

胫骨平台骨折内固定技术的研究进展

刘俊生¹, 毕大卫², 费骏², 郑琦²

(1 浙江中医药大学 2004级硕士研究生, 浙江 杭州 310053; 2 浙江省中西医结合医院)

摘要 胫骨平台骨折是负重关节的关节骨折, 发病率较高, 对康复的要求也很高。对于胫骨平台骨折的手术治疗, 应首先明确其手术适应证, 选择合理的手术入路, 掌握正确的内固定技术, 做到骨折解剖复位, 塌陷部位复位后植骨。使用支撑钢板和松质骨螺钉做坚强内固定, 必要时需行双髁固定; 术后早期 CPM 膝关节功能锻炼, 这对于骨折愈合、功能恢复和减少创伤性关节炎的发生十分有益。笔者结合近年来有关文献就其手术适应证、手术目的、手术入路、切开复位及微创复位内固定技术的研究作了回顾、分析和展望。

关键词 胫骨骨折; 骨折固定术, 内; 综述文献

Investigation progress in the treatment of tibial plateau fracture with internal fixation technique LIU Junsheng^{*}, BI David², FEI Jun, ZHENG Qi^{*} Zhejiang College of Traditional Chinese Medicine Hangzhou 310053, Zhejiang, China

ABSTRACT Tibial plateau fracture is intraarticular fracture of weight loading joint with high incidence rate. In surgical treatment of tibial plateau fracture, the first thing is to definite the operative indication, and then choose the appropriate operative approach and proper internal fixation techniques so as to obtain anatomical reduction. For cases of collapse bone impaction should be conducted after reduction. A supporting plate and cancellated bone screw can be adopted to form a strong internal fixation, and even both ankles fixation is performed in necessary. Postoperative CPM functional exercise of knee joint at early stage is benefit to the fracture healing functional recovery and decreasing the occurrence of traumatic arthritis. This article has reviewed analyzed and prospected operative indication, operation purpose, operative approach, open reduction and internal fixation with minimi wound in the treatment of tibial plateau fracture.

Key words Tibial fractures; Fracture fixation internal; Review literature

胫骨平台骨折治疗方法较为棘手, 由于膝关节的负重性和解剖结构的特殊性, 治疗上必须保证解剖复位、可靠有效的固定和骨、软骨、韧带三重组织结构的完整性, 有利于早期关节功能锻炼和早期康复。根据临床报道, 胫骨平台骨折的手术并发症高达 20% ~ 70%^[1]。传统的外固定、骨牵引或骨外固定治疗方法, 常常导致膝关节功能不同程度的障碍。对此, 笔者结合近年来有关文献, 对其研究进展与展望综述如下。

1 手术适应证和手术目的

Schatzker^[2]认为对关节面塌陷移位明显、骨折脱位、合并韧带损伤及不稳定者, 必须手术治疗, 使之达到: ① 关节面无创解剖复位; ② 骨折块稳定固定; ③ 良好植骨支撑以重建干骺端; ④ 早期功能锻炼。权毅等^[3]认为, 复位不良的关节软骨将受到 3 个不利因素的影响: ① 不平软骨的机械切削破坏使软骨剥离; ② 摩擦系数增加使软骨磨损变性; ③ 应力集中及剪力导致软骨面纤维裂, 最终形成创伤性关节炎。Honkonen^[4]通过对 131 例胫骨平台骨折平均 71.6 年随访后总结出胫骨平台

骨折的手术指征为: ① 胫骨外侧平台向外倾斜 > 5°, 或关节面塌陷 > 3 mm, 或平台增宽 > 5 mm; ② 除裂纹骨折外的所有内侧平台骨折; ③ 外侧平台倾斜的双髁骨折; ④ 内侧倾斜的双髁骨折; ⑤ 除裂纹骨折外的所有纵向压缩性骨折。刘一等^[5]提出将软组织损伤程度作为选择急诊或择期手术的标志, 他们选择在伤后 7~14 d 进行手术。综合以上文献, 笔者认为: ① 胫骨平台骨折的手术适应证可以认为是平台塌陷移位造成关节面不平整在 1~2 mm 以上, 骨折后平台倾斜度在 10° 以上, 可能导致关节不稳定者; 骨折伴有有关节稳定结构破坏者, 如交叉韧带、侧副韧带、髌旁腱膜等损伤。② 确定平台骨折面的移位程度不能仅凭 X 线片, 应常规进行 CT 扫描, 必要时做螺旋 CT 三维重建, 以更完善地确定手术方案。③ 内固定的材料和技术必须保证骨折复位的坚强可靠和稳定性, 以利于患者的早期功能锻炼, 防止创伤性关节炎、骨化性肌炎和关节僵硬等严重后遗症的出现。

