

· 临床论著 ·

镜下锚钉与空心钉固定前交叉韧带胫骨撕脱骨折[△]

易刚, 张磊, 扶世杰, 关钦元, 周鑫, 唐小高, 李炳坤, 魏灵聪, 曾思锐, 汪国友*

(西南医科大学附属中医医院骨伤科, 四川泸州 646000)

摘要: [目的] 比较镜下锚钉与空心螺钉固定治疗前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 胫骨撕脱骨折治疗的临床效果。[方法] 回顾性分析 2012 年 6 月—2018 年 6 月本科镜下复位内定 ACL 胫骨撕脱骨折的 84 例患者的临床资料。依据医患沟通结果, 44 例采用锚钉固定, 40 例空心螺钉固定。比较两组围手术期、随访及影像结果。[结果] 84 例患者均顺利完成手术, 无血管、神经损伤。锚钉组手术时间显著长于空心钉组 ($P < 0.05$), 但下地行走时间显著早于空心钉组 ($P < 0.05$)。两组其他围手术期指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者均获随访 (25.18 ± 4.53) 个月, 锚钉组恢复完全负重活动时间显著早于空心钉组 ($P < 0.05$)。术后两组轴移试验、Lachman 试验均较术前显著改善 ($P < 0.05$), 相应时间点两组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移, 两组患者 Tegner、Lysholm 及 IKDC 膝关节评分均显著增加 ($P < 0.05$); 术后 3 个月, 锚钉组上述评分均显著优于空心钉组 ($P < 0.05$); 术后 6 个月及末次随访时上述指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。影像方面, 两组骨折复位质量的差异无统计学意义 ($P < 0.05$), 锚钉组影像骨折愈合时间显著早于空心钉组 ($P < 0.05$), 至末次随访两组膝关节退变 Kellgren-Lawrence 分级均无显著变化 ($P > 0.05$)。[结论] 两种固定方式均可有效治疗 ACL 胫骨撕脱骨折, 相比之下, 锚钉固定具有骨折愈合时间短、早期疗效更佳的优势。

关键词: 前交叉韧带, 胫骨撕脱骨折, 关节镜术, 锚钉, 空心钉

中图分类号: R683.42

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2022) 21-1935-06

Suture anchor versus cannulated screw for arthroscopic fixation of anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures // Yi Gang, ZHANG Lei, FU Shi-jie, GUAN Tai-yuan, ZHOU Xin, TANG Xiao-gao, LI Bing-kun, WEI Ling-cong, ZENG Si-rui, WANG Guo-you. Department of Orthopedics, Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of suture anchor versus cannulated screw for arthroscopic fixation of anterior cruciate ligament (ACL) tibial avulsion fractures. [Methods] A retrospective study was conducted on a total of 84 patients who underwent arthroscopic reduction and internal fixation of ACL tibial avulsion fracture in our hospital from June 2012 to June 2018. According to doctor-patient communication, 44 patients had fracture fixed with suture anchors (SA), whereas the remaining 40 patients were fixed with cannulated screws (CS). The perioperative, follow-up and imaging results were compared between the two groups. [Results] All the 84 patients had operation performed successfully without vascular or nerve injury. Although the SA group consumed significantly longer operation time ($P < 0.05$), whereas resumed walking postoperatively significant earlier than CS group ($P < 0.05$), there was no significant differences in the other perioperative parameters between them ($P > 0.05$). All patients in the two groups were followed up for (25.18 ± 4.53) months, and the SA group resumed full weight-bearing activity significantly earlier than CS group ($P < 0.05$). The knees stability revealed by pivot shift test and Lachman test significantly improved in both groups postoperatively compared with those preoperatively ($P < 0.05$), whereas which was not statistically significant between them at any matching time points ($P < 0.05$). The Tegner, Lysholm, and IKDC scores increased significantly over time in both groups ($P < 0.05$), which in the SA group proved significantly superior to the CS group at 3 months after surgery ($P < 0.05$), whereas became not statistically significant at 6 months postoperatively and at the latest follow-up ($P > 0.05$). Radiographically, there was no significant difference in fracture reduction quality between the two groups ($P < 0.05$), but the SA group got fracture healing on images significantly earlier than the CS group ($P < 0.05$). In addition, there was no significant change in term of Kellgren-Lawrence grades for knee degeneration in both groups until the latest follow-up ($P > 0.05$). [Conclusion] Both SA and CS fixation do effectively treat ACL tibial avulsion fracture, by contrast, SA has the advantages of facilitating fracture healing and providing better early clinical out-

