

关节镜下骨隧道缝线固定与空心螺钉固定治疗胫骨髁间棘骨折的疗效对比

孔长旺 李姣 郝东阳 李谓林 魏世隽 兰生辉 付强 陈家 汤明

【摘要】 **目的** 观察并比较关节镜下骨隧道缝线固定与空心螺钉固定治疗胫骨髁间棘骨折的临床疗效。**方法** 对 2009 年 1 月至 2013 年 11 月期间中国人民解放军武汉总医院通过关节镜手术治疗胫骨髁间棘骨折并获得随访的 62 例病人的临床资料进行回顾性分析,根据手术固定方法不同分为骨隧道缝线固定组(28 例)和螺钉固定组(34 例)。比较两组的平均手术时间、膝关节屈伸活动度;采用 Lysholm 膝关节评分量表、2000 国际膝关节评分委员会(International Knee Documentation Committee, IKDC)膝关节主观评价问卷对膝关节功能进行评价;采用轴移试验、Lachman 试验评价膝关节稳定性;标准膝关节正侧位 X 线片评价骨折愈合情况。**结果** 随访 12~32 个月,平均 16.5 个月,两组的平均手术时间相近,且术后病人均未出现膝关节屈伸活动受限。缝线固定组手术前后的 Lysholm 评分分别为(50.46±4.59)分、(92.25±2.82)分,2000 IKDC 膝关节主观评分由术前的(49.29±8.49)分提高到术后的(90.86±3.38)分;螺钉固定组手术前后的 Lysholm 评分分别为(49.06±3.85)分、(91.76±7.34)分,2000 IKDC 膝关节主观评分由术前的(47.00±8.31)分提高到术后的(90.29±2.78)分;术后评分均明显优于术前,差异均有统计学意义($t=-38.802, t=-21.730, t=-44.723, t=-28.102, P$ 均 < 0.001),但两组组间比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。两组术后轴移试验结果均为阴性,Lachman 试验结果差异无统计学意义($\chi^2=0.033, P=0.856$)。病人末次随访时均达到骨性愈合,未发现骨赘形成及髁间窝撞击表现。**结论** 关节镜下采用骨隧道缝线固定或空心螺钉固定治疗胫骨髁间棘骨折均可获得牢靠固定,临床疗效理想,骨隧道缝线固定法在处理粉碎骨折及合并半月板损伤的手术操作方面更具优势。

【关键词】 胫骨髁间棘骨折;关节镜检查;骨折固定术,内

Efficacy of arthroscopic fixation of tibial eminence fracture using trans-tibial suture tape cerclage vs. cannulated screw. KONG Chang-wang^{*}, LI Jiao, HAO Dong-yang, LI Wei-lin, WEI Shi-jun, LAN Sheng-hui, FU Qiang, CHEN Jia, TANG Ming. ^{*}Department of Orthopaedics, Wuhan General Hospital of PLA, Wuhan 430070, China

Corresponding author: WEI Shi-jun, E-mail: wsj1974@yeah.net

【Abstract】 Objective To compare the effectiveness of arthroscopic fixation of tibial eminence fracture using trans-tibial suture tape cerclage vs. cannulated screw. **Methods** From January 2009 to December 2013, the clinic data of 62 cases of tibial eminence fractures treated in our hospital were analyzed retrospectively. They were divided into suture group (28 cases) and screw group (34 cases) according to the procedures of fixation. Operating time, range of motion of the knee, knee joint Lysholm and 2000 IKDC scores were evaluated for subjective function. Knee stability was evaluated by pivot shift test and Lachman test. Bone healing was evaluated with X-ray films. **Results** All the cases were followed up for 12-32 months (average 16.5 months). No significant differences were found between the two groups in terms of average operating time. There was no limited by flexion or extension. The Lysholm and 2000 IKDC scores before and after operation were 50.46±4.59, 49.29±8.49, 92.25±2.82, 90.86±3.38 in suture group, and those were 49.06±3.85, 47.00±8.31, 91.76±7.34, 90.29±2.78 in screw group, respectively. There were significant differences in the scores before and after

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2018.03.004

基金项目:湖北省自然科学基金(ZRMS2017000091)

作者单位:430070 武汉,中国人民解放军武汉总医院骨科运动医学中心(孔长旺、魏世隽、兰生辉、付强、陈家、汤明);430060 武汉,湖北省中医院骨科(李姣);430030 武汉,空军汉口王家墩干休所卫生所(郝东阳);430060 武汉,湖北中医药大学(李谓林)