2 手术入路

根据术前 X 线片和 CT 检查结果, 按主要受累侧行前外或前内侧髁旁入路。但王满宜等^[6]认为此入路严重干扰膝

关节滑膜组织,易造成广泛的软组织粘连及功能障碍,推荐使用膝前正中切口,便于向两侧分离,可兼顾双侧胫骨解剖结构的骨折复位,而且也便于其他后续疗法的进行。目前,多数学者均不主张膝前/S形或/YO形切口^[6,7],因其易造成皮缘坏死,影响切口愈合及后续治疗。对外侧平台骨折, Pdan ilan等^[8]介绍了一个分离半月板显露方法,认为适用于外侧劈裂及塌陷性骨折,因暴露充分,利于准确复位。对后侧平台骨折, Lbenhoffe等^[9]主张用后正中及后外侧切口进行治疗,认为创伤小,显露好,并发症少。Femandez^[10]建议行胫骨结节截骨以显露胫骨内外髁,但 Schatzker^[2]认为双髁粉碎性骨折再行胫骨结节截骨,则破坏了前侧血液循环,很难完成有效固定,并且截骨后胫骨结节血液供应破坏严重,术后一旦出现问题,将可能成为死骨。所以建议对髌韧带行/ZO形切断以显露平台内诸结构,最后缝合髌韧带并用减张钢丝固定。笔者认为此术式增加对解剖结构完整性的破坏,不利于早期功能恢复,且有相对加重软组织粘连的倾向。

笔者以为王满宜等^[6]提倡的膝前正中纵切口适合于大部分平台骨折类型的手术入路,特别是对骨折粉碎较严重,以后可能行关节置换手术的病例,此切口不影响以后手术。如考虑探查和处理半月板或交叉韧带损伤可向关节侧适当弧形延长切口。

3 复位内固定及相关问题

3.1 切开复位内固定技术 传统的手术方法是广泛暴露,双侧坚强钢板固定,但因该方法术后感染及皮肤坏死的发生率较高而被学者们否认^[11,25]; Young等^[12]认为单侧钢板固定的治疗方法虽然减少了软组织并发症,但对严重粉碎性胫骨平台骨折的固定不够稳定。Lach ewicz等^[16]认为胫骨平台骨折手术治疗取得满意疗效的条件是:①解剖复位;②螺钉和支撑钢板双髁坚强内固定;③塌陷骨折复位后植骨。Bbkker等^[17]也认为,内固定加植骨的结果优于单独内固定或单独植骨的结果。

禹宝庆等^[18]证实关节内骨折加压内固定,可以阻止腔内组织长入骨折端,有利于软骨生长,关节面不平可造成应力分布不均,在软骨周围产生骨赘。齐斌等^[19]发现坚强内固定与石膏固定对松质骨愈合的影响差异有显著性意义($P < 0.01$)。从此意义上笔者认为,所有存在分离塌陷、成角的骨折都必须恢复解剖位置和坚强固定,常见的固定器材有多枚松质骨钉、/T形钢板、/L形钢板等,都存在着手术创伤大、技术要求高、复位不理想、固定欠坚强的缺陷,常伴有膝关节强直、内外翻畸形、创伤性关节炎、切口感染等并发症。

高道海等^[20]认为选用可靠的内固定器材,对骨质疏松者较妥,并有骨支撑作用,有利于骨折愈合。对治疗已发生的塌陷或预防术后继发性塌陷,建议用/L0形角钢板为好。Ballner等^[21]则将无创软组织处理技术的半月板下入路切开复位与使用小块内固定物相结合,所治疗的17例骨折中无一例感染或软组织并发症发生。范卫民等^[22]运用双加压/L0形钢板治疗该病,取得了优良率91.7%的疗效,从而引起人们对双向加压固定技术的重新认识。

罗从风等^[23]按 Schatzker分型采用改良双钢板法治疗复杂胫骨平台骨折21例,用内外侧联合切口行改良双钢板固

定。术后无一例发生切口皮肤坏死、深部感染、内固定松动及断裂,从而认为改良双钢板内固定为治疗复杂胫骨平台骨折提供了持续、稳定的固定,有效地防止了骨折再移位及膝关节力线改变,术后切口及软组织并发症明显减少,膝关节功能恢复满意。对于 Schatzker 0型骨折,他们认为只有采用后内侧切口才能将复位骨折块的支撑钢板置于最佳位置^[24,25]。对于复杂胫骨平台骨折,手术成功的关键之一是恢复膝关节的力线。Honkonen^[4]通过对131例胫骨平台骨折患者的随访研究发现,残留内翻将严重影响膝关节术后功能。在高能量损伤中,由于内侧柱常呈粉碎性,所以仅用外侧钢板不但难以固定,而且易发生再移位。另一方面,后内侧小钢板有助于胫骨平台骨折中的后内侧骨折块的复位与固定。Blake等^[26]认为在高能量损伤中,内侧柱往往比较粉碎,外侧钢板难以达到稳定固定,同时容易导致0期内翻移位。刘一等^[5]对于粉碎严重的胫骨平台复杂骨折,采用L2梯形加压钢板(L2TCP)于胫骨近端前外侧置板固定,认为L2TCP的L端为刚性结构,可有效地防止继发性膝内翻,从而取得良好的疗效。