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.21.04

△基金项目:北京中安泰华科技有限公司临床试验专项项目(编号: ZATH-RF-T30-29-04);泸州市科技创新苗子培育计划项目(编号: 2020-RCM-65);西南医科大学校级科研项目(编号: 22020ZRQNB060)

作者简介:易刚, 医师, 研究方向: 骨关节外科、运动医学, (电话)18715748879, (电子信箱)yi_gang1001@163.com

***通信作者:**汪国友, (电话)13989121399, (电子信箱)wang_guoyou1981@163.com

comes over the CS.

Key words: anterior cruciate ligament, tibial avulsion fracture, arthroscopy, suture anchor, cannulated screw

作为前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 的一种特殊损伤形式, ACL 胫骨止点撕脱骨折占 ACL 损伤的 14%, 且近年发病率呈增高趋势, 多见于儿童及青少年^[1-3]。根据骨折的 Meyers-McKeever 分型, 建议 II-IV 型因骨折移位需通过手术复位和坚强内固定来治疗, 确保骨折在解剖位置愈合, 以避免膝关节不稳或伸膝受限, 近年随着微创观念和关节镜技术的发展, 目前临床广泛使用全关节镜下复位固定的手术方式^[4-6]。

近年国内外关于 ACL 撕脱骨折关节镜下的各种手术技术大量报道, 且均取得良好的临床疗效, 常见的固定方式有锚钉、螺钉、高强度缝线、钢丝、Endobutton 等^[3-10], 随着锚钉在前交叉韧带损伤中的大量应用^[3, 5, 9, 10-12], ACL 撕脱骨折在全关节镜下复位后最常见为锚钉或者螺钉固定, 但目前最佳固定方法仍缺乏共识。既往在动物模型上生物力学研究表明, 与高强度缝线及金属螺钉相比, 双排锚钉固定表现出更强的峰值破坏力、拔出强度及重复循环后的稳定性^[13-15]。目前国内外鲜有报道全关节镜下双排锚钉与空心螺钉技术对比。本研究对全关节镜下双排锚钉固定技术进行临床疗效分析并与空心螺钉固定相比较, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 术前检查及术中探查均符合 Meyers-McKeever 分型 II-IV 型; (2) 全关节镜下螺钉或者双排锚钉固定; (3) 获定期随访且随访时间超过 12 个月。

排除标准: (1) 伴全身其他骨折或膝关节其他韧带损伤; (2) 伴严重膝关节疾病或畸形; (3) 影像学提示软骨退变且骨关节炎 K-L 分期 III 级及以上; (4) 术中软骨损伤达 Outerbridge 分级 2 级以上; (5) 因重大疾病、体质因素等不宜行手术者。

1.2 一般资料

回顾性分析本院 2012 年 6 月—2018 年 6 月因 ACL 胫骨止点撕脱骨折在全关节镜下行固定修复的患者资料, 84 例符合上述标准, 纳入本研究。根据医患沟通结果将患者分为两组, 其中锚钉固定修复 (锚钉组) 44 例; 空心螺钉固定修复 (空心钉组) 40

例。两组术前一般资料见表 1。两组年龄、性别、受伤原因、受伤至手术时间、损伤侧别等一般资料的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 本研究已通过医院伦理委员会批准并备案, 所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	锚钉组 (n=44)	空心钉组 (n=40)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	25.42±10.51	27.28±9.34	0.396
性别 (例, 男/女)	28/16	21/19	0.301
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	23.42±3.16	24.33±2.73	0.166
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	6.80±2.81	7.54±2.57	0.213
侧别 (例, 左/右)	25/19	18/22	0.279
Meyers 分类 (例, I/II/III/IV)	0/25/13/6	0/22/15/3	0.564