通信作者:魏世隽, E-mail: wsj1974@yeah.net

operation ($t=-38.802$, $t=-21.730$, $t=-44.723$, $t=-28.102$, $P < 0.001$ for all). There was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$ for all). The results of pivot shift test in the two groups were negative, and Lachman test results showed no significant difference. X-ray films ultimately demonstrated that fracture healing was satisfactory. **Conclusion** The arthroscopic procedure of tibial eminence fracture whatever using trans-tibial suture tape cerclage or cannulated screw can also acquire reliable reduction and fixation, obtain the ideal knee joint stability and clinical effect. The trans-tibial suture tape cerclage exerts the ability to treat comminuted fractures of tibial eminence fracture and fracture complicated with the meniscus lesion.

【Key words】 Tibial eminence fracture; Arthroscopy; Fracture fixation, internal

胫骨髁间棘骨折是一种主要由前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)在胫骨止点处撕脱引起的常见膝关节急性损伤,其中近40%合并软骨、半月板、韧带及骨软骨损伤等^[1],伤后可导致膝关节不稳、伸膝受限等并发症,根据分型采取合适的治疗方式是改善其预后的关键。

现阶段,关节镜微创手术已成为胫骨髁间棘骨折的标准治疗方式^[2],但对于骨折块固定方法的选择,如钢丝、各类缝线、克氏针、螺钉、缝线锚钉、Endobutton 钢板等,目前仍存有一定的争议。螺钉固定和骨隧道缝线固定是最为常用的两种技术,但针对这两种方式的优缺点及预后的对照研究较少^[3]。

本研究收集了2009年1月至2013年11月,在关节镜辅助下分别采用上述两种方法治疗胫骨髁间棘骨折并获得中长期随访的病人62例,通过对病例资料和随访资料进行回顾性分析,探讨并比较关节镜下螺钉固定和骨隧道缝线固定治疗胫骨髁间棘骨折的优缺点及预后情况。

资料与方法

一、一般资料

纳入标准:①术前X线及MRI检查证实为胫骨髁间棘骨折;②Meyers-McKeever-Zaricznyj分型为Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型;③新鲜撕脱性骨折;④韧带实质部无断裂;⑤未合并后交叉韧带或侧副韧带损伤等;⑥无血管、神经损伤者。

排除标准:①陈旧性胫骨髁间棘骨折;②陈旧性韧带实质部断裂。

所有病人术前常规行膝关节X线、CT三维重建、MRI检查,对骨折进行正确诊断及分型。纳入的62例病人均为新鲜骨折,其中男33例,女29例;年龄为19~50岁,平均为30.9岁。运动伤27例,交通伤35例。按Meyers-McKeever-Zaricznyj骨折分型^[4]:Ⅱ型33例,Ⅲ型27例,Ⅳ型2例;合并半月板损伤6例,无合并后交叉韧带、侧副韧带损伤者。手术时间为伤后3~13 d,平均为5 d。

根据手术固定方法不同分为两组,行骨隧道缝线法固定的28例纳入缝线固定组,行空心钛螺钉固定的34例纳入螺钉固定组。

二、手术方法

病人均采用腰硬联合麻醉,取仰卧位,应用气囊止血带,应用标准前内、外侧入路行膝关节探查,仔细检查内外侧半月板前角有无撕脱损伤,若半月板横韧带嵌压在骨折端,应予以解除。充分行关节内清理,清理骨床和撕脱骨块间嵌入的组织。

(一)缝线固定组手术方法

使用骨隧道缝线法固定,经前外侧入路关节镜监视,经髌腱中央入路使用探钩对ACL胫骨止点处撕脱骨块进行辅助复位,必要时经皮克氏针临时固定,从前内侧入路采用ACL重建胫骨侧定位器,从胫骨近端内侧面分别向ACL撕脱处骨床的前内、外侧边缘钻入2枚导针,导针入口与胫骨近端内侧面相距1.5 cm,确认导针位置正确后,使用4.5 mm空心钻分别钻取2个骨隧道,注意保持两个隧道入口间骨皮质的完整性,然后经前内侧入路利用肩袖缝合钩将PDS缝线在ACL基底部环绕缝合后,用PDS缝线依次将2根双股ULTRA-Braid 2#高强缝线(Smith & Nephew公司,美国)引入韧带胫骨止点基底部,再经骨隧道将缝线尾端导出关节外,其中1根缝线在ACL胫骨基底部前方交叉,屈膝30°在关节镜监视下探钩辅助维持复位,在胫骨结节内侧将缝线尾端穿过Endobutton 祥钢板(Smith & Nephew公司,美国)的两侧孔打结固定(图1)。

