

· 临床研究 ·

## 双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗老年髌骨下极骨折的临床疗效分析

左 强, 吕天润, 方加虎, 秦晓东, 黄晓文\*

南京医科大学第一附属医院骨科, 江苏 南京 210029

**[摘要]** 目的:探索运用双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗老年髌骨下极骨折的临床疗效。方法:回顾性分析2020年1月—2021年12月在南京医科大学第一附属医院骨科治疗的老年髌骨下极骨折患者共55例。按不同治疗方法分为双线锚钉固定结合缝线张力带治疗组(A组)和传统克氏针张力带治疗组(B组),A组27例,B组28例。对两组的术前等待时间、手术时间、术中出血、术中透视次数、骨折愈合时间、膝关节屈伸活动范围、并发症发生率等临床数据和术后膝关节功能(Bostman评分和优良率)进行比较。结果:所有患者均获得随访,平均随访13.2个月。A组在手术时间、术中透视次数、骨折愈合时间、膝关节屈伸活动范围、Bostman评分和膝关节功能优良率等指标上,明显优于B组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。在术前等待时间、术中出血、术后并发症发生率等指标比较上,两组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:对于老年髌骨下极骨折运用双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗可以取得较好的临床疗效,值得进一步推广使用。

**[关键词]** 髌骨下极骨折;双线锚钉;缝线张力带技术

**[中图分类号]** R683.42

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2023)10-1427-05

**doi:**10.7655/NYDXBNS20231016

髌骨骨折是常见的膝关节骨折。髌骨下极骨折是指髌骨远端20%范围内发生的骨折,此处无髌骨关节面覆盖,不参与髌股关节的屈伸活动,但仍是伸膝装置的重要组成部分,对膝关节活动起着重要的作用。髌骨下极骨折由于远端骨块细小,骨量少,常伴有粉碎,且处于腱-骨交界区域,难以进行有效的坚强固定。老年髌骨下极骨折除上述特点外,通常合并严重骨质疏松,骨质极易切割,更是治疗的难点。目前虽然临床治疗手段多样,但均有利弊,尚无公认的统一治疗方案<sup>[1-8]</sup>。本研究回顾性分析了2020年1月—2021年12月在南京医科大学第一附属医院骨科使用双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗老年髌骨下极骨折的临床疗效,现报道如下。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

纳入标准:①新鲜外伤并诊断为髌骨下极骨折,骨折不涉及髌骨关节面;②年龄 > 65岁;③AO/

OTA分型为34A1或34C1.3;④2周内行手术治疗;⑤手术方式为双线锚钉固定结合缝线张力带或者传统克氏针张力带固定;⑥骨密度检测证实骨质疏松,T值<-2.5;⑦患者依从性良好,配合至少12个月的治疗和随访。排除标准:①既往有膝关节肿瘤、严重创伤、骨折、风湿免疫性和感染性疾病;②病理性骨折;③开放性或潜在开放性骨折,皮肤软组织严重挫伤;④美国麻醉医师协会分级Ⅳ级及以上,存在严重内科基础疾病或精神类疾病,无法耐受手术麻醉;⑤运用其他手术方式治疗;⑥患者依从性差,不配合随访。

根据纳入排除标准,回顾性分析2020年1月—2021年12月在南京医科大学第一附属医院骨科二病区(创伤病区)收治符合条件的老年髌骨下极骨折患者共55例,其中,男17例,女38例,平均年龄(72.3±6.2)岁(65~86岁)。致伤原因:不慎摔伤50例,车祸伤5例。41例由急诊收治,14例由门诊收治。所有患者在入院前均详细询问病史和体格检查,并行膝关节正侧位X线、膝关节CT和三维重建,明确髌骨下极骨折。55例患者根据手术方式分为双线锚钉固定结合缝线张力带治疗组(A组)和传统克氏针张力带治疗组(B组),A组27例,B组28例。

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81902206)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail:jiangsuaaa@aliyun.com

55例患者中合并心血管疾病43例(包括高血压、冠心病、陈旧性心梗等),呼吸系统疾病12例(肺心病、肺气肿、慢支),内分泌系统疾病16例(糖尿病),其他系统疾病18例。两组患者基线资料(年龄、性别、受伤侧别、骨质疏松程度、受伤原因、AO/OTA骨折分型等)差异无统计学意义( $P < 0.05$ ,表1)。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(伦理批件号:2019-SRFA-456),所有患者均签署相关知情同意书。

