论著

文章编号:1000-5404(2008)15-1424-03

应用改良的关节镜下带垫片的空心螺钉内固定技术治疗儿童前交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折

胡 勇[1],程松苗[1],唐 杰[2] ([1]四川省骨科医院运动创伤科,成都 610041;[2]解放军第 452 医院骨科,成都 610041)

摘 要:**目的** 探讨应用改良的关节镜下带垫片的空心螺钉内固定技术治疗儿童膝关节前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)胫骨止点撕脱性骨折的术后 5 年疗效。**方法** 2000 年 3 月至 2003 年 11 月,应用改良关节镜下带垫片的空心螺钉内固定技术治疗骨骺未闭合的儿童 ACL 胫骨止点撕脱性骨折 39 例。全部患者术后定期摄正侧位 X 线平片以判定骨折愈合情况。术后随访 5 年以上的患者采用膝关节 Lysholm 和 Tegner 评分以评价术前、术后伤膝功能,临床查体结合正侧位摄片检查有无肢体短缩或成角畸形,并行 KT-2000 测试以检测伤膝关节稳定性。**结果** 经 X 线摄片证实骨折满意愈合后,39 例患者于术后 3 ~ 6 个月返院行关节镜手术摘除了内植物,其中 31 例获得了 5 年以上随访。该组患者未发现伤肢肢体短缩或成角畸形,亦无伤膝不稳的主诉。术前 Lysholm 评分为 12 ~ 48(19.2 ± 14.8)分,术后 5 年的 Lysholm 评分为 97 ~ 100(98.5 ± 3.1)分(t = 18.40, P < 0.01),术前 Tegner 评分为 3 ~ 5(4.1 ± 1.1)分,术后 5 年 Tegner 评分为 7 ~ 9(8.5 ± 0.8)分(t = 4.13, P < 0.01)。14 名患者的 KT-2000 测试(手动模式)提示患/健侧胫骨前向位移之差大于 2 mm(2.1 ~ 3.8 mm),其临床查体亦证实 Lachman 试验阳性。**结论** 关节镜下应用带垫片的空心螺钉治疗骨骺未闭合儿童 ACL 胫骨止点撕脱性骨折的改良技术是简便、安全、可靠的 ARIF 手术方法,不会影响伤肢的生长发育。

关键词:前交叉韧带;撕脱骨折;开放骺板;关节镜
中图法分类号:R683.42;R684;R687.32 **文献标识码**:A

Modified arthroscopic internal fixation of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament from the tibial insertion site with cannulated screw and washer

HU Yong[1], CHENG Song-miao[1], TANG Jie[2] ([1]Department of Sports Injury, Sichuan Province Orthopedics Hospital, [2]Department of Orthopedics, No. 452 Hospital of PLA, Chengdu 610041, China)

Abstract: Objective To evaluate more than 5-year follow-up outcome of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament from the tibial insertion site in skeletally immature patients treated with modified arthroscopic internal fixation with cannulated screw and washer. Methods Thirty-nine patients with open physis were treated by modified arthroscopic internal fixation with cannulated screw and washer from March 2000 to November 2003. Regular X-ray plain films at AP and lateral views were conducted to detect the healing of avulsed fragments. Follow-up period of 31 patients was more than 5 years. Functional outcome before and after surgery was evaluated using the Lysholm Knee Score and the Tegner Activity Score. Angular deformity, or leg length discrepancy was assessed by clinical examination and anteroposterior-lateral radiographs of the knee. Instrumented knee laxity was performed using the KT-2000 arthrometer. Results Arthroscopic removal of implants was performed between 3 and 6 months postoperatively, when all fractures were revealed to have healed on X-ray films. No growth disturbance, angular deformation or knee instability was found in 31 patients during more than 5-year follow-up. The Lysholm score was improved from (19.2 ± 14.8) (range 12 – 48) preoperatively to (98.5 ± 3.1) (range 97 – 100) postoperatively, with significant statistical difference by the student-t test (t = 18.395, P = 0.000); The Tegner score was improved from (4.1 ± 1.1) (range 3 – 5) preoperatively to (8.5 ± 0.8) (range 7 – 9) postoperatively, with significant statistical difference by the student-t test (t = 4.13, P = 0.008). Physical examination showed Lachman test (+) in 14 of 31 patients. Instrumented knee laxity (KT-2000) showed manual-maximum side-to-side difference greater than 2 mm (range 2.1 – 3.8 mm) in 14 of 31 patients. Conclusion Modified arthroscopic internal fixation of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament from the tibial insertion site with cannulated screw and washer in skeletally immature patients is a simple, safe, and effective ARIF procedure without growth disturbance.

