

# 双反牵引复位经皮微创锁定接骨板内固定治疗股骨远端骨折的临床疗效

刘军 李计东 刘丽君 曲磊 李博 刘丽霞

**【摘要】** 目的 探讨双反牵引技术辅助闭合复位经皮微创锁定接骨板内固定治疗股骨远端骨折的临床疗效。方法 回顾性分析2014年7月到2015年11月井陘县医院收治的符合纳入标准的股骨远端骨折患者30例,按照复位方法不同分为双反牵引组与牵引床组。比较两组患者的手术时间、术中骨折平均复位时间、术中出血量、VAS及HSS评分。结果 所有患者均获得满意随访,随访时间为2~13个月,平均(12.2±1.1)个月。双反牵引组患者的手术时间、出血量及术中骨折复位时间为(95±11)min、(150±80)ml、(18±3)min,显著少于牵引床组[(110±10)min、(200±94)ml、(25±4)min],差异均有统计学意义( $t=-1.773, t=1.624, t=1.362, P<0.05$ )。术前两组患者的VAS及HSS评分无统计学差异,术后12个月双反牵引组[(2.7±1.5)分]的VAS评分较牵引床组[(3.7±1.7)分]低,差异有统计学意义( $t=1.513, P<0.05$ );双反牵引组[(18.7±1.5)分]的HSS评分较牵引床组[(81.6±1.7)分]高,差异有统计学意义( $t=4.473, P<0.05$ )。结论 双反牵引复位经皮微创锁定接骨板内固定股骨远端骨折可缩短手术及复位时间,减少术中出血及术后疼痛,显著改善膝关节功能。

**【关键词】** 股骨骨折; 微创手术; 双反牵引

**The efficacy of double reverse traction combined with percutaneous minimally invasive locking plate internal fixation in treatment of distal femoral fractures** Liu Jun, Li Jidong, Liu Lijun, Qu Lei, Li Bo,

Liu Lixia. Jing Xing Hospital, 050300 Shi Jiazhuang, China

Corresponding author: Li Jidong, Email: jidongli1966@sina.com

**【Abstract】 Objective** To explore the efficacy of double reverse traction combined with percutaneous minimally invasive locking plate internal fixation in treating distal femoral fractures. **Methods** Thirty distal femoral fractures patients treated in JingXing Hospital from July 2014 to November 2015 were included retrospectively, patients were divided into double reverse traction group and traction bed group. The operative time, average reset time, blood loss, VAS and HSS score were compared between two groups. **Results** All patients were followed up for 2-13 month (12.2±1.1 months on the average). The operative time, intraoperative blood loss and fractures time (95±11 min, 150±80 ml, 18±3 min) in double reverse traction group were significantly less than the traction bed group (110±10 min, 200±94 ml, 25±4 min) with statistical significance ( $t=-1.773, t=1.624, t=1.362, P<0.05$ ). There were no significant differences of preoperative VAS and HSS score between two groups ( $P>0.05$ ). However, 12 months after the surgery, the VAS score of double reverse traction group (2.7±1.5) was significantly lower than that of traction bed group (3.7±1.7), with statistical significance ( $t=1.513, P<0.05$ ); the HSS of double reverse traction group (18.7±1.5) was significantly lower than that of traction bed group (81.6±1.7), with statistical significance ( $t=4.437, P<0.05$ ). **Conclusion** Double reverse traction combined with percutaneous minimally invasive locking plate internal fixation can reduce surgery time, reset time, intraoperative blood loss and postoperative pain, thus achieve excellent functional outcome of knee joint in the treatment of distal femoral fractures.

**【Key words】** Femoral fractures; Minimally invasive surgical procedures; Bidirectional rapid reductor

股骨远端骨折占全身骨折的1.1%，占股骨骨折的9.4%，占成人全部股骨骨折的9.5%<sup>[1]</sup>，其中以高能量损伤的年轻患者和伴有骨质疏松的老年患者居多。股骨远端髁部为膝关节组成部分，股骨干皮质骨移行至此呈蜂窝状的松质骨，而且与腘部血管、神经相邻，临床上较多见为多折段多折块的严重粉碎性骨折。故该部位骨折伤情复杂，并发症多，致残率高，是最难治疗的骨折之一<sup>[2]</sup>。传统的骨折切开复位内固定方法破坏了力学和生物学环境，导致了骨愈合延迟甚至停止<sup>[3]</sup>。而利用双反牵引可以达到闭合复位，避免了骨、骨膜、软组织的破坏，降低了内固定术后的失败率<sup>[4]</sup>。