1.3 手术方法

采用全麻或腰硬联合麻醉, 所有患者取仰卧位。取关节镜标准前内、外侧入路, 行关节镜探查, 对滑膜、血肿、半月板及软骨根据情况进行相应适当处理。

锚钉组: 通过前内、外侧入路, 清理骨床, 用探钩复位骨块。建立髌腱正中入路, 极度屈膝状态下, 在后外侧骨折床边缘置入后排 1 枚不可吸收双线锚钉, 利用穿刺针过线, 或者用缝合钩将四股线两两穿过 ACL 骨块上方的韧带部分, 分别打结下压复位骨块。在骨床前内、前外各置入 1 枚前侧可吸收锚钉, 分别将后排锚钉线穿过 ACL 根部, 拉紧缝线, 调整骨块位置, 打结固定。再次探查确认骨折复位满意, 骨块牢固固定于骨床内, 韧带张力满意。取出关节镜, 缝合切口后无菌敷料包扎。

空心钉组: 镜下清创后复位骨块, 屈膝状态下, 于髌骨下内侧缘插入 1 根 1.0 mm 克氏针临时固定骨折块; 复位满意后将空心螺钉沿克氏针拧入, 根据骨折情况, 按上述步骤再置入 1 枚空心螺钉, 螺帽均埋于韧带下; 探查骨折复位满意后取出关节镜。缝合切口后无菌敷料包扎。

1.4 评价指标

记录围手术期资料。采用完全负重活动时间、轴移试验和 Lachman 试验以及 Tegner、Lysholm 和 IK-DC 评分评价临床效果。行影像学检查, 骨折复位质量优为解剖复位, 良为移位 <2 mm, 差为移位 ≥ 2 mm; 定期行影像检查, 评估骨折愈合时间; 采用 Kellgren-Lawrence 骨性关节炎分级评估关节退变情

况。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验；组内时间点比较采用单因素方差分析，两两比较采用 *LSD* 法；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

84 例患者均顺利完成手术，无血管、神经损伤。两组围手术期情况见表 2。锚钉组手术时间显著长于空心钉组 ($P < 0.05$)，但是锚钉组下地行走时间显著早于空心钉组 ($P < 0.05$)。两组切口长度、术中失血量、合并半月板损伤情况、住院时间、切口愈合等级的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者均未出现症状性血栓及切口深部感染。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	锚钉组 (n=44)	空心钉组 (n=40)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	83.76±10.52	74.30±6.48	<0.001
合并半月板损伤 (例, 是/否)	18/26	15/25	0.749
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	3.99±0.66	4.22±0.52	0.074
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	54.55±5.68	57.17±7.41	0.072
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	49.30±4.51	59.72±3.87	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	42/2/0	39/1/0	0.616
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	10.84±3.04	11.20±3.82	0.633

2.2 随访结果

所有患者均获随访 18~28 个月，平均 (25.18±4.53) 个月。随访期间，均未出现内固定物松动、感染及其他并发症。锚钉组术后再行手术 8 例，包括取内固定 2 例、半月板手术 3 例、关节松解 3 例；空心钉组术后再行手术 33 例，包括取内固定 29 例、半月板手术 2 例、关节松解 2 例；空心钉组再次手术率 (82.50%) 显著高于锚钉组 (18.18%) ($P < 0.05$)。但锚钉组非计划再次手术 6 例 (13.64%)，空心钉组非计划再次手术 4 例 (10.00%)，差异无统计学意义 ($P = 0.860$)。

两组随访资料见表 3。锚钉组恢复完全负重活动时间显著早于空心钉组 ($P < 0.05$)。两组患者术后不

同时时间点轴移试验、Lachman 试验均较术前显著改善 ($P < 0.05$)，但相应时间点，两组间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后随时间延长，两组 Tegner、Lysholm 及 IKDC 膝关节评分显著增加 ($P < 0.05$)；术后 3 个月，锚钉组上述评分均显著优于空心钉组 ($P < 0.05$)；术后 6 个月及末次随访，两组间上述评分差异均已无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 3 两组患者随访结果与比较

