

· 临床研究 ·

早期康复干预对股骨远端严重粉碎性骨折患者术后膝关节功能的影响

宋连新 张英泽 潘进社 彭阿钦 王鹏程 吴希瑞 张奉琪 张仲 曹建业

【摘要】目的 探讨早期康复干预对股骨远端严重粉碎性骨折患者术后膝关节功能的近期、远期疗效。方法 选取 60 例股骨远端严重粉碎性骨折患者,将其随机分为康复组(30 例)与对照组(30 例),2 组患者均通过手术给予双钢板固定处理,康复组患者术后早期介入系统、规范、全程康复治疗,对照组患者则让其术后自行遵医嘱进行功能训练。采用膝关节 Kolmert 评分对患者疗效进行评定。结果 60 例患者分别于术后 3 个月、6 个月及 1 年时随访,发现康复组患者膝关节活动度、膝关节功能优良率均明显优于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论 对股骨远端粉碎性骨折患者采用双钢板固定并早期介入康复治疗,可显著促进患者膝关节运动功能恢复,进一步提高术后疗效。

【关键词】 股骨骨折; 骨折固定术; 康复训练; 钢板

Early rehabilitation of knee joint function on serious comminuted fracture of distal femur after double-plating fixation SONG Lian-xin*, ZHANG Ying-ze, PAN Jin-she, PENG A-qin, WANG Peng-cheng, WU Xi-rui, ZHANG Feng-qi, ZHANG Zhong, CAO Jian-ye. * Department of Orthopedics, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, China

Corresponding author: ZHANG Ying-ze, Email: drlianxinsong@yahoo.com.cn

【Abstract】Objective To investigate the effects of early rehabilitation training (ERT) on comminuted serious fracture of distal femur (CSFDF) after operation. Methods Sixty patients with CSFDF were divided into a rehabilitation group and a control group. All the patients were treated with double-plating fixation (DPF). And the patients in the rehabilitation group were also treated with ECR as an addition. Then the therapeutic effects were assessed with the Kolmert score. Results The therapeutic effects of the rehabilitation training group was much better than those of the control group ($P < 0.001$). Conclusion The therapeutic effects of ERT for CSFDF patients after DPF are stable.

【Key words】 Femoral fracture; Plate fixation; Rehabilitation training

股骨远端严重粉碎性骨折是由高能量暴力引起的严重损伤,其病情极不稳定,对于内侧骨质有缺损或丢失的 AO (Association for the Study of Internal Fixation) 分型股骨远端 C2、C3 型骨折, Muller 等^[1]认为双钢板治疗是有效方法之一;但临床上常可见到患者因骨折损伤严重,其膝关节容易发生广泛粘连,从而造成膝关节严重功能障碍,因此术后进行康复干预具有重要意义。我科于 2001 年 5 月~2005 年 10 月间采用双钢板治疗 C2、C3 型骨折患者 60 例,对其中 30 例患者术后给予系统、全程、规范的康复治疗,并同时与另外 30 例未给予系统康复干预的患者对比疗效,发现前者疗效明显优于后者。现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

作者单位:050051 石家庄,河北医科大学第三医院骨科创伤急救中心(宋连新,张英泽,潘进社,彭阿钦,王鹏程,吴希瑞,张奉琪),康复科(张仲,曹建业)