(二)螺钉固定组手术方法

使用空心螺钉法固定,经外侧入路关节镜监视,先处理关节内合并损伤,半月板损伤行由外向内不可吸收线缝合,采用探钩经内侧入路复位撕脱骨块,必要时经皮克氏针辅助固定,维持膝关节屈曲90°位,再于髌骨下级内缘作辅助入路,沿此入路打入1枚导针固定。确认骨折块复位临时固定满意后,“C”型臂X线机透视确认骨折复位及导针方向、角度及深度,依次钻孔、丝攻,置入长度合适的4.0 mm

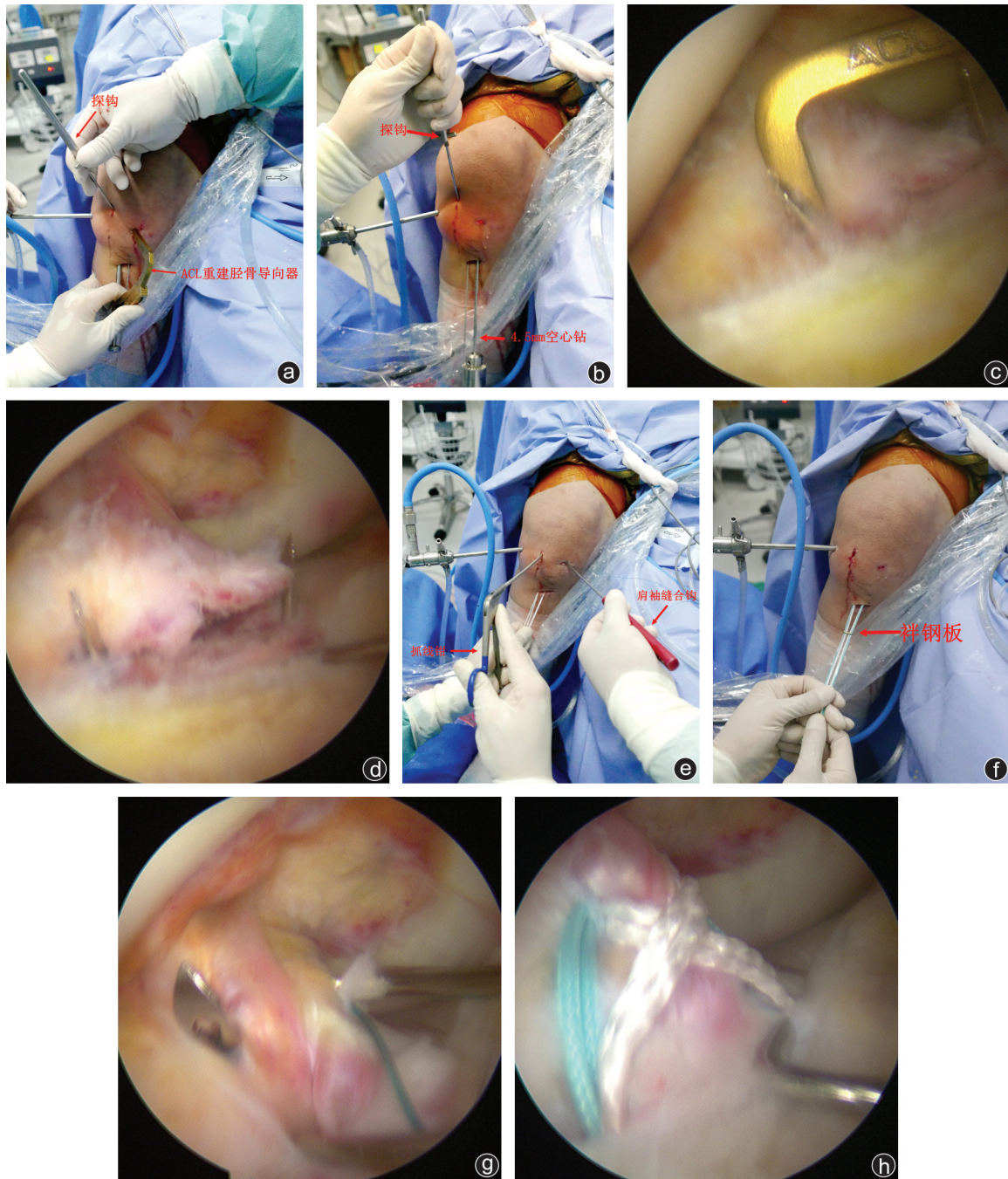


图1 采用标准前外侧入路关节镜监视, 髌腱中央入路辅助复位, 经标准前内侧入路放置 ACL 重建胫骨导向器在撕脱骨块两侧前方钻入胫骨隧道导针(a~d); 使用带 PDS 线的肩袖缝合钩贯穿缝合 ACL 胫骨侧撕脱止点, 通过 PDS 线将 2 根双股 2*Ultrabraid 高强度缝合线交替引入骨隧道, 通过骨隧道外口的袢钢板固定 ACL 胫骨止点(e~h)