指标	锚钉组 (n=44)	空心钉组 (n=40)	P 值
完全负重活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	68.78±6.56	79.61±5.16	<0.001
轴移试验 (例, -/1+/2+)			
术前	0/12/32	0/8/32	0.437
术后 3 个月	43/1/0	38/2/0	0.504
术后 6 个月	43/1/0	37/3/0	0.264
末次随访	42/2/0	37/3/0	0.570
P 值	<0.001	<0.001	
Lachman 试验 (例, -/1+/2+/3+)			
术前	0/4/28/12	0/6/25/9	0.426
术后 3 个月	43/1/0/0	38/2/0/0	0.504
术后 6 个月	43/1/0/0	37/3/0/0	0.264
末次随访	42/2/0/0	37/3/0/0	0.570
P 值	<0.001	<0.001	
Tegner 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	1.95±0.30	1.88±0.72	0.521
术后 3 个月	3.95±0.48	3.18±0.45	<0.001
术后 6 个月	5.16±0.61	4.98±0.70	0.200
末次随访	8.14±0.77	7.93±0.80	0.219
P 值	<0.001	<0.001	
Lysholm 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	50.27±11.39	49.95±8.42	0.884
术后 3 个月	80.16±10.25	72.68±9.72	0.001
术后 6 个月	87.50±7.26	86.18±7.60	0.416
末次随访	94.89±3.05	94.18±3.07	0.291
P 值	<0.001	<0.001	
IKDC 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	48.61±3.93	49.03±3.98	0.635
术后 3 个月	82.95±6.35	77.08±5.33	<0.001
术后 6 个月	87.25±6.21	85.63±5.68	0.216
末次随访	95.52±2.44	96.30±3.01	0.195
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像学评估情况见表 4。两组间骨折复位质

量优良率的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。锚钉组骨折愈合时间显著早于空心螺钉组 ($P<0.05$)。随着时间推移, 两组 Kellgren-Lawrence 分级均无显著变化

($P>0.05$), 相应时间点, 两组间 Kellgren-Lawrence 分级差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。典型病例见图 1、2。

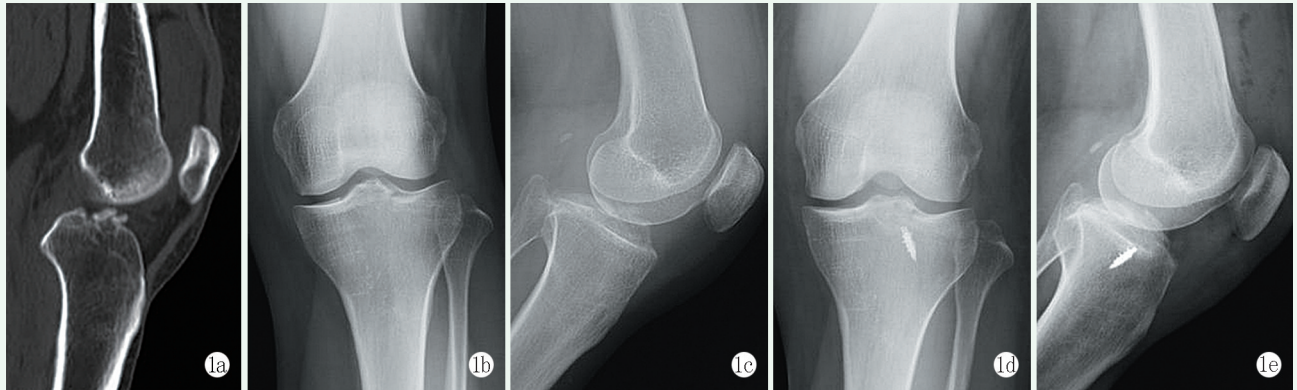


图1 患者, 男, 42岁, 左膝关节 ACL 胫骨止点撕脱骨折, 行镜下锚钉固定术治疗 1a: 术前 CT 显示 ACL 胫骨止点撕脱骨折, 不伴有膝关节其他骨折 1c, 1d: 术前正侧位 X 线片示 ACL 胫骨止点撕脱骨折 1d, 1e: 术后 6 个月正侧位 X 线片示骨折线已模糊, 骨折愈合良好, 锚钉固定在位