本研究回顾性分析了井陘县医院骨科于2014年7月至2015年11月采用河北医科大学第三医院张英泽教授研发的骨折牵引器，对比分析了股骨远端骨折患者行双反牵引骨折复位技术经皮微创锁定接骨板内固定和切开复位锁定钢板内固定的疗效，目的在于：(1)介绍采用双反牵引骨折复位技术治疗股骨远端骨折的方法；(2)比较两种方法治疗股骨远端骨折的临床疗效；(3)探讨更为适合治疗股骨远端骨折的复位固定方法。

### 资料与方法

#### 一、一般资料与分组方法

回顾性分析2014年7月至2015年11月井陘县医院骨科收治的股骨远端骨折患者30例，男21例(70%)，女9例(30%)，按照复位方法不同分为双反牵引组( $n=15$ )与牵引床组( $n=15$ )。

双反牵引组患者15例，采用双反牵引复位经皮微创锁定接骨板内固定，男性11例，女性4例，年龄50岁~60岁，平均年龄( $50\pm 10$ )岁。

牵引床组患者15例，采取牵引床辅助切开复位锁钉钢板内固定，男性10例，女性5例，年龄51岁~63岁，平均年龄( $51\pm 11$ )岁。

两组患者术前一般资料比较，差异无统计学意义(均 $P>0.05$ ，表1)。本研究已获得本院医学伦理委员会批准，所有入选患者均签署知情同意书。

#### 二、纳入及排除标准

纳入标准：(1)年龄20~70岁；(2)通过影像学检查确诊为股骨远端骨折；(3)初次骨折；(4)同意参加此次研究。

排除标准：(1)病理性骨折(骨肿瘤、代谢性疾病、多发性骨髓瘤等原因所导致)；(2)陈旧性骨折(病史 $>3$ 周)；(3)既往膝关节损伤影响膝关节功能者。

#### 三、治疗方法

双反牵引组：患者仰卧于手术床，术前半小时内给予抗生素，麻醉成功后患肢常规消毒铺巾。于髁前上棘处切取0.5 cm切口，剥离至骨膜，钻孔并拧入一枚螺钉，钉尾露于皮外作对抗牵引用。于胫骨结节下2 cm，后2 cm自外向内打入一枚2.5 cm的克氏针作胫骨结节牵引。将膝关节后方垫软枕使膝关节保持屈曲位。将牵引器的长连接杆一端顶住髁前上棘螺钉钉尾，一端连接牵引器，并向远侧牵引胫骨结节部，完成双反牵引(见图1)。短缩移位的骨折断端逐渐复位。若复位困难可调解膝关节屈曲角度，还可行克氏针经皮撬拨复位。并通过调整胫骨结节牵引部以调整骨折断端的旋转移位。若股骨髁部存在冠状面骨折，则以空心螺钉前后固定；若股骨髁部存在矢状面劈裂骨折，则以空心螺钉内外固定。C臂观察，证实骨折断端对线满意，短缩移位、成角移位、旋转移位复位满意，在维持双反牵引状态下，于股骨远端外侧行3~5 cm切口(见图2)，自股骨髁向股骨近端骨膜外推开软组织，选择合适长度的钢板从股骨髁外侧向骨折近端插入，摆放钢板位置合适后，用克氏针临时固定钢板。钢板远端应与股骨髁前侧平行，近端应与股骨干平行，这样可保证复位的准确性。在插入钢板时维持牵引，必要时以克氏针临时固定骨折断端以保持良好的复位，但克氏针置入位

表1 两组股骨远端骨折患者的术前一般情况比较

组别	例数	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	体重指数 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ , $\bar{x}\pm s$ )	病程 (年, $\bar{x}\pm s$ )	骨折类型 (例, A/B/C)	侧别 (例, 左/右)
双反牵引组	15	11/4	50±10	23.6±2.4	2.1±0.3	10/3/2	9/6
牵引床组	15	10/5	51±11	22.5±2.1	2.2±0.2	11/2/2	10/5
统计值		$\chi^2=2.332$	$t=1.101$	$t=2.637$	$t=1.216$	$\chi^2=3.163$	$\chi^2=2.761$
P值		0.284	0.437	0.385	0.502	0.521	0.231