Key words: anterior cruciate ligament; avulsion fracture; open physis; arthroscopy

作者简介:胡 勇,男,四川省成都市人,副主任医师,主要从事膝关节创伤的关节镜下微创修复重建方面的研究,发表论文 12 篇。电话:(028)87015226-8023
收稿日期:2008-05-16;修回日期:2008-06-20

前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)胫骨止点撕脱性骨折多见于骺板未闭合的儿童患者。关节镜下复位及内固定(arthroscopic reduction and internal fixation, ARIF)已成为临床治疗该类损伤的有效方法。我们对 Senekovic 和 Veselko[1] 报道的关节镜下前向植入带有齿垫片(toothed washer)的金属空心拉力螺钉治疗 ACL 胫骨止点撕脱性骨折的 ARIF 技术进行了改良,于 2000 年 3 月至 2003 年 11 月对骺板未闭合的 39 例 ACL 胫骨止点撕脱性骨折患者实施了带垫片的空心螺钉内固定手术,其中 31 例经 5 年以上随访证实疗效满意。

1　资料与方法

1.1　一般资料

获得术后 5 年以上随访的 31 例 ACL 胫骨止点撕脱性骨折患者被纳入本研究。其随访时间 5 ~ 7.5 年,平均 5.6 年。患者年龄 6 ~ 13 岁,平均 10.7 岁;其中男性 19 例,女性 12 例。依据 Meyers-Mekeever-Zaricnyj 分类,术前 X 线摄片及 CT 扫描显示:Ⅱ型 4 例,Ⅲ型 21 例,Ⅳ型 6 例。术中关节镜检查发现:合并内侧半月板后角/体部交界的非血供区横裂 5 例,外侧半月板体部非血供区横裂 3 例(上述病例均同期在关节镜下施行了半月板部分切除成形术);4 例Ⅱ型骨折均因内侧半月板前角及膝横韧带部分嵌入骨折端,导致上翘的骨折片不能通过伸膝而自动复位;全部患者麻醉下的 Lachman 试验及前抽屉试验(ADT)阳性,证实撕脱骨折导致伤膝 ACL 失效。

1.2　方法

1.2.1　手术方法　除 3 例全麻外,余均为硬膜外麻醉。患者仰卧手术台,屈膝 60°腿架固定。镜下常规清理折端,解除软组织嵌顿后,经 AL 和/或 AM 入口使用克氏针撬拨整复骨折。待镜下观察复位满意后,对Ⅱ、Ⅲ型骨折经髌骨内侧 Patel portal(髌骨横径最宽处旁入口)插入导管。在撕脱骨折块纵、横轴交界点略偏前部,与水平面垂直方向经导管钻入导针(1.25 mm threaded AO guidewire)。钻入深度应力求最大,但以不穿过骺板为度。镜下测量其钻入深度,并选择适宜长度带垫片(6 mm AO washer)的自攻空心拉力螺钉(3.5 mm self-attack cannulated AO/ASIF cancellous screw)顺导针直接拧入以固定骨块,无需使用空心钻钻孔及空心丝锥攻丝。对Ⅳ型骨折,采用经内、外侧 Patel portal 交叉穿钉技术,通过 2 枚相互交叉,分别用于固定 ACL 胫骨止点、外侧半月板前角止点骨块的导针,各拧入 1 枚带垫片的自攻空心拉力螺钉以固定粉碎的骨块。术毕,行伸膝撞击试验,镜下直视确认螺钉及垫片与髁间窝顶或股骨髁无撞击,并常规行 X 线透视以确认骨折解剖复位,内固定物植入满意。