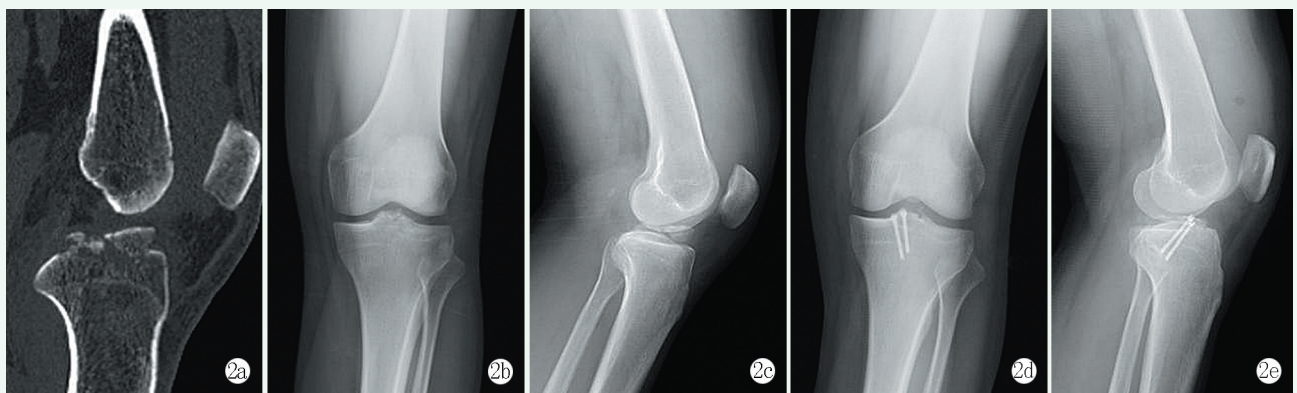


图2 患者, 男, 35岁, 左膝关节 ACL 胫骨止点撕脱骨折, 行镜下空心螺钉固定术治疗 2a: 术前 CT 显示 ACL 胫骨止点撕脱骨折, 不伴有膝关节其他骨折 2b, 2c: 术前正侧位 X 线片示 ACL 胫骨止点撕脱骨折 2d, 2e: 术后 6 个月正侧位 X 线片示骨折线已模糊, 骨折愈合良好, 螺钉固定在位

3 讨论

1982 年 McLennan 等^[16]提出了使用关节镜治疗 ACL 胫骨止点撕脱骨折, 具有住院时间短、康复早、恢复快的优点, 且术中能同时处理合并伤。Vega 等^[17]采用关节镜研究发现锚钉固定能形成张力带效果固定 ACL, 临床效果极佳。Sawyer 等^[18]发现锚钉缝线桥固定在最大极限负荷及平均极限负荷上比丝线、螺钉固定更具有优势。Xu 等^[19]对 21 例儿童 ACL 撕脱骨折采用镜下锚钉固定, 认为此方法固定 ACL 撕脱骨折简单可靠。Pan 等^[20]采用空心螺钉全关节镜下行 ACL 撕脱骨折块的固定, 结果显示空心螺钉固定疗效良好, 且具有操作简单, 手术时间短的

巨大优势, 这也是该方法在临床中广泛使用的原因之一。本研究结果显示, 两组患者术后 Tegner、Lysholm 及 IKDC 膝关节评分均较术前显著改善, 术后 3 个月, 锚钉组 Tegner、Lysholm 及 IKDC 膝关节评分均显著优于空心钉组; 术后 6 个月及末次随访, 两组间 Tegner、Lysholm 及 IKDC 膝关节评分差异均无统计学意义。本研究表明全关节镜下锚钉固定与空心螺钉固定治疗 ACL 撕脱骨折均可获得较好的临床疗效。

本研究中空心钉组手术时间更短。分析原因在于: 锚钉术式存在学习曲线^[21], 锚钉组的所有手术是由经验丰富的膝关节外科主治医师及以上医师完成, 具有良好的关节镜技术基础, 但手术时间表现出本操作仍存在学习曲线, 熟练的完成手术需时间及经

验积累。空心螺钉固定 ACL 撕脱骨折需满足一些条件，如骨折块的大小及粉碎程度^[22, 23]。全关节镜下双排锚钉技术必然是以后的发展方向，现存的不足通过设备的不断发展及技术的不断改进、学习终将得到克服。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	锚钉组 (n=44)	空心钉组 (n=40)	P 值
复位质量 [例 (%)]			0.876
优	26 (59.09)	24 (60.00)	
良	16 (36.36)	15 (37.50)	
差	2 (4.55)	1 (2.50)	
骨折愈合 [例 (%)]			0.009
<10 周	11 (25.00)	3 (7.50)	
10~16 周	32 (72.73)	32 (80.00)	
>16 周	1 (2.27)	5 (12.50)	
Kellgren-Lawrence 分级 (例, 0/I/II/III)			
术前	33/6/3/2	30/5/4/1	1.000
术后 3 个月	32/5/5/2	30/4/4/2	0.835
术后 6 个月	30/6/5/3	28/3/5/4	0.987
末次随访	28/5/7/4	25/6/5/4	0.971
P 值	0.960	0.892	