置应注意不要妨碍钢板的插入。骨折处不切开,在大腿外侧近端适当位置纵行切开显露钢板近端,以确保钢板位于股骨侧面中央。钢板大致贴服即可,不要求钢板完全贴服骨干,若贴服太差,则可拧入一枚普通螺钉以使钢板进一步贴服股骨外侧面。再安置远近端锁定螺钉;螺钉的置入遵循长钢板少螺钉的原则。C臂观察,证实骨折端对位对线满意及钢板固定良好后,冲洗缝合切口。

**牵引床组:**切口从股骨外侧至股骨外髌中点,再经髌骨外缘至胫骨结节处,长约30 cm,从股外侧肌与股直肌的缝隙处进入,显露出股骨髌外侧面,尽量不要伤及股外侧神经和骨膜,不切开膝关节囊,清除骨折断端处血凝块及软组织,暴露骨折断端。对骨折部位进行复位,用C臂X线检查无误后,从股骨髌外侧面骨膜表面插入长短合适的解剖锁定钢板,置入锁钉,用C臂X线检查骨折复位及钢板固定情况,无误后,冲洗伤口,进行缝合。

#### 四、术后处理

所有患者术后常规应用抗生素1 d,术后第1天行股四头肌等长训练,术后第2天开始主动活动膝关节,术后8周部分负重下地活动,以后根据骨折的愈合速度及愈合情况再决定完全负重时间。手术结束后行X线检查相比于术前骨折解剖复位,下肢力线恢复良好,接骨板及螺钉位置理想(图3~4)。

#### 五、疗效评估

记录并比较两组患者的手术时间及术中出血

量,分别于术前、术后1个月、6个月、12个月对患者进行门诊定期复查,拍摄X线片,观察两组患者的复位情况,所有患者均于术前及末次随访时采用疼痛视觉评分(visual analogue score, VAS)和美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)评估临床疗效。

#### 六、统计学分析

应用SPSS 20.0(SPSS公司,美国)进行数据统计分析。符合正态分布的组间手术时间、术中骨折平均复位时间、术中出血量、VAS及HSS评分比较采用两独立样本 $t$ 检验,组内手术前后的VAS及HSS评分比较采用配对设计的 $t$ 检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间性别、骨折类型、侧别的比较采用 $\chi^2$ 检验,检验水准 $\alpha$ 值取双侧0.05。

## 结 果

#### 一、一般结果

全部患者均获得2~13个月随访,双反牵引组患者平均随访时间为(12.1 $\pm$ 1.2)个月,牵引床组平均随访时间为(12.2 $\pm$ 1.3)个月;双反牵引组手术时间为(95 $\pm$ 11)min,牵引床组(110 $\pm$ 10)min,两组比较差异有统计学意义( $t=-2.634, P<0.05$ );双反牵引组患者骨折平均复位时间为(18 $\pm$ 3)min,骨科牵引床组骨折平均复位时间为(25 $\pm$ 4)min,两组比较差异具有统计学意义( $t=-2.731, P<0.05$ );双反牵引组平均术中出血量(150 $\pm$ 80)ml,牵引床组(200 $\pm$ 94)ml,



图1~4 男性,40岁,左股骨远端粉碎性骨折。图1 术中通过双反牵引进行骨折复位;图2 复位良好后股骨远端外侧切口微创放置锁定接骨板;图3 术前X线示骨折远端明显向后移位成角度;图4 术后X线片,骨折对位多线良好 图5 女性,65岁,股骨髌上骨折行双反牵引闭合复位术后手术切口 图6 女性,57岁,行股骨髌上骨折行切开复位术后手术切口

两组比较差异具有统计学意义( $t=3.773, P<0.05$ )。

## 二、疗效评价

术前两组患者的VAS疼痛评分及HSS膝关节功能评分差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后12个月,双反牵引组患者的VAS及HSS评分较牵引床组高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );与术前相比,两组患者的术后12个月VAS及HSS评分均显著改善,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