表1 两组患者基线资料比较

临床资料	A组(n=27)	B组(n=28)	$t/\chi^2$ 值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	73.1 ± 5.8	71.6 ± 7.1	0.856	0.396
性别(n)			0.149	0.700
男	8	7		
女	19	21		
受伤侧别(n)			0.162	0.688
左	14	13		
右	13	15		
骨质疏松(n)			0.231	0.631
T值 < -3.0	8	10		
T值 > -3.0	19	18		
AO/OTA分型(n)			0.208	0.648
34A1	23	25		
34C1.3	4	3		
受伤原因(n)			0.262	0.609
摔伤	24	26		
车祸	3	2		

## 1.2 方法

### 1.2.1 手术方法

所有患者入院后均行常规术前检测,进行血压、血糖监测,并进行相关科室会诊,行下肢深静脉超声和骨密度双能X线吸收法检查,口服消肿药物并常规使用低分子肝素进行抗凝治疗,如无特殊禁忌,尽快安排手术。两组手术均由高年资创伤骨科主任医师完成。

根据患者基础情况选择麻醉方式,包括全身麻醉、单侧腰麻、硬膜外麻醉和神经阻滞麻醉等。A组患者行双线锚钉固定结合缝线张力带治疗。麻醉满意后,常规消毒铺单,术中止血带使用,行膝部正中切口,长约8 cm,逐层切开皮肤、皮下和髌前腱膜、用神经剥离子仔细清理骨折断和关节腔内积血,暴露髌骨下极骨折断,尽量保持髌骨下极骨块的完整性,在近端骨块的中外和中内1/3处分别拧入1枚直径5.0 mm的双线锚钉(强生公司,美国),拧入深度约1.0~1.5 cm,尽量贴紧软骨下骨。然后将

两枚锚钉的4根高强度缝合线依次标记后,穿入大号骨科套针,在下极骨块的对应位置直接从骨面穿针,髌腱出针,4根缝线均穿出髌腱后,稍过伸膝关节,在点式复位钳辅助复位下立即进行打结收紧高强度缝合线,然后4根缝线在髌腱打结后向下行Krackow锁边缝合2~3针后折返,靠近中间的两股缝线向上在股四头肌肌腱处进行“8”字张力带缝合并髌骨表面打结收紧,边缘两股和周边股四头肌扩张部筋膜进行小“8”字张力带缝合收紧,此时活动膝关节见屈伸活动可,然后用6号钢丝行髌骨环扎固定,钢丝在髌骨下极骨折块的中部偏后置入,收紧钢丝。透视下见髌骨下极骨折复位良好,内固定位置可。再次检查膝关节屈伸活动。清点纱布器械无误,大量生理盐水冲洗,修复股四头肌扩张部,逐层缝合。B组患者行常规张力带克氏针固定。同法暴露并清理髌骨下极骨折的骨折断后,用多把点式复位钳行固定,轻度过伸膝关节后,透视下从髌骨远端向近端植入2枚1.6 mm钛克氏针,深度在髌骨中后1/3处,然后行用6号钢丝行髌骨表面“8”字张力带固定,并行髌骨环扎固定。透视确认髌骨下极骨折复位良好后逐层关闭切口。

术后行抗生素预防感染,止痛、抗凝等治疗,所有患者均行石膏托固定3~4周,术后均由本院康复科进行床边康复指导和功能锻炼,术后第2天开始行股四头肌的等长收缩及足趾和踝关节功能锻炼,鼓励患者行直腿抬高锻炼,尽快恢复股四头肌肌力。3~4周后拆除石膏,可在膝关节铰链支具保护下行非负重的膝关节伸屈功能锻炼。术后根据门诊随访复查时骨折愈合情况,在助行器辅助下逐渐负重至完全负重。两组患者于术后1、2、3、6、12个月定期来本院门诊随访,评估膝关节功能,并行膝关节正侧位X线检测,观察骨折愈合情况。

### 1.2.2 临床疗效分析

比较两组患者术前等待时间、手术时间、术中出血、术中透视次数、骨折愈合时间、膝关节屈伸活动范围(range of motion, ROM)、并发症发生率(伤口感染、骨折不愈合、内固定障碍、内固定物激惹)等临床数据,并对术后膝关节功能进行评估分析(使用Bostman髌骨骨折功能评分标准进行膝关节功能评分和优良率比较)。