本研究结果显示锚钉组术后骨折愈合时间短于空心钉组；锚钉固定骨折愈合时间短、前期疗效更佳，锚钉固定穿过近端腓骨联合部后跨过整个骨折块后固定骨折断端，大大增加了骨块与固定物之间的接触面积，固定更加牢靠。对于各类撕脱骨折，甚至粉碎性骨折也适用^[24]。空心钉固定与骨折接触面积较小，整个骨折块受力不均，降低了固定效果，锚钉固定更加接近 ALC 止点足印区解剖结构的重建，促进了前期骨折愈合和术后功能恢复，故锚钉组在骨折愈合时间和术后 3 个月功能评分上表现出优势，当骨折愈合后，术后 6、12 个月及个末次随访组间功能评分又无差异，表明空心螺钉固定依旧疗效良好，骨折均能顺利愈合。本研究中最重要发现之一是两组间再次手术的次数有显著性差异，空心钉组再次手术次数和手术率为锚钉组的 4 倍多，故当选择使用螺钉固定时，要考虑到接受二次手术。与既往文献中报道的再次手术率相比^[23, 25]，本研究再次手术率更高，一方面原因为既往文献中较少纳入半月板手术、关节松解等二次手术，另外也与各医院医生的习惯与偏好有关，如果偏向于建议患者术后去除内固定，则二次手术次数将显著提高。

综上所述，对于全关节镜下 ACL 胫骨止点撕脱

骨折的治疗，锚钉固定与空心螺钉固定均能取得良好的临床疗效。与空心螺钉固定相比，全关节镜下锚钉固定具有骨折愈合时间较短、早期疗效更佳及二次手术率明显降低等优势，特别是当无法顺利行空心螺钉固定时，可调整为锚钉固定，避免影响术后恢复甚至手术失败。另外，本研究属非随机对照试验 (randomized controlled trial, RCT) 研究，随访时间仍较短，需要更多的 RCT 和前瞻性研究对远期疗效进行进一步的评估和对比。

参考文献

- [1] Mayo MH, Mitchell JJ, Axibal DP, et al. Anterior cruciate ligament injury at the time of anterior tibial spine fracture in young patients: an observational cohort study [J]. *J Pediatr Orthop*, 2019, 39 (9): e668-e673.
- [2] Sinha S, Meena D, Naik AK, et al. Arthroscopic fixation of tibial spine avulsion in skeletally immature: the technique [J]. *J Orthop Case Rep*, 2017, 7 (6): 80-84.
- [3] Fox JC, Saper MG. Arthroscopic suture fixation of comminuted tibial eminence fractures: hybrid all-epiphyseal bone tunnel and knotless anchor technique [J]. *Arthrosc Tech*, 2019, 8 (11): e1283-e1288.
- [4] 周济超. 关节镜下钢丝“8 字”固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (22): 2111-2112.
- [5] Yu D, Yu R, Zhang J, et al. Arthroscopic treatment of adult displaced tibial eminence fractures with anchor and pushlock fixation [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99 (38): e21237.
- [6] Yıldırım A, Aydın BK, Çiftçi S, et al. Arthroscopic treatment of tibial eminence fractures using double-loop endobutton device: surgical technique and short-term treatment outcomes [J]. *Joint Dis Relat Surg*, 2020, 31 (3): 456-462.
- [7] 沈锋, 洪志群, 林国兵, 等. 青少年前交叉韧带止点撕脱骨折的保护性治疗 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (20): 1900-1903.
- [8] 杨伟毅, 张小亮, 徐逸生, 等. ACL 胫骨止点撕脱骨折固定新方法-23 例报道 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (18): 1639-1642.
- [9] Rajanish R, Jaseel M, Murugan C, et al. Arthroscopic tibial spine fracture fixation: novel techniques [J]. *J Orthop*, 2018, 15 (2): 372-374.
- [10] Chu Y, Hu T, Chen M, et al. Preliminary clinical outcomes of the double-row anchor suture-bridge technique for the fixation of tibial intercondylar eminence fractures in adults: a 12-months minimal follow-up [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22 (1): 74.
- [11] Ganley TJ, Brusalis CM. Surgical reduction and fixation of tibial spine fractures in children: multiple fixation strategies [J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2016, 6 (2): e18.
- [12] Zhang Q, Yang J, Zhao G, et al. A new technique for arthroscopic reduction and fixation of displaced tibial intercondylar eminence fractures, using suture anchor and EndoButton system [J]. *J Or-*