## 讨 论

### 一、双反牵引复位的优点

股骨远端骨折断端常需牵引复位。对于髌上严重粉碎性骨折的复位和固定,可采用间接复位微创内固定技术,该技术可保护骨折端和周围组织的血供,尽量不剥离骨膜,只要恢复了肢体的长度、纠正了成角及旋转畸形,即可用钢板桥接骨折,不必强求解剖复位<sup>[5]</sup>。双反牵引是骨牵引技术的一次飞跃与创新,可弥补皮牵引、徒手牵引和下肢牵引床牵引的不足。双反牵引具有以下优点<sup>[6]</sup>:(1)牵引力量足够。术中可灵活调整膝关节屈曲角度。可充分纠正短缩移位,提供持续可控的牵引力量,有利于骨折复位;(2)顺势牵引。双反牵引架的一端通过连接棒抵住固定于髌前上棘的螺钉,另一端通过胫骨结节牵引向远侧牵引,两端相反的牵引力均作用于骨骼,不仅保证了足够的牵引力,而且还使下肢牵引力线正好符合人体下肢轴线;(3)术中可灵活调整旋转。术中通过调节胫骨结节的旋转而调整骨折远端的旋转,具有简便灵活的特点,减少术中透视次数;(4)术中可灵活调整膝关节屈曲角度。股骨远端骨折,远折端由于腓肠肌的作用,往往向后移位。膝关节屈曲复位有利于骨折复位。下肢牵引床不方便于屈曲膝关节状态下牵引;(5)牵引架装置不影响钢板置入,不影响术中C形臂透视。牵引架远端着力点位于

于胫骨结节处,近端着力点位于髌前上棘部,均远离切口部不影响钢板的植入。牵引器的连接棒采用碳纤维材质,不影响术中透视;(6)双反牵引技术还可应用于股骨粗隆间骨折、股骨粗隆下骨折、股骨干骨折、胫骨平台骨折及pilon骨折等下肢骨折,适应症较广。

### 二、经皮微创锁定钢板内固定的优点

传统手术方法治疗股骨远端骨折内固定失败和并发症的发生率均较高,延迟愈合和不愈合发生率高达29%~38%,感染率为7%~20%<sup>[7]</sup>。这可能与传统技术需要术中广泛剥离软组织、加重软组织损伤及破坏骨血循环有关。经过30多年骨折治疗的基础研究,人们认识到国际内固定研究学会(Association for the Study of Internal Fixation, AO)早期恢复骨折解剖学的连续性和力学完整性有其局限性,并提出了注重保护骨折局部血运的生物接骨术理论<sup>[8]</sup>。文献报告,微创稳定系统(Less Invasive Stabilization System, LISS)较其它内固定系统用于治疗膝关节假体周围骨折和骨质疏松骨折,固定优势明显<sup>[9]</sup>。经皮微创锁定钢板内固定治疗股骨远端复杂类型的骨折,创伤小、对软组织的干扰少、能够获得并维持稳定固定、有利于骨折早期愈合并减少并发症的发生<sup>[10]</sup>。而且即使在非常复杂的骨质条件下,锁定钢板技术也能够提供稳定的固定,因而特别适用于干骺端的复杂类型骨折以及其他内固定失败后的翻修<sup>[11]</sup>。周大鹏等<sup>[12]</sup>以微创钢板接骨术(minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO)技术治疗股骨远端AO分型C型骨折,优良率为75%。

锁定加压接骨板有利于骨折愈合且术后可很好的维持骨折对线,减少固定失败和并发症的发生,股骨远端骨折使用这种装置将不再需要加用内侧钢板。本研究发现:双反牵引锁定钢板治疗股骨远端骨折患者术后康复优于牵引床牵引切开复位钢板内固定,临床疗效较好,肯定了双反牵引锁定钢板治疗

表2 两组股骨远端骨折患者手术前后VAS及HSS评分的比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	VAS评分				HSS评分			
		术前	术后12个月	t值	P值	术前	术后12个月	t值	P值
双反牵引组	15	9.2±0.3	2.7±1.5	10.674	<0.05	18.7±1.5	86.3±2.8	47.638	<0.05
牵引床组	15	9.3±0.8	3.7±1.7	8.346	<0.05	17.7±2.3	81.6±1.7	50.157	<0.05
t值		0.507	1.513			0.756	4.473		
P值		>0.05	<0.05			>0.05	<0.05		

注:VAS为疼痛视觉模拟评分;HSS为美国特种外科医院

股骨远端骨折的重要作用。双反牵引复位股骨远端骨折操作简便,复位质量高,经皮微创锁定接骨板内固定创伤小,愈合率高。一项多中心的前瞻性临床研究报告 112 例 116 处骨折采用 LISS 治疗,骨折愈合率超过 90%<sup>[9]</sup>,二者结合治疗股骨远端骨折可取得良好的疗效。该方法适合多种复杂类型的股骨远端粉碎性骨折,有利于骨折愈合,减少了内固定失败、骨折不愈合等并发症的发生。