### 1.3 统计学方法

运用Stata 15.0统计软件进行统计分析,数值变量以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。满足正态分布的两组连续数值变量行独立样本t检验。分类变量行卡

方检验或 Fisher 精确概率法,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

两组患者均获得随访,随访时间 12~16 个月,平均 13.2 个月,无失访病例。随访中 A 组 1 例患者术后 13 个月因感染新冠死亡。

A 组患者在手术时间、术中透视次数、骨折愈合时间、ROM、膝关节 Bostman 评分和膝关节功能优良率评价等指标上,明显优于 B 组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ , 表 2),说明 A 组的治疗方案手术时间短,术后恢复快,临床疗效满意。两组术前等待时间、

术中出血、术后并发症发生率等指标比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ , 表 2)。A 组典型病例 X 线影像见图 1。

A 组出现 1 例浅层伤口感染的并发症,经调控血糖和清洁换药后好转。B 组出现 4 例并发症,1 例为术后 4 周功能锻炼时出现“8”字张力带滑脱(脱钩现象),通过延长制动时间后,骨折愈合,膝关节功能部分恢复;1 例为克氏针尾部的髌前皮肤刺激症状,待骨折愈合后取出内固定;1 例为术后发生髌骨下极粉碎骨块移位,通过延长石膏制动时间,骨折获得部分愈合,膝关节功能部分恢复;1 例为浅层伤口感染,经清洁换药后好转。

表 2 两组患者手术情况和临床疗效的比较

临床资料	A 组(n=27)	B 组(n=28)	$t/\chi^2$ 值	P 值
术前等待时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	36.3 $\pm$ 5.1	34.7 $\pm$ 4.8	1.199	0.236
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	47.2 $\pm$ 5.2	71.2 $\pm$ 6.9	-14.527	< 0.001
术中出血(mL, $\bar{x} \pm s$ )	45.3 $\pm$ 6.3	42.8 $\pm$ 5.5	1.569	0.123
术中透视(次, $\bar{x} \pm s$ )	2.3 $\pm$ 0.2	8.6 $\pm$ 1.7	-19.123	< 0.001
骨折愈合时间(周, $\bar{x} \pm s$ )	12.5 $\pm$ 2.1	14.2 $\pm$ 3.6	-2.129	0.038
ROM( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )	129.2 $\pm$ 10.2	115.7 $\pm$ 12.3	4.422	< 0.001
膝关节 Bostman 评分(分, $\bar{x} \pm s$ )	28.8 $\pm$ 1.2	27.3 $\pm$ 2.9	2.489	0.016
膝关节功能评价(n)			5.015	0.025
优	26	21		
良	1	7		
并发症(n)	1	4	1.461	0.227



患者,女,76岁,诊断左侧髌骨下极骨折,行双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗,髌骨下极骨折获得满意复位和固定。A~B:术前 X 线正侧位图像;C:术中大体图像;D~E:术后随访时 X 线正侧位图像。

图 1 A 组典型病例手术前后 X 线影像

## 3 讨 论

髌骨下极骨折常发生在膝关节屈曲 90° 时的直接暴力损伤<sup>[2]</sup>。该类型骨折虽然不涉及髌骨关节面,不影响髌股关节的活动,但下极骨块和髌韧带相连接,作为伸膝装置的重要组成,对膝关节的屈

伸活动仍有着重要的作用。欧洲 2020 年的髌骨骨折诊疗指南<sup>[9]</sup>明确指出如影响伸膝装置稳定性,关节面台阶 > 2 mm,骨折移位超过 4 mm 的骨折均强烈建议手术治疗,因此髌骨下极骨折有着明确的手术适应证,手术目的在于重建伸膝装置的完整性,恢复髌骨长度,促进骨折早日愈合,避免膝关节僵硬,