- thop Surg (Hong Kong), 2017, 25 (1): 2309499016685011.
- [13] Li J, Yu Y, Liu C, et al. Arthroscopic fixation of tibial eminence fractures: a biomechanical comparative study of screw, suture, and suture anchor [J]. Arthroscopy, 2018, 34 (5): 1608-1616.
- [14] 刘镇煌, 黄长明, 傅仰攀, 等. 两种前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折固定的生物力学比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (6): 542-547.
- [15] Hapa O, Barber FA, Stüner G, et al. Biomechanical comparison of tibial eminence fracture fixation with high-strength suture, Endo-Button, and suture anchor [J]. Arthroscopy, 2012, 28 (5): 681-687.
- [16] McLennan JG. The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia [J]. J Bone Joint Surg Br, 1982, 64 (4): 477-480.
- [17] Vega JR, Iribarra LA, Baar AK, et al. Arthroscopic fixation of displaced tibial eminence fractures: a new growth plate-sparing method [J]. Arthroscopy, 2008, 24 (11): 1239-1243.
- [18] Sawyer GA, Anderson BC, Paller D, et al. Biomechanical analysis of suture bridge fixation for tibial eminence fractures [J]. Arthroscopy, 2012, 28 (10): 1533-1539.
- [19] Xu X, Liu Z, Wen H, et al. Arthroscopic fixation of pediatric tibial eminence fractures using suture anchors: a mid-term follow-up [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137 (10): 1409-1416.
- [20] Pan RY, Yang JJ, Chang JH, et al. Clinical outcome of arthroscopic fixation of anterior tibial eminence avulsion fractures in skeletally mature patients: a comparison of suture and screw fixation technique [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 72 (2): E88-93.
- [21] Elqirem Z, Alhanbali M, Sbieh Y. Double-row fixation for avulsion of anterior cruciate ligament [J]. Arthrosc Tech, 2019, 8 (12): e1473-e1477.
- [22] Strauss EJ, Kaplan DJ, Weinberg ME, et al. Arthroscopic management of tibial spine avulsion fractures: principles and techniques [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26 (10): 360-367.
- [23] Osti L, Buda M, Soldati F, et al. Arthroscopic treatment of tibial eminence fracture: a systematic review of different fixation methods [J]. Br Med Bull, 2016, 118 (1): 73-90.
- [24] Coyle C, Jagernauth S, Ramachandran M. Tibial eminence fractures in the paediatric population: a systematic review [J]. J Child Orthop, 2014, 8 (2): 149-159.
- [25] Callanan M, Allen J, Flutie B, et al. Suture versus screw fixation of tibial spine fractures in children and adolescents: a comparative study [J]. Orthop J Sports Med, 2019, 7 (11): 2325967119881961.

(收稿:2021-11-17 修回:2022-06-13)

(同行评议专家: 陈坚锋)

(本文编辑: 闫承杰)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于建立《中国矫形外科杂志》同行评议专家库的通知

为促进期刊更好的发展, 服务于国家医疗卫生事业和全民健康, 更广泛的动员骨科及相关专业人员参与本刊建设, 公开公正、高效及时的处理作者来稿, 以不断提升本刊影响力、公信力和学术质量, 并动态化更新发展本刊编辑委员会, 现决定逐步建立与完善《中国矫形外科杂志》同行评议专家库。采用个人申请、所在单位同意、动态考察的方法逐步推开。

凡从事骨科及相关临床、康复、护理、教学、基础研究和医疗辅助工作 10 年以上、副高级职称或获得博士学位人员均可报名。本刊原有编辑委员亦应申报入库。可在本刊远程投稿系统 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 下载申请表, 填写并加盖所在单位公章后, 制成 PDF 文件, 上传至本刊电子信箱: jxwkxms@126.com, 完成入库。编辑部将依据您的专业特长, 向您分发需审阅评议的稿件。

此项评议工作为志愿性, 但您的工作会在本刊留下有价值的印迹。专家库采用动态管理, 将根据评议质量、效率和工作量作为改选进入或再次当选编委的依据。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2021年1月30日