1.2.2　术后康复　术后即刻伸膝位休息,对不合并侧副韧带损伤者,不常规使用外固定支具;麻醉消失后开始伤肢直腿抬高训练,伤膝局部间断冰敷 72 h。在患者可耐受情况下,尽早开始床旁屈膝练习,要求于术后 10 ~ 14 d 伤膝活动度达到 90° - 0° - 0°,并可扶双拐平地负重行走;术后 3 ~ 5 周弃拐。

1.3　膝关节功能评分

全部患者术后常规摄正侧位 X 线平片以判定骨折愈合情况。随访达 5 年的患者采用膝关节 Lysholm 和 Tegner 评分以评价术前、术后伤膝功能,临床查体结合正侧位摄片检查有无肢体短缩或成角畸形,并行 KT-2000 测试以检测伤膝关节稳定性。

1.4　统计学分析

采用 SPSS 11.0 统计软件对术前术后 Lysholm 评分及 Tegner 评分行 t 检验。

2　结果

应用改良的关节镜下带垫片自攻空心拉力螺钉内固定治疗儿童膝关节 ACL 胫骨止点撕脱性骨折,其手术时间为 12 ~ 28 min。术中未发生螺钉穿过骺板、垫片脱落,以及拧入螺钉时骨折块再次移位或再碎裂等失误。经 X 线摄片证实骨折满意愈合后(图 1),39 例患者于术后 3 ~ 6 个月返院行关节镜手术摘除了内植物,手术时间 5 ~ 15 min。关节镜下见骨折愈合,ACL 张力恢复满意。全部患者均未发生伤肢肢体短缩或成角畸形,亦无伤膝不稳的主诉。术前 Lysholm 评分 12 ~ 48(19.2 ± 14.8)分,术后 5 年为 97 ~ 100(98.5 ± 3.1)分(t = 18.40, P < 0.01);术前 Tegner 评分 3 ~ 5(4.1 ± 1.1)分,术后 5 年 7 ~ 9(8.5 ± 0.8)分(t = 4.13, P < 0.01)。14 名患者的 KT-2000 测试(手动模式)提示患/健侧胫骨前向位移之位差大于 2 mm(2.1 ~ 3.8 mm),其临床查体亦证实 Lachman 试验阳性。