通讯作者:张英泽, Email: drlianxinsong@yahoo.com.cn

本研究共选取 2001 年 5 月~2005 年 6 月间在我院接受治疗的股骨远端严重粉碎性骨折患者 60 例,将其随机分为康复组与对照组。康复组患者 30 例,其中男 21 例,女 9 例;年龄 21~75 岁,平均(38.0 ± 12.6)岁;均为高能量损伤,其中车祸伤 18 例,摔伤 12 例,均有股骨髁间粉碎性骨折并伴有分离;骨折类型参照 AO 分型标准,17 例为 C2.3 型(即股骨髁上粉碎性骨折并伴有股骨髁间骨折),13 例为 C3.3 型(即股骨髁上、髁间均为粉碎性骨折);本组 30 例患者中,21 例股骨髁在矢状面和冠状面上呈严重粉碎性骨折;所有患者均为新鲜骨折,21 例为闭合性骨折,股骨内侧皮质严重粉碎,另 9 例为开放性骨折,6 例为 I 度,3 例为 II 度;有 24 例患者于创伤后 3~5 d 内手术,另 6 例于 7~10 d 内手术,全部采用双钢板固定治疗,并且术后给予系统、全程、规范的康复治疗。对照组患者 30 例,其中男 19 例,女 11 例;年龄 18~72 岁,平均(39.0 ± 15.4)岁;均为高能量损伤,其中车祸伤 17 例,摔伤 13 例;30 例患者均有股骨髁间粉碎性骨折并伴有分离;骨折类型参照 AO 分型标准,20 例为 C2.3 型,10 例为

C3.3 型;本组 30 例患者中,18 例股骨髁在矢状面和冠状面上呈严重粉碎性骨折;所有患者均为新鲜骨折,23 例为闭合性骨折,股骨内侧皮质严重粉碎,另 7 例为开放性骨折,5 例为 I 度,2 例为 II 度;有 22 例患者于创伤后 3~5 d 内手术,另 8 例于 7~10 d 内手术,该组患者也全部采用双钢板固定治疗,但术后未给予系统、全程康复干预。2 组患者一般情况及病情经统计学分析,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。

二、手术治疗方法

本研究患者手术过程中均取仰卧位,采用连续硬膜外麻醉、腰管麻醉或全身麻醉,首先行患侧膝前外侧切口,逐层切开组织,自髌骨外缘弧向髌骨下至胫骨结节将髌骨翻向内侧,暴露股骨髁部骨折,解剖复位股骨髁部关节面,并采用多根克氏针临时固定;然后在股骨撑开器的辅助下,将股骨髁和股骨近端骨折段复位,不强求解剖复位,但要恢复骨皮质连续性、骨骼长度,维持正确力线方向,纠正旋转移位及成角。于 C 臂机透视下检查满意后,外侧置股骨髁支持钢板,髌部拧入 3~5 枚松质骨拉力螺钉固定,近端骨折段拧入 3~4 枚螺钉,形成桥式固定。外侧置股骨髁支持钢板后评定固定稳定性,评定方法如下,当患者膝关节屈伸、内外翻时,检查骨组织与钢板的接触面有无移动,任何明显的移位都表明固定不稳定,本研究 60 例患者均显示有不稳定表现;遂取一有限接触钢板,弯成与股骨内侧一致的弧度,于股骨内髌部切一小口,将钢板从肌层下穿入,尽量不破坏骨折区域血运,钢板置于股骨内侧,分别于股骨髌部及近端骨折部拧入 2~3 枚螺钉将其固定,再取髌骨组织或同种异体骨置于骨折周围。患者伤口内置负压引流管,逐层缝合。手术时间为 3~5 h,术后常规使用抗菌素防止感染,48 h 后拔除引流管。

三、术后康复治疗

康复组患者术后给予系统、全程、规范康复治疗,具体干预措施如下。

1. 康复教育与指导:由于术后很多患者担心进行康复锻炼可能造成疼痛或骨折移位,不愿配合进行康复锻炼,并且亦不知道如何进行正确训练,因此术后康复教育及指导显得尤为重要。首先告知患者骨折治疗包括复位、固定及功能锻炼三个主要环节,其中复位、固定由医生来完成,而功能锻炼则主要需要患者本人积极参与,让患者意识到早期功能锻炼是保证及提高手术疗效的关键因素之一,以尽可能争取患者早日积极配合;其次,消除患者认为康复锻炼可能造成骨折移位的担心,向其详细说明虽然骨折较严重,但手术固定牢靠,并且其康复治疗过程是在医生指导下有计划、