空心钛螺钉, 注意避免骨块发生旋转移位和碎裂, 固定完毕后, 关节镜下观察伸屈关节时骨折块的稳定性及膝过伸时螺钉尾部是否撞击髁间窝, 再次透视确认复位、固定是否良好。

三、术后处理

所有病人术后常规予止痛、预防感染等处理, 佩戴可活动膝关节支具固定于伸膝位, 术后 2 周内避免主动屈伸膝活动, 加强股四头肌肌力训练, 术

后满 3 周可屈膝至 30°, 以后每周增加 30°, 6 周后开始部分负重行走, 8 周后完全负重。

四、术后随访和评价方法

对两组病人进行回顾性分析, 收集两组病人的手术时间、术前术后膝关节屈伸活动度; 采用 Lysholm 膝关节评分量表、2000 国际膝关节评分委员会 (International Knee Documentation Committee, IKDC) 膝关节主观评价问卷对膝关节主观功能进行

评价;采用轴移试验、Lachman 试验评价膝关节稳定性;标准膝关节正侧位 X 线片评价骨折愈合情况。

五、统计学方法

数据采用 SPSS 20.0 软件处理,计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。采用配对样本 t 检验比较两组术前、术后的 Lysholm 评分、2000 IKDC 评分;采用独立样本 t 检验比较两组之间的术后 Lysholm 评分、2000 IKDC 评分;采用卡方检验比较两组间膝关节稳定性 Lachman 试验结果。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

缝线固定组的手术时间为 61~85 min,平均 65 min,2 例外侧半月板前角撕脱伤同期经骨道高强缝线固定;螺钉固定组的手术时间为 46~95 min,平均 63 min,3 例外侧半月板前角撕裂、1 例内侧半月板前角撕裂,行由外向内高强缝线缝合后恢复稳定;两组手术时间比较,差异无统计学意义($t=3.361$, $P=0.537$)。两组病人住院时间无明显差异,术后未出现感染及下肢静脉血栓等并发症。术后随访 12~32 个月,平均 16.5 个月。

术后无膝关节屈伸活动受限,无膝关节不稳定症状。缝线固定组的 Lysholm 评分由术前的(50.46 \pm 4.59)分提高至术后的(92.25 \pm 2.82)分,差异有统计学意义($t=-38.802$, $P < 0.001$)。螺钉固定组的 Lysholm 评分由术前的(49.06 \pm 3.85)分提高至术后的(91.76 \pm 7.34)分,差异有统计学意义($t=-44.723$, $P < 0.001$)。但两组术后评分的组间比较,差异无统计学意义($t=0.609$, $P=0.545$)。表 1。

缝线固定组的 2000 IKDC 膝关节主观评分由术前的(49.29 \pm 8.49)分提高至术后的(90.86 \pm 3.38)分,差异有统计学意义($t=-21.730$, $P < 0.001$);螺钉固定组的 2000 IKDC 膝关节主观评分由术前的(47.00 \pm 8.31)分提高至术后的(90.29 \pm 2.78)分,差异有统计学意义($t=-28.102$, $P < 0.001$)。但两组术后评分的组间比较,差异无统计学意义($t=0.719$, $P=0.475$)。

表 1。

两组术后轴移试验结果均为阴性。两组均无 Lachman 试验 II 度病人,缝线固定组和螺钉固定组中 Lachman 试验结果为 I 度的病人分别为 13 例、15 例,两组间差异无统计学意义($\chi^2=0.033$, $P=0.856$)。