尽快恢复膝关节功能。特别对于老年患者,膝关节功能的尽快恢复,对提高生活质量,减轻家庭和社会护理负担有着重要的现实意义。

老年髌骨下极骨折好发于老年女性,常合并重度骨质疏松,因此骨折块更加细小,常为粉碎性骨折,并伴有冠状面和矢状面的多发分层分块改变,可固定的残留骨量极少,是临床治疗的难点。既往治疗方法常包括3大类,①髌骨下极切除重建;②骨折复位+断端加压内固定;③减张钢丝、锚钉固定、Nice结等缝合固定,每种方法各有利弊,尚无明确统一的治疗方案。早期常采用髌骨下极切除重建治疗该类型骨折,但是手术切除后髌骨长度短缩,Insall指数的增加,不可避免带来髌骨原有运动轨迹的改变,甚至出现跳跃髌骨,继发膝关节功能紊乱,甚至导致创伤性关节炎的发生。但值得注意的是,近年来部分国内外文献重新评估髌骨下极切除重建的临床疗效,认为只要切除方式和髌韧带重建的方式方法得当,仍能获得比较满意的膝关节功能<sup>[5]</sup>。对于老年重度骨质疏松患者,髌骨下极骨折的复位后用各种方式进行加压固定风险较大。对髌骨下极骨折进行骨折复位+断端加压的术式较多,包括传统的克氏针张力带<sup>[2]</sup>、Cabin-pin<sup>[8]</sup>、髌骨爪<sup>[1]</sup>、篮网钢板<sup>[7]</sup>、独立垂直钢丝<sup>[4]</sup>、“糖果包”-锚合<sup>[3]</sup>等多种固定方式。使用克氏针张力带技术时由于骨折远端常细小粉碎,光滑的克氏针无法进行有效把持和牢固固定髌骨下极骨块,易出现张力带滑脱导致内固定失效。Cable-pin固定方式虽有临床成功的报道,但由于术中操作较为复杂,且需要良好的骨折复位和足够的固定骨量才能进行牢固固定,临床应用受限明显。髌骨爪虽然操作简单,但软组织激惹大,且难以对下极粉碎骨折进行有效的抓取,失败率较高。篮网钢板在我国普及率低,获取困难,且对髌韧带和髌骨血供有一定损伤,也难以推广。2003年Yang等<sup>[10]</sup>成功运用独立垂直钢丝技术对髌骨下极骨折进行加压治疗,取得了较好的临床疗效,但同样存在加压时对下极骨块切割的风险大以及钢丝对髌骨表面软组织激惹等不足。因此锚钉缝合固定作为近年来运用临床的缝合固定技术较其他治疗方法有着明显的优势。首先锚钉可以自攻,通过简单的拧入即可完成,避免了克氏针钻孔钢丝加压等复杂的器械操作。同时使用锚钉自带的高强度缝合线可同时完成髌骨下极骨折的复位和固定,一体化操作简单,避免了其他治疗方法需要先复位再固定的步骤,节省了大量的手术时间。并且该方法

对软组织激惹小,特别对髌骨近端和股四头肌几乎无激惹,有效减轻了关节内的粘连,有助于术后膝关节功能的恢复。此外该方法术中全程无需透视,仅需手术结束时进行摄片,大大减少了透视的工作量。

需要指出的是,锚钉缝合固定的具体手术方法也不尽相同。李军等<sup>[11]</sup>虽然同样使用2枚锚钉,但在骨折端仅进行了2根缝线固定,另外2根缝线单独进行Krackow-“8”字缝合,和本研究在骨折端进行了4根缝线固定相比,该固定强度明显较弱。陈羽等<sup>[12]</sup>尝试运用双排4枚锚钉技术进行了髌骨下极骨折的固定,虽然取得了相似的临床疗效,但由于锚钉使用较多,产生线结较大,容易引起皮下的线结反应甚至增加感染概率。张如意等<sup>[6]</sup>使用单线锚钉进行固定,存在骨折固定不牢等风险。本研究在总结既往临床使用经验基础上,使用双线锚钉进行缝合固定,骨折端有4组缝线,极大地增加了断端的稳定性,并在髌骨表面使用了缝线张力带技术进一步增加了固定效能,有效抵消了屈曲应力,最后使用钢丝环扎进一步收紧骨折端,再次增加系统稳定性。该方法全程没有直接进行骨折端加压,避免了因老年严重骨质疏松导致髌骨下极骨块切割的并发症,安全可靠。