有步骤地进行,不容易出现问题,以消除患者对关节运动方面的顾虑;另外还需告知患者及家属康复锻炼的方法及注意事项,如进行股四头肌等长收缩时的要领等,避免患者锻炼时使用暴力、蛮力。

2. 康复治疗方法:患者术后不给予外固定,第 1 天即可进行股四头肌等长收缩、踝关节屈伸活动练习,每天活动 100~150 次,共分 3 组完成,早、中、晚各训练 1 组,每组练习于 1 h 内完成。由于术后早期(术后 24 h 至伤口拆线)为伤口局部炎性反应最明显时期,为了减轻伤口红肿、炎性渗出,可同时给予局部伤口紫外线照射治疗(照射时揭掉敷料,完毕后消毒、包扎伤口),使用一级红斑量(2~3 MED)照射,隔日 1 次^[2]。

术后第 2 天患者即开始在专业人员指导下采用加拿大产 480 型持续被动运动(continuous passive motion, CPM)训练器进行膝关节持续被动屈伸功能练习。首先从无或微痛角度开始($0^{\circ} \sim 20^{\circ}$),如患者伴有前后交叉韧带损伤,为避免交叉韧带张力过高而影响愈合,可从 20° 开始;如果患者无交叉韧带损伤,则从 0° 开始。运动范围根据患者对疼痛耐受程度不同,其运动幅度为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 不等,终止角度为 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$,整个持续被动运动过程缓慢进行,3~4 min 为一个全关节活动周期,每次训练 1~2 h,每天训练 2~3 次,当 CPM 训练结束后,嘱患者将患肢平放于床上,足底稍垫高,以防止膝关节伸直受限,并即刻于膝关节处冰敷 20~30 min。上述 CPM 治疗共持续 3~4 d。

术后第 5~6 天起,患者 CPM 活动幅度每天增加 10° ,每天活动 2~3 次,每次持续 2 h。2 周后患者拆线时,其膝关节屈曲角度多能达到 90° 左右。在患肢无明显肿胀的情况下,对患者髌骨施行轻柔、缓慢推拿治疗,推移方向为上下、左右,尽量充分活动髌骨,初期以向两侧推动为主,以防止髌骨韧带及膝关节附属组织发生粘连与挛缩。术后 4~6 周开始,患者进行不负重下地行走,每天 3~4 次,每次持续 30 min 左右。术后 7~12 周患者膝关节伸屈功能一般能恢复至 90° 以上,出院后继续进行关节康复训练,期间逐渐增加行走负荷及锻炼时间、频率,当患者骨折愈合后一般能完全负重行走。患者在进行上述行走练习的同时,继续保持前期康复训练,如主动活动患膝训练等,严格遵循无负荷主动运动→部分抗阻力练习→完全负重主动活动的过渡原则,同时还穿插进行屈髋、屈膝、踢腿等运动功能训练。

对照组患者手术后 1~2 周期间,以肌力训练为主,膝下垫软圆枕,并逐步增大膝关节屈曲角度,指导患者家属对其进行关节被动屈伸练习,关节活动角度根据患者耐受情况而定;患者 2~3 周后伤口愈合出院,给予指导意见让其自行训练,如每天于床边进行膝

关节屈伸练习等,术后 8~12 周时根据其骨折愈合情况,进行不负重及适度负重行走训练。

三、疗效评价标准

患者膝关节功能评定参照 Kolmert^[3] 评分标准,采用量角器测量患肢股骨外髁-大粗隆连线与股骨外踝-腓骨小头连线的夹角来评定膝关节的活动度(range of motion, ROM);根据患者主诉及查体结果详细记录疼痛变化情况;疗效评定标准如下:优——患者膝关节完全伸直,屈曲 $>120^\circ$,无疼痛,无畸形,下肢短缩 $<1\text{ cm}$;良——膝关节可完全伸直,屈曲 $>90^\circ$,无或偶有轻微疼痛,几乎无畸形,患肢短缩 $<2\text{ cm}$;可——膝关节屈曲 $>60^\circ$,经常有轻痛,患肢短缩 $<3\text{ cm}$;差——膝关节屈曲 $<60^\circ$,经常发生疼痛或持续性疼痛,患肢短缩 $>3\text{ cm}$ 。分别于术后 3 个月、6 个月及 12 个月时进行随访。