根据 X 线片,术后随访病人均达骨性愈合,缝线固定组 1 例骨延迟愈合,未行特殊处理,术后 9 个月复查骨愈合,未发现骨赘形成及髁间窝撞击表现。

骨隧道缝线固定法典型病例见图 2。

讨 论

胫骨髁间棘骨折治疗不当可能导致 ACL 松弛失效和髁间棘抬高,形成髁间窝撞击致伸膝受限,早期处理很重要,目前多主张对 II、III、IV 型胫骨髁间棘骨折行关节镜下手术治疗^[5]。针对骨折固定的文献报道较多,固定方式的选择仍是争论的主题^[6]。目前临床应用的固定方法各有优缺点,如钢丝柔韧性差,骨块加压不够,易疲劳断裂,临床应用日渐减少;可吸收螺钉因固定强度不够亦未在临床上广泛使用;骨隧道缝线结合外排锚钉或 Endobutton 法,目前临床报道疗效较好,但仍需长期临床观察^[7]。

目前临床应用最广泛的是骨隧道高强度缝线固定法及空心螺钉固定法,有关各自优缺点的文献报道众说纷纭。Coyle 等^[8]、Leeberg 等^[9]关于青少年胫骨髁间棘骨折治疗的两篇系统评价研究发现关节镜与开放手术相比有较好的长期疗效,但未能揭示螺钉和缝线哪种固定方式更为优越。Bogunovic 等^[10]关于成人胫骨髁间棘骨折的系统评价研究结果表明关节镜手术疗效优于保守治疗,缝线固定及螺钉固定均能恢复膝关节稳定性,减少后期的翻修,两者之间疗效并无显著差异。Seon 等^[11]通过对 33 例病人随访 2 年,发现螺钉和缝线固定在膝关节功能评分及稳定性方面均有好的疗效,无显著差异。严超等^[12]于膝关节镜辅助下采用钢丝、螺钉、缝线 3 种固定方式治疗胫骨髁间棘骨折,肯定了其治疗效果,且 3 种方式间的临床疗效无显著差异。

表 1 两组病人手术前后的 Lysholm 评分及 2000 IKDC 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

分组	例数	Lysholm 评分				2000 IKDC 评分			
		术前	术后	t 值	P 值	术前	术后	t 值	P 值
缝线固定组	28	50.46 \pm 4.59	92.25 \pm 2.82	-38.802	<0.001	49.29 \pm 8.49	90.86 \pm 3.38	-21.730	<0.001
螺钉固定组	34	49.06 \pm 3.85	91.76 \pm 7.34	-44.723	<0.001	47.00 \pm 8.31	90.29 \pm 2.78	-28.102	<0.001
t 值	-	-	0.609	-	-	-	0.719	-	-
P 值	-	-	0.545	-	-	-	0.475	-	-



图2 病人,男,20岁,外伤导致右胫骨髁间棘撕脱骨折(ACL止点)(a~c),采用骨隧道缝线固定法术后12个月功能恢复良好(d,e),术后6个月CT和MRI,术后12个月X线片均提示修复良好(f~h)

目前多数文献认为,螺钉固定胫骨髁间棘骨折可以取得良好的疗效,但存在螺钉固定中导致骨折块粉碎的风险,以及术后因钉尾撞击等原因导致相对其他固定方式风险高的膝关节伸直受限^[13],且不适用于骨折块较粉碎的病例,需要二次手术取出内固定物。王洪等^[14]报道关节镜下使用Orthocord缝线固定治疗ACL胫骨止点撕脱骨折具有固定可靠、

操作简单、手术创伤小、术后恢复快、并发症少等优点。由于缝线强度的提高,目前缝线已完全能够满足维持骨折复位强度的要求,临床现已广泛使用,且对小骨块或者粉碎性骨折具有明显的优势^[15,16],无需二次手术取出内固定物^[17]。同时,对于胫骨髁间棘骨折前交叉止点撕脱时合并外侧半月板前角撕脱的病例,可经骨道缝线固定较好地处理半月板,恢复