### 三、双反牵引与牵引床治疗股骨远端骨折的比较

牵引的方法分为骨牵引和皮牵引两大类,双反牵引是利用骨牵引的原理,而牵引床大多是利用皮牵引的原理。皮牵引是使用胶布或皮套等包裹患侧肢体进行牵引,以达到维持骨折断端的复位和稳定。然而,股骨骨折往往存在成角、旋转、短缩、侧方移位等情况,借助常规复位技术或牵引床很难达到解剖复位并有效维持<sup>[13-14]</sup>。术中应用牵引床牵引,手术人员多不能有效调整骨折端旋转、成角,必须结合台下医务人员调整牵引床,一般灵活性较差。双反牵引为骨牵引,可以提供足够的牵引力量,而且方向为顺势牵引,术中台上手术人员可灵活调整骨折端旋转、成角角度达到骨折复位。本研究结果表明,利用双反牵引治疗股骨远端骨折可获得满意疗效,较牵引床复位组术中出血少、复位时间及手术时间短。牵引床复位时间过长,不可避免地挤压会阴区软组织,甚至损伤会阴神经,导致足部感觉麻木等<sup>[15]</sup>。本研究中双反牵引组术后膝关节功能恢复情况优于牵引床复位组。因此双反牵引较牵引床牵引具有复位快速、微创、缩短手术时间等优点,有利于术后康复。

### 四、本研究的局限性与展望

本研究存在以下不足之处:(1)本研究为回顾性分析,难免存在回忆偏倚,影响研究结果的准确性;(2)样本量有限,增大样本量将是下一步需要完善的工作;(3)在后续的研究中,本研究组将增加更系统、详细的手术方式对比,进一步探讨不同术式方法治疗股骨远端骨折的疗效。

总之,双反牵引复位股骨远端骨折可缩短手术及复位时间,减少术中出血及术后疼痛,显著改善膝关节功能,是值得临床广泛推广的手术方式。

### 参考文献

- 1 张英泽. 临床创伤骨科流行病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 185-188.
- 2 Martinet O, Cordey J, Harder Y, et al. The epidemiology of fractures of the distal femur [J]. 2000, 3(31): 62-63.
- 3 罗从风, 姜锐, 胡承方, 等. 微创固定系统治疗膝关节周围复杂骨折疗效比较 [J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(7): 454-458.
- 4 Gautier E, Perren SM, Ganz R. (iii) Principles of internal fixation [J]. Curr Orthop, 1992, 6(4): 220-232.
- 5 裴国献, 任高宏. 21 世纪骨科领域的新技术——微创外科. 中华创伤骨科杂志, 2002, 4(2): 89-95.
- 6 常恒瑞, 郑占乐, 陈伟, 等. 双反牵引快速复位器微创治疗胫骨中下段骨折的初步临床应用 [J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(12): 1470-1471.
- 7 Stover M. Distal femoral fractures: current treatment, results and problems [J]. Injury, 2001, 32(Suppl 3): SC3-S13.
- 8 王亦聰. 如何理解合理的骨折治疗 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2002, 4(1): 6-9.
- 9 Schütz M, Müller M, Krettek C, et al. Minimally invasive fracture stabilization of distal femoral fractures with the LISS: a prospective multicenter study. Results of a clinical study with special emphasis on difficult cases [J]. Injury, 2001, 32(Suppl 3): 48-54.
- 10 王光林, 吴刚, 杨天府, 等. 股骨远端复杂类型骨折微创治疗的疗效分析 [J]. 中华创伤杂志, 2008, 24(9): 715-717.
- 11 Sommer C, Gautier E, Müller M, et al. First clinical results of the Locking Compression Plate (LCP) [J]. Injury, 2003, 34(Suppl 2): B43-B54.
- 12 周大鹏, 项良碧, 曹艳, 等. 经关节入路微创钢板固定技术治疗股骨远端 C 型骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8(12): 1118-1121.
- 13 Thomas PR, Richard EB, Christopher GM, et al. 骨折治疗的 AO 原则 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2010: 573-574.
- 14 Baumgaertel F, Dahlen C, Stiletto R, et al. Technique of using the AO- femoral distractor for femoral intramedullary nailing [J]. J Orthop Trauma, 1994, 8(4): 315-321.
- 15 安智全, 曾炳芳. 骨科牵引手术床导致阴部神经麻痹一例报告 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7(2): 199-200.

(收稿日期: 2016-02-02)

(本文编辑: 吕红芝)

刘军, 李计东, 刘丽君, 等. 双反牵引复位经皮微创锁定接骨板内固定治疗股骨远端骨折的临床疗效 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(1): 27-31.