四、统计学分析

所得数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,选用 state 8.0 版统计软件进行分析比较,2 组患者膝关节功能 Kolmert 评分比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

2 组共 60 例患者经为期 12 个月的随访后,发现其股骨骨折平均愈合时间为 6.2 个月(4.5~8.2 个月),X 线片均显示患者骨折处骨性愈合(图 1),2 组患者均未见骨折移位、伤口感染、骨髓炎、关节感染等并发症,2 组均有部分患者出现不同程度的膝关节功能障碍。对 2 组患者的疗效进行比较,发现康复组患者术后 3 个月时膝关节功能即表现出显著疗效(图 2),其膝关节功能优良率达到 80.0%,明显高于对照组(其优良率仅为 46.7%),并且术后 6、12 个月随访时发现,2 组患者膝关节功能均进一步改善,其中康复组患者膝关节功能优良率仍明显高于同期对照组,表明康复组患者近期、远期疗效均显著优于对照组($P < 0.05$)。2 组患者膝关节 ROM 及疗效评定结果详见表 1。

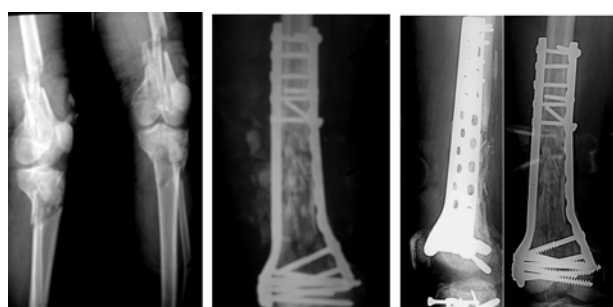


图 1 患者骨折愈合情况

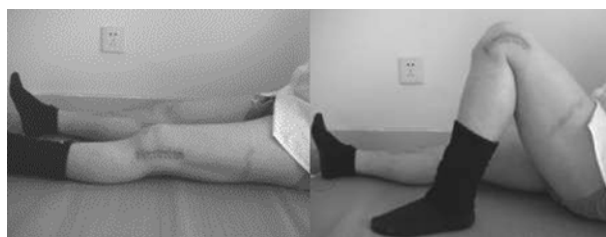


图 2 康复组患者术后 3 个月时膝关节屈伸功能观察

表 1 2 组患者术后不同时期膝关节 ROM 及疗效结果比较

组 别	膝关节 ROM (°)	疗效评定(例)				优良率 (%)
		优	良	可	差	
康复组(<i>n</i> = 30)						
术后 3 个月	108.27 ± 28.62 ^a	14	10	3	3	80.0 ^a
术后 6 个月	116.60 ± 21.19 ^a	16	11	2	1	90.0 ^a
术后 1 年	125.00 ± 20.76 ^a	17	11	1	1	93.3 ^a
对照组(<i>n</i> = 30)						
术后 3 个月	87.40 ± 30.76	6	8	10	6	46.7
术后 6 个月	94.93 ± 29.95	8	7	9	6	50.0
术后 1 年	98.83 ± 32.50	8	8	8	6	53.3

注:与对照组相应数据比较,^a $P < 0.05$

讨 论

由于人体股骨远端部位的特殊解剖构成,该处骨折多呈粉碎性,出血较多,而且邻近膝关节,多伴有股骨髁间骨折。当股骨发生骨折后,其外侧为张应力,内侧为压应力,且股骨髁间突应力较大,故股骨髁间分离和剪切力作用不容忽视^[4]。对于因暴力所致的股骨远端严重粉碎性骨折,一般都伴有肌肉、关节囊、韧带等软组织损伤,如不能及时获得解剖对位、可靠有效的内固定以及积极的术后康复治疗,极容易发生骨折畸形愈合,并发膝关节僵硬、粘连、创伤性关节炎等病症。虽然近年来提倡对骨折采用生物学固定,但此类严重骨折不太适合该疗法,其根本的治疗措施在于术中解剖复位、高强度内固定以及术后早期介入康复治疗等。