膝关节的稳定性及功能^[18]。

本研究结果显示采用缝线固定或螺钉固定,手术时间相当,术后 Lysholm 评分、2000 IKDC 评分均显著优于术前,表明两种固定方法均有较好的临床疗效;但术后两组之间的膝关节功能评分及膝关节稳定性相当,表明两种手术方法的疗效无明显差异。缝线固定组 2 例合并外侧半月板前角撕脱,予经骨道缝线固定,稳定性好。螺钉固定组合并半月板损伤予由外向内半月板缝合技术用不可吸收线缝合。结合本文观察结果我们认为,双线四股缝线或多股缝线在胫骨髁间棘骨块韧带根部交叉,经骨隧道在胫骨侧牢固固定,受力处由“点”接触固定过渡到“面”接触固定,避免了骨块的切割、向前或向后翘起及旋转移位,固定稳定性好,无需二次手术取出等优势。术中应注意以下技巧:①缝合时缝线应紧贴骨块表面穿过,其中 1 根双股缝线在前方交叉,固定稳固且可减少缝线切割韧带;②胫骨骨隧道应作好标记,方便过线,外口 Endobutton 带袢钢板孔打结固定,能减少缝线松动,骨质切割;③胫骨骨隧道关节侧出口应稍偏前,避免损伤半月板,若已合并外侧半月板前角的撕脱可经外侧骨道同期固定;但同时应避免导针离前侧胫骨斜坡过近致骨道质量不佳,从而导致固定失败。本研究中缝线固定组有 1 例病人骨折延迟愈合,未行特殊处理,动态观察,X 线检查结果提示术后 9 个月骨折线消失,术后随访膝关节功能评分较同期病人并无差异。影响骨折愈合的因素是否与半月板、膝横韧带嵌入^[19]、制动不够或过早负重活动相关,有待临床的进一步观察研究。

对于胫骨髁间棘骨折,无论采用空心螺钉固定还是缝线固定,术后均可获得较理想的临床疗效,但缝线固定在处理粉碎骨折及半月板损伤方面具有更明显的优势。但本研究也存在病例数偏少、随访时间偏短等不足之处,将在今后的研究中进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] Hanley J, Amendola A. Tibial Eminence Fractures[M]// Fractures Around the Knee. Springer International Publishing, 2016: 13-24.
- [2] Hapa O, Barber FA, Süner G, et al. Biomechanical comparison of tibial eminence fracture fixation with high-strength suture, Endobutton, and suture anchor[J]. Arthroscopy, 2012, 28(5): 681-687.
- [3] 牛金龙, 黄远章, 王晋豫, 等. 前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2016, 10(12): 1819-1822.
- [4] Zaricznyj B. Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning[J]. J Bone Joint Surg Am, 1977, 59(8): 1111-1114.
- [5] 王俭, 王文跃, 朱海涛, 等. 关节镜下缝线交叉固定治疗前交叉韧带止点撕脱骨折[J]. 临床骨科杂志, 2015, 18(3): 349-350.
- [6] Hunter RE, Willis JA. Arthroscopic fixation of avulsion fractures of the tibial eminence: technique and outcome[J]. Arthroscopy, 2004, 20(2): 113-121.
- [7] 贾岩波, 梁子红, 任逸众, 等. Arthrex 缝线联合免打结锚钉修复前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(3): 367-372.
- [8] 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.
- [9] Leeberg V, Lekdorf J, Wong C, et al. Tibial eminence avulsion fracture in children - a systematic review of the current literature[J]. Dan Med J, 2014, 61(3): A4792.
- [10] Bogunovic L, Tarabichi M, Harris D, et al. Treatment of tibial eminence fractures: a systematic review.[J]. J Knee Surg, 2014, 28(3): 255-262.
- [11] Seon JK, Park SJ, Lee KB, et al. A clinical comparison of screw and suture fixation of anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures[J]. Am J Sports Med, 2009, 37(12): 2334-2339.
- [12] 严超, 常花, 刘常宇, 等. 关节镜下治疗胫骨髁间棘骨折方式的选择及术后疗效分析[J]. 骨科, 2014, 5(4): 201-203.
- [13] Senekovic V, Veselko M. Anterograde arthroscopic fixation of avulsion fractures of the tibial eminence with a cannulated screw: five-year results[J]. Arthroscopy, 2003, 19(1): 54-61.
- [14] 王洪, 孙川, 孟春庆, 等. 关节镜下 Orthocord 缝线固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(12): 1067-1106.
- [15] 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.
- [16] Yuan Y, Huang X, Zhang Y, et al. Treatment of tibial eminence fractures with arthroscopic suture fixation technique: a retrospective study[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(8): 13797-13803.
- [17] Brunner S, Vavken P, Kilger R, et al. Absorbable and non-absorbable suture fixation results in similar outcomes for tibial eminence fractures in children and adolescents[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(3): 723-729.
- [18] Jang KM, Bae JH, Kim JG, et al. Novel arthroscopic fixation method for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with accompanying detachment of the anterior horn of the lateral meniscus: three-point suture fixation[J]. Injury, 2013, 44(8): 1028-1032.
- [19] Chandler JT, Miller TK. Tibial eminence fracture with meniscal entrapment[J]. Arthroscopy, 1995, 11(4): 499-502.

(收稿日期: 2018-04-10)