稳定可靠,利于术后早期功能锻炼,可促进患者髋关节功能的恢复,进而提高疗效^[21]。我们的研究表明,经皮双改锥微创复位技术具有以下优点。首先,对于难复性股骨粗隆间骨折,采用这种复位技术,患者创伤小,出血少,疼痛轻。其次,这种技术对骨折部位的血供几乎没有损伤。充足的血液供应是骨折愈合的重要因素。该技术是一种微创经皮复位技术,能充分保护骨折端的血供。再次,应用经皮双改锥微创复位技术可以缩短住院时间,加速患者康复,使患者尽快回到正常的生活和工作中。第四,该技术能使患者尽早进行功能锻炼,尽早负重,最终获得满意的髋关节功能。第五,下肢改锥

取用方便,手术室常备,方法相对简单,非常适合临床推广。需要强调的是,骨科医生应避免暴力复位。另外,手术医生术前应穿铅衣,以防护X射线。

五、不足之处

本研究尚存在一些不足之处。本研究纳入的病例数较少,随访时间较短。此外,改锥本身是用来置入螺钉用的,我们期望设计出专用的微创复位器械,以期发挥顶、压、抬、撬等不同的作用,同时该复位器械还不会造成过多的软组织损伤。再者,在双改锥微创复位后,若骨折端稳定,通常不需器械或克氏针维持复位,即可置入PFNA。但是,如果骨折端不稳定,则需要术者持改锥维持复位或者置入克氏针临时固定,以完成后续PFNA的置入,这会增加骨科医生的射线暴露。我们在后续的研究中,期望研制出维持复位的装置,以减少骨科医生的射线暴露,并减少由于复位丢失导致的反复重复复位。本质上,本研究是一项单中心临床回顾性研究,我们还将在今后的研究中进行前瞻性多中心随机对照研究,以佐证目前得出的结论。

综上所述,经皮双改锥微创复位技术在治疗难复性股骨粗隆间骨折患者时,优于有限切开复位技术。其可作为难复性股骨粗隆间骨折的首选复位方法,值得临床广泛推广。

参 考 文 献

- 1 Lizauro-Utrilla A, Gonzalez-Navarro B, Vizcaya-Moreno MF, et al. Reasons for delaying surgery following hip fractures and its impact on one year mortality [J]. Int Orthop, 2019, 43(2): 441-448.
- 2 Chen J, Ma JX, Wang Y, et al. Correction to: finite element analysis of two cephalomedullary nails in treatment of elderly reverse obliquity intertrochanteric fractures: zimmer natural nail and proximal femoral nail antirotation-II [J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 98.
- 3 Min BW, Lee KJ, Oh JK, et al. The treatment strategies for failed fixation of intertrochanteric fractures [J]. Injury, 2019, 50(7): 1339-1346.
- 4 Maroun G, Chafarri R, Chokr J, et al. High comorbidity index is not associated with high morbidity and mortality when employing constrained arthroplasty as a primary treatment for intertrochanteric fractures in elderly patients [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2019, 29(5): 1009-1015.
- 5 Lorich DG, Geller DS, Nielson JH. Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies [J]. Instr Course Lect, 2004, 53: 441-454.
- 6 Carr JB. The anterior and medial reduction of intertrochanteric fractures: a simple method to obtain a stable reduction [J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(7): 485-489.
- 7 Makki D, Matar HE, Jacob N, et al. Comparison of the Reconstruction trochanteric antigrade nail (TAN) with the proximal femoral nail

- antirotation (PFNA) in the management of reverse oblique intertrochanteric hip fractures [J]. *Injury*, 2015, 46(12): 2389-2393.
- 8 Wang Q, Yang X, He HZ, et al. Comparative study of InterTAN and Dynamic Hip Screw in treatment of femoral intertrochanteric injury and wound [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(12): 5578-5582.
- 9 Manson TT. Open reduction and internal fixation plus total hip arthroplasty for the acute treatment of older patients with acetabular fracture: surgical techniques [J]. *Orthop Clin North Am*, 2020, 51(1): 13-26.
- 10 Magill H, Hajibandeh S, Bennett J, et al. Open reduction and internal fixation versus primary arthrodesis for the treatment of acute lisfranc injuries: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2019, 58(2): 328-332.
- 11 Jensen JS, Michaelsen M. Trochanteric femoral fractures treated with McLaughlin osteosynthesis [J]. *Acta Orthop Scand*, 1975, 46(5): 795-803.
- 12 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.
- 13 Zhu Y, Liu S, Chen W, et al. Epidemiology of low-energy lower extremity fracture in Chinese populations aged 50 years and above [J]. *PLoS One*, 2019, 14(1): e0209203.
- 14 Luo X, He S, Zeng D, et al. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty in the treatment of senile intertrochanteric fractures: Case report [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2017, 38(1): 37-42.
- 15 姬晨妮, 陈伟, 朱燕宾, 等. 京津唐地区 1583 例老年股骨转子间骨折流行病学特征分析 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2015, 1(1): 45-49.
- 16 陈光伟. PFNA 治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效及安全性分析 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2020, 6(3): 142-147.
- 17 Chun YS, Oh H, Cho YJ, et al. Technique and early results of percutaneous reduction of sagittally unstable intertrochanteric fractures [J]. *Clin Orthop Surg*, 2011, 3(3): 217-224.
- 18 Kim Y, Dheep K, Lee J, et al. Hook leverage technique for reduction of intertrochanteric fracture [J]. *Injury*, 2014, 45(6): 1006-1010.
- 19 王建华, 林艳, 吴永东, 等. 经皮撬拨复位内固定技术对难复性股骨粗隆间骨折老年患者 NE、Ang II 水平及髋关节功能的影响 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2021, 7(1): 9-14.
- 20 Burnei C, Popescu G, Barbu D, et al. Intramedullary osteosynthesis versus plate osteosynthesis in subtrochanteric fractures [J]. *J Med Life*, 2011, 4(4): 324-329.
- 21 Tsuji H, Takigawa T, Misawa H, et al. Minimally invasive percutaneous spinopelvic fixation for unstable pelvic ring fracture performed with the patient in a lateral position [J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32(5): 191-197.

(收稿日期:2021-07-31)

(本文编辑:吕红芝)

马腾, 黄强, 许毅博, 等. 经皮双改锥微创与切开复位治疗难复性股骨粗隆间骨折的比较 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2021, 7(6): 326-332.