在本研究中,患者股骨远端粉碎性骨折均由高能量创伤引起,其损伤非常严重,均伴有肌肉、关节囊及韧带等软组织严重损伤,术后容易引起股四头肌广泛粘连,从而造成膝关节运动功能障碍,所以要达到理想的治疗效果,除手术治疗以外,术后全面康复介入及康复教育就显得尤为重要。膝关节的主要功能为负重,并兼有相当高的灵活性,膝关节周围的诸多肌肉对其稳定性及灵活性的维持具有重要意义,所以本研究制定了以肌力训练、关节 ROM 训练为重点的康复治疗方案。

当股骨远端严重粉碎性骨折患者经手术处理后,患者常因疼痛、局部肿胀及包扎等原因而不愿过多活动,如果长时间抑制膝关节活动,则容易引发膝关节运动功能障碍。相关动物实验表明,当将关节连续制动

4 d 后,发现关节软骨接触部位即发生退行性改变,病理学检查显示软骨组织纤维化,原软骨细胞被原始成纤维细胞取代,并且此变化过程证明为不可逆性,提示动物关节制动后容易诱发创伤性关节炎。另外还有研究证明,运动对关节软骨具有交替挤压、摩擦作用,对保持关节软骨的营养供给具有重要意义,可促使修复关节面损伤的结缔组织向软骨组织转化,使之更合乎机体关节组织的生理状态^[5]。膝关节长期制动还能导致静脉及淋巴液回流不畅,组织间隙中的浆液纤维渗出物及纤维蛋白沉积,进而发生纤维性粘连,再加上关节囊、韧带及通过该关节的肌肉、肌腱组织挛缩,严重影响了膝关节的正常活动,从而导致膝关节功能障碍^[6]。因此,系统、规范、长期的康复治疗就显得尤为重要,它能促进患者关节功能的恢复,对改善步行能力和日常生活活动能力具有重要意义^[7]。由于关节长期制动能引起机体组织粘连、僵硬及疼痛等一系列症状,所以术后康复治疗应尽早介入,有利于预防关节活动功能障碍,促进运动功能恢复。尹清等^[8]研究发现,开始康复治疗的时间对患者术后疗效影响显著,骨折后 1 个月内是介入康复治疗的最佳时机,经治疗后患者一般预后良好,膝关节功能基本能完全恢复;而骨折 4 个月后才介入康复训练的患者则大多疗效欠佳,多数患者膝关节只能恢复部分运动功能。本研究患者由于手术内固定牢靠,所以术后第 1 天即可进行股四头肌等长收缩训练,目的是应用肌肉收缩时对血液、淋巴液的肌肉泵作用,促进血液、淋巴液向心回流;第 2 天即可进行屈、伸膝关节被动训练,有研究证明,CPM 训练可明显改善骨折术后膝关节功能障碍^[9]。CPM 的运动强度应由小渐大,活动次数由少渐多、循序渐进,直到患者膝关节屈伸角度接近正常为止。当患者进行膝关节 CPM 训练时,能增强其膝关节软骨的营养代谢活动,加速关节软骨及关节周围组织损伤的修复进程,刺激具有双重分化能力的细胞向关节软骨细胞转化,使粘连组织受到牵拉作用,有利于关节运动功能尽快恢复;同时 CPM 训练还能促进局部血液循环,减缓肌肉、关节囊和韧带的挛缩,消除关节及周围组织肿胀,促进软骨损伤修复^[10],对防止组织粘连、维持和改善关节 ROM 具有显著作用^[11]。O'Driscoll 等^[12]通过放射性标记的红细胞研究证实,CPM 训练可以加速关节内及关节周围组织积血、积液的吸收进程,抑制关节周围疏松组织进一步肿胀。因此,CPM 训练应在术后早期使用,以促进病程进一步缩短。本研究中康复组患者由于早期给予 CPM 训练,随访时均未出现膝关节僵直,关节功能恢复良好;另外 CPM 训练还可以减轻术后疼痛,减少术后止痛药物的剂量^[13,14]。Coutts 等^[15]的研究表明,CPM 训练可加快下肢静脉血流速