该技术在临床运用中必须强调两点。第一,在锚钉置入后,4根高强度缝合线缝合髌骨下极骨块时无需进行克氏针钻孔,可直接从骨块中进针,出针位置尽可能贴近髌韧带止点附近,然后直接打结,固定最有效,随后再进行Krackow缝合加强。出针后直接打结可以使髌骨下极骨折碎块尽可能和髌骨近端骨面靠近并贴合,避免缝线行程过长导致缝线切割髌韧带,此外骨接触面越近,断端固定越牢固,骨-骨愈合越可靠。第二,老年患者常伴有重度骨质疏松,可行石膏固定3~4周至骨折断端有轻度纤维连接后再行膝关节功能锻炼。因术中对膝部软组织激惹小,锻炼2~3周即可达到满意的关节伸屈,不会出现因石膏固定导致的膝关节僵硬。

当然本研究仍有明显不足,包括:①样本量较小;②随访偏倚,部分患者为电话随访;③非前瞻性随机临床对照研究等,有待于后期相关工作的进一步开展。

综上所述,对于老年髌骨下极骨折运用双线锚钉固定结合缝线张力带技术治疗可以取得较好的临床疗效,值得进一步推广使用。

[参考文献]

- [1] 滕明星,王云波,贾子刚,等. 可分离式髌骨爪与张力带钢丝治疗髌骨骨折的临床对比研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2014,34(6):805-807
- [2] 刘 波,陈逸明,乔之军,等. 两种不同方法治疗髌骨骨折的疗效比较[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2016,36(12):1525-1527
- [3] 王海鹏,梁立卓,王 璞,等. 髌骨下极骨折:一种新的微创治疗方法及其临床疗效分析[J]. 创伤外科杂志,2022,24(8):596-601
- [4] 高彦淳,程 媛,喻鑫罡. 间断垂直钢丝技术治疗髌骨下极骨折[J]. 国际骨科学杂志,2022,43(6):339-343
- [5] 马翔宇,项良碧,刘 兵,等. 髌骨下极骨折部分切除治疗进展[J]. 临床军医杂志,2020,48(4):478-480
- [6] 张如意,唐佩福,张立海,等. 锚钉技术治疗髌骨下极撕脱骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志,2017,25(8):700-703
- [7] KARAKASLI A, ACAR N, ERTEM F, et al. A novel anatomical patellar plate for transverse patellar fracture - A biomechanical *in-vitro* study[J]. Acta Orthop Traumatol Turc,2017,51(4): 337-341
- [8] 陈 瀛,林 朋,刘成刚,等. Cable-pin 系统治疗髌骨下极骨折[J]. 中华创伤骨科杂志,2012,14(6):484-487
- [9] STEINMETZ S, BRÜGGER A, CHAUVEAU J, et al. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults[J]. Swiss Med Wkly,2020,150:w20165
- [10] YANG K H, BYUN Y S. Separate vertical wiring for the fixation of comminuted fractures of the inferior pole of the patella[J]. J Bone Joint Surg Br,2003,85(8): 1155-1160
- [11] 李 军,石志刚,付 宇,等. 带线锚钉结合 Krackow-“8”字缝合治疗髌骨下极骨折的疗效观察[J]. 中华全科医学,2017,15(8):1280-1282
- [12] 陈 羽,俞仲翔,匡 勇,等. 双排锚钉内固定治疗髌骨下极骨折8例:初始固定可靠[J]. 中国组织工程研究,2021,25(33):5341-5344

[收稿日期] 2023-07-01

(责任编辑:蒋 莉)

(上接第 1417 页)

- [13] 吴凌超,胡崇宇,龙莉莉,等. 抗N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎及其伴随痫性发作的临床特点[J]. 中南大学学报(医学版),2019,44(5):544-548
- [14] LIN N, HUANG Y, JIN L, et al. Electroencephalogram and clinical characteristics and correlations in patients with anti-N-methyl-d-aspartate receptor encephalitis[J]. Clin EEG Neurosci,2020,51(1):51-60
- [15] LIMOTAI C, DENLERTCHAIKUL C, SARAYA A W, et al. Predictive values and specificity of electroencephalographic findings in autoimmune encephalitis diagnosis [J]. Epilepsy Behav,2018,84:29-36
- [16] 徐秦岚,孟 雪,刘献增. 自身免疫性脑炎影像学特征的研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版),2020,14(12):1009-1012
- [17] BORDONNE M, CHAWKI M B, DOYEN M, et al. Brain <sup>18</sup>F-FDG PET for the diagnosis of autoimmune encephalitis: a systematic review and a meta-analysis[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging,2021,48(12):3847-3858

[收稿日期] 2023-01-17

(责任编辑:蒋 莉)