刘军等^[27]对92例新鲜闭合性胫骨平台骨折采用支持钢板固定有7例为差,分析其原因,主要有:①内固定不良;②石膏外固定,7例中有6例术后采用石膏外固定,导致膝关节功能受限(伸直0b~10b,活动范围<90b);③骨质疏松。

张贵林等^[28]对胫骨平台骨折手术复位效果不佳的原因进行了分析,指出与胫骨棘相连的关节面同时出现旋转、塌陷致复位后关节面中心凹陷等7种原因,认为在手术复位中,注意避免所述7种失误将提高手术复位质量。在内固定的强度上,Kankate等^[29]报道经皮螺钉固定不稳定胫骨平台骨折时,单纯应用拉力螺钉患者容易出现骨折移位,需要再加钢板固定。牢固内固定在胫骨平台骨折手术治疗中相当重要,它可使植骨和关节面复位保持原位,防止关节面塌陷,避免术后用石膏或支具固定,从而进行早期功能锻炼。

3.2 微创复位内固定技术 随着关节镜技术的普及,应用关节镜治疗胫骨平台骨折已有较多报道。虽然Lobenhoffe等^[30]通过对关节镜和透视下治疗胫骨平台骨折进行比较后认为无明显优势,但也证明了两者的都有助于对关节面复位的控制。Scheerlick等^[31]认为关节镜不仅可以指导骨折复位与固定,同时也有助于膝关节内伴随损伤的诊断及治疗,但同时关节镜亦带来了一些并发症,如深静脉血栓,关节感染等。一般认为主要适用于Schatzker N-0型骨折,对高能量损伤所致的复杂骨折不太合适^[7]。对塌陷骨块采用克氏针镜下定位,避免了塌陷骨块盲目开窗复位可能引起软骨的损伤;直接观察固定的螺钉是否进入关节腔内,指导螺钉的进针方向以及拧入的松紧程度。整个手术创伤小,关节腔基本不暴露,感染机会小,有利于术后早期功能锻炼,功能恢复好,更符合胫骨平台骨折的治疗要求^[32]。Fowble等报道23例劈裂或劈裂塌陷型骨折关节镜复位和经皮固定,并与开放性复位内固定相比较,两组损伤程度相当^[32],他们的报道显示关节镜复位达到解剖标准为100%,而开放性复位仅59%;关节镜住院日为5d,开放性组10d,关节镜术后活动范围更满意,并发症更少。侯筱魁等^[33]认为对于胫骨平台骨折伴有其他结构损伤的修复,关节面的复位,关节镜有着独到的作用。

总之, 关节镜技术治疗胫骨平台骨折创伤小, 功能恢复快, 引导螺钉内固定, 并能更清晰地探查半月板、交叉韧带和关节面软骨损伤程度, 这是绝大多数学者所认可的。但是对骨折的塌陷、劈裂、移位的复位和需要较多量的植骨, 应用关节镜是有困难的。

4 结论

综上所述, 胫骨平台骨折手术治疗的最终目的是恢复关节的完整性, 获得坚强的内固定, 以满足膝关节早期功能锻炼。对于胫骨平台骨折的手术治疗, 应首先明确其手术适应证, 选择合理的手术入路, 掌握正确的内固定技术, 做到骨折解剖复位。塌陷部位复位后植骨、使用支撑钢板和松质骨螺钉做坚强内固定, 必要时需行双髁固定, 术后早期 CPM 膝关节功能锻炼, 尽可能避免石膏外固定, 只有这样才能取得良好的治疗效果。学者们比较公认的是: 胫骨平台外侧钢板内固定技术在机械性能及生物力学性能上可提供与传统胫骨平台内外侧双钢板技术相似的固定强度, 经皮微创技术又可避免严重软组织并发症的发生及由此造成的关节功能障碍, 从而降低难治性关节内骨折的致残率和医疗费用。

笔者以为胫骨平台骨折治疗的研究方向主要是: 微创复位内固定技术的提高与扩展, 以获得最大的术后功能; 内固定生物材料和固定形式更趋合理性, 使固定技术更容易操作, 生物材料的弹性模量对骨组织的应力达到零干扰。