A:术前正位;B:术前侧位;C:术后正位;D:术后侧位

图 1　内固定术前后 X 线表现

3 讨论

3.1 对 Senekovic 和 Veselko 手术技术的改良

1996 年,Senekovic 和 Veselko 等[2] 采用带有齿垫片的单枚金属空心拉力螺钉行关节镜下Ⅳ型骨折及儿童患者骨折的治疗,经 5 年随访研究证实临床疗效满意。通过临床观察和文献复习,我们认为该手术技术在如下几个方面存在不足,并进行了相应改良:①内、外侧胫骨平台之间的区域是被一个隆突(eminence),即胫骨嵴(spine of the tibia)和分别位于其前、后之压迹(depression)所共同占据。位于该胫骨嵴前方的压迹为髁间前窝自前向后分别为内侧半月板前角、前交叉韧带胫骨止点和外侧半月板前角所附着,故Ⅲ、Ⅳ型的 ACL 胫骨止点撕脱骨折多波及外侧半月板前角骨性附着。在Ⅳ型骨折,若只使用 1 枚带垫片的螺钉固定 ACL 胫骨止点附着区的粉碎骨块,常难以将被波及的外侧半月板前角附着区骨块同时有效固定,从而导致术中不能解剖复位而影响 ACL 张力的满意恢复;或因该骨块未在术中被可靠固定,术后早期康复时因被半月板牵拉而再度发生移位。故我们在整复儿童Ⅳ型粉碎性骨折时,针对移位、翻转的 ACL 胫骨止点和被波及的外侧半月板前角附着之骨块分别予以撬拨、固定,即采用双钉带 2 个垫片呈交叉状分别固定 ACL 胫骨止点附着区和外侧半月板前角附着区的粉碎骨块。②尽管儿童Ⅱ型、Ⅲ型骨折的折块完整,但与成人相比,骨块较薄且小。加之患儿骺板未闭,胫骨近端骨骺结构松软,故应使用垫片防止螺钉头沉陷而致折块破碎。不过我们主张对儿童患者宜采用比有齿垫片直径更小的无齿垫片,尤其在采用双钉带 2 个垫片交叉固定Ⅳ型骨折的粉碎骨块时,小直径的无齿垫片更有助于预防内植物与股骨髁间前窝顶部的撞击。③作者发现复位后钻入的导针虽有临时固定折块的作用,但在经导针行钻孔及攻丝时,易致骨块再移位或旋转,这与 Kocher 和 Foreman[3] 的报道一致;对小而薄的骨块,若经钻孔、攻丝、拧入螺钉等常规程序完成内固定,则骨块碎裂的机会增多;同时,作者还发现,在胫骨近端结构松软的骨骺区于钻孔、攻丝后再拧入螺钉,也易降低螺钉在骨松质中的固定强度。针对上述问题,作者采用不经钻孔及攻丝而能直接拧入的自攻空心螺钉完成内固定。本组随访研究表明,该方法能有效解决上述问题,且更为可靠、省时。④Senekovic 和 Veselko[1] 在治疗骺板未闭合的患儿时,内固定螺钉穿过了骺板以固定折块,其 5 年随访研究未发现伤肢短缩或成角畸形。Kocher 和 Foreman 等[3] 亦报道了空心螺钉治疗儿童Ⅲ型 ACL 胫骨止点撕脱骨折的 ARIF 技术。他们建议在屈膝 30°~90°整复骨折并钻入导针,并使导针尽量水平放置而避免导针穿过开放的骺板。作者发现若将屈膝从 90°位改为 60°,并在 X 线透视监控下钻入导针,可以在确保导针不穿过骺板的同时,将其钻入的深度和长度调到最大。这样既有利于提高螺钉对骨折的内固定强度以满足术后激进康复训练的需要,亦能避免其对开放骺板的医源性损伤。

3.2 对术后伤膝关节稳定性恢复的再认识

本组 31 例患者 5 年以上的随访结果显示,尽管全部患者均无伤膝不稳的主诉,并且术后 5 年的 Lysholm 评分及 Tegner 评分证实患者对手术疗效满意,14 例患者的 KT-2000 测试(手动模式)提示患/健侧胫骨前向位移之差大于 2 mm(2.1~3.8 mm),其临床查体亦证实 Lachman 试验阳性。这与 Kocher、Wiley、Willis、Janarv 等[3-6] 手术治疗儿童 ACL 胫骨止点撕脱骨折术后的随访研究一致,即 38%~51% 患者伤膝关节的前向稳定性仍未能恢复到与健侧一致。究其原因,可能与 ACL 撕脱骨折时合并的实质部纤维损伤有关。因此,他们主张在手术时可通过将折块下沉复位以避免术后失稳。作者认为术前常规的 MRI 检查可能有助于术前判断有无 ACL 实质损伤,以及是否采用下沉式整复技术等。

综上所述,治疗骨骺未闭合儿童 ACL 胫骨止点撕脱性骨折的改良关节镜下带垫片空心螺钉内固定技术是简便、安全、可靠的 ARIF 手术方法,不会影响伤肢的生长发育。配合下沉式整复技术能否提高其疗效尚需进一步研究。

参考文献:

[1] 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

[2] Veselko M, Senekovic V, Tonin M. Simple and safe arthroscopic placement and removal of cannulated screw and washer for fixation of tibial avulsion fracture of the anterior cruciate ligament[J]. Arthroscopy, 1996, 12(2): 259-262

[3] Kocher M S, Foreman E S, Micheli L J. Laxity and functional outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in Children[J]. Arthroscopy, 2003, 19(10): 1085-1090

[4] Wiley J J, Baxter M P. Tibial spine fractures in children[J]. Clin Orthop, 1990, (255): 54-60

[5] Willis R B, Blokker C, Stoll T M, *et al*. Long-term follow-up of anterior tibial eminence fractures[J]. J Pediatr Orthop, 1993, 13(3): 361-364

[6] Janarv P M, Westblad P, Johansson C, *et al*. Long-term follow-up of anterior tibial spine fractures in children[J]. J Pediatr Orthop, 1995, 15(1): 63-68.

(编辑 王小寒)