度,降低下肢膝关节以下部位静脉血栓的发病率。本研究入选患者均为膝关节严重创伤,再加上手术创伤,其出血较多,极易发生膝关节粘连导致屈伸功能障碍,康复组患者于治疗后立即给予冰敷处理,有效减少了出血量,阻断了骨化肌炎及膝关节粘连的形成途径,所以康复组患者关节功能障碍发病率较对照组明显降低,其功能障碍程度亦显著优于对照组。

综上所述,对股骨远端严重粉碎性骨折患者采用双钢板固定及术后早期康复治疗(包括康复教育、CPM 训练、肌力训练、局部冰敷等),不仅能有效减轻术后伤口疼痛和肿胀,而且能够促进伤口及骨折愈合,抑制膝关节粘连和僵直,最大限度地恢复膝关节功能,由此可见,对股骨远端严重粉碎性骨折患者术后早期介入康复治疗非常重要,对进一步提高术后疗效、改善患者运动功能具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 荣国威,翟桂华,刘沂等,译. 骨科内固定. 北京:人民卫生出版社,1995:102-103.
- [2] 纪树荣. 康复治疗学. 北京:华夏出版社,2003:177.
- [3] Kolmert L, Wulfl K. Epidemiology and treatment of distal femoral fracture in adults. Acta Orthop Scand, 1982, 52:957-962.
- [4] 李强一,张秋琴,韩擎天,等. 股骨远端骨折三种固定方法生物力学比较研究与临床应用. 骨与关节损伤杂志, 2001, 16:276-278.
- [5] 范振华. 骨科康复医学. 上海:上海医科大学出版社,1999:21.
- [6] 卓大宏. 中国康复医学. 北京:华夏出版社,1990:808-809.
- [7] 周贤丽. 早期康复治疗对下肢骨折后膝关节障碍的影响. 中国康复, 1997, 10:17.
- [8] 尹清,武继祥,刘宏亮,等. 综合康复治疗骨折后膝关节功能障碍的疗效分析. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26:304-306.
- [9] 周贤丽,刘宏亮,武继祥,等. 持续被动运动治疗膝关节功能障碍的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26:740-741.
- [10] 陆裕朴,胥少汀,葛宝丰,等,主编. 实用骨科学. 北京:人民军医出版社,1991:1587-1590.
- [11] 陶泉,俞红,杨解林. 早期持续被动运动对膝骨折术后关节活动范围的影响. 中国康复, 2004, 19:304-341.
- [12] O'Driscoll SW, Kumar A, Salter RB. The effect of continuous passive motion on the clearance of a hemarthrosis from a synovial joint. an experimental investigation in the rabbit. Clin Orthop, 1983, 176:305-311.
- [13] Coutts RD, Borden LS, Bryan RS, et al. The effect of continuous passive motion on total knee rehabilitation. Orthop Trans, 1983, 7:535-536.
- [14] Salter RB, Hamilton HW, Wedge JH, et al. Clinical application of basic research on continuous passive motion for disorders and injuries of synovial joint: a preliminary report of feasibility study. Ortho Res, 1984, 13:325-342.
- [15] Coutts RD. Continuous passive motion in the rehabilitation of the total knee patients, its role and effect. Ortho Res, 1986, 15:126-134.

(修回日期:2006-08-20)

(本文编辑:易 浩)