参考文献

- Weigel DP, Marsh JL. High energy fractures of the tibial plateau. Knee function after longer followup. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2002, 84(9): 1541-1551.
- Schatzker J. Changes in the AO/ASIF principles and methods. *Injury*, 1995, 36(2): 51.
- 权毅, 柯家驹, 孙继法, 等. 胫骨平台骨折的处置及力学问题. *中国骨伤*, 1995, 8(6): 31-32.
- Honkonen SE. Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop*, 1994, 302: 199-205.
- 刘一, 徐莘香, 张新, 等. 胫骨平台复杂骨折的治疗. *中华骨科杂志*, 1997, 17: 364-366.
- 王满宜, 荣国威. 胫骨平台骨折的手术治疗. *创伤骨科学报*, 1998, 3(4): 205-206.
- 黄强, 蒋协远. 胫骨平台骨折的治疗进展. *创伤骨科学报*, 1998, 3(2): 115-118.
- Pdaniil G, Ebraheim A, Frogameni A. Meniscal detachment to approach lateral tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 1995, 314: 192-198.
- Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, et al. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. *Unfallchirurg*, 1997, 100(12): 957.
- Fernandez DL. Anterior approach to the knee osteotomy of the tibial tubercle for bicondylar plateau fractures. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1988, 70: 208.
- Stokel EA, Sadasivan KK. Tibial plateau fractures: standardized evaluation of operative results. *Orthopedics*, 1991, 14: 263-270.
- Young MJ, Barrack RL. Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev*, 1994, 23: 149-154.

- Andrews JR, Tedder JL, Godbout BP. Bicondylar tibial plateau fracture complicated by compartment syndrome. *Orthop Rev*, 1992, 21: 317-319.
- Benirschke SK, Agnew SG, Mayo KA, et al. Immediate internal fixation of open complex tibial plateau fractures: treatment by a standard protocol. *J Orthop Trauma*, 1992, 6: 782-86.
- Bennett WF, Browner B. Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injuries. *J Orthop Trauma*, 1994, 8: 183-188.
- Lachiewicz P, Funck T. Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 1990, 259: 210-215.
- Blokker CP, Rorabeck CH, Boume RB. Tibial plateau fracture: an analysis of the results of treatment in 60 patients. *Clin Orthop*, 1984, 182: 193-199.
- 禹宝庆, 吴岳嵩, 邱广义, 等. 不同固定方法对家兔骨软骨骨折愈合的影响. *中华创伤杂志*, 1997, 13(2): 99-101.
- 齐斌, 张满江, 王亚军, 等. 胫骨平台骨折解剖复位与非解剖复位的实验研究. *骨与关节损伤杂志*, 1997, 12(4): 214-217.
- 高道海, 刘建林, 孙广伟, 等. 老年人胫骨平台骨折的治疗. *中华创伤骨科杂志*, 2004, 6(3): 343-344.
- Balmer FT, Hertel R, Nitzli HP. Treatment of tibial plateau fractures with small fragment internal fixation: a preliminary report. *J Orthop Trauma*, 2000, 14: 467-474.
- 范卫民, 陶松年, 王道新, 等. 双加压 L 形钢板的设计与临床. *中华骨科杂志*, 1996, 16: 552-555.
- 罗从风, 陈云丰, 高洪, 等. 改良双钢板法治疗复杂胫骨平台骨折. *中华骨科杂志*, 2004, 24: 326-329.
- Georgiadis GM. Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1994, 76: 285-289.
- 罗从风, 高洪, 仲飙, 等. 微创钢板固定法治疗高能量胫骨平台骨折. *中华创伤骨科杂志*, 2004, 6(3): 246-249.
- Blake R, Watson JL, Morandi M. Treatment of complex tibial plateau fractures with the Ilizarov external fixator. *J Orthop Trauma*, 1993, 7: 167-168.
- 刘军, 荣国威. 胫骨髁骨折的手术治疗. *中华外科杂志*, 1998, 36(5): 264-266.
- 张贵林, 荣国威, 吴玉宝, 等. 胫骨平台骨折手术疗效不佳的原因分析. *中华骨科杂志*, 2000, 20: 219-221.
- Kankate PK, Singh P, Elliott DS. Percutaneous plating of the low energy unstable tibial plateau fractures: a new technique. *Injury*, 2001, 32(3): 229-232.
- Lobenhoffer P, Schulze M, Gerich T, et al. Closed reduction/percutaneous fixation of tibial plateau fractures: arthroscopic versus fluoroscopic control of reduction. *J Orthop Trauma*, 1999, 13: 426-431.
- Scheerlick T, Ng CS, Handberg F, et al. Medium-term results of percutaneous arthroscopically assisted osteosynthesis of fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1998, 80(6): 959.
- 侯筱魁. 关节镜手术学. 上海: 科学技术出版社, 2003: 183-194.
- 侯筱魁, 王以友, 顾延, 等. 胫骨平台骨折的微创处理. *中国创伤骨科杂志*, 2000, 2(1): 13-15.

(收稿日期: 2006-01-15 本文编辑: 王宏)