

· 临床报道 ·

[文章编号] 1007-0893(2023)17-0073-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.17.022

关节镜技术辅助下内固定治疗 Schatzker III 型胫骨平台骨折

冯 伟 姚俊娜^{*}

(河南省洛阳正骨医院 河南省骨科医院, 河南 洛阳 471002)

[摘要] 目的: 探讨关节镜技术辅助下治疗 Schatzker III 型胫骨平台骨折的疗效。方法: 选取 2018 年 5 月至 2020 年 1 月河南省洛阳正骨医院收治的采用关节镜技术辅助下治疗的 15 例 Schatzker III 型胫骨平台骨折患者, 术中同期处理软骨损伤、半月板损伤以及前交叉韧带止点撕脱骨折等合并损伤; 骨缺损处给予人工骨植骨, 并采用螺钉或接骨板内固定。记录手术时间、术中出血量、术后伤口情况及骨折愈合时间, 术后采用 X 线片及计算机断层扫描(CT)检查评价关节面复位情况; 根据 Rasmussen 膝关节功能评分评定疗效, 记录并发症发生情况。结果: 15 例患者术后均获得随访, 随访时间 12~24 个月, 平均 (16.23 ± 3.84) 个月。手术时间 70~118 min, 平均 (91.70 ± 15.79) min。术中出血量 40~120 mL, 平均 (82.20 ± 23.99) mL。术后伤口均一期愈合拆线。骨折愈合时间 11~17 周, 平均 (14.00 ± 1.69) 周。关节面解剖复位率为 93.33% (14/15)。其中 3 例患者同期行前交叉韧带止点撕脱骨折关节镜下复位固定; 5 例患者行半月板成形术; 4 例患者行外侧半月板缝合术。行前交叉韧带止点撕脱骨折复位固定的患者末次随访查体前抽屉试验及 Lachman 试验、轴移试验均为阴性; 行半月板成形及半月板缝合的患者术后 12 个月随访 McMurray 试验均为阴性, 无关节间隙压痛。术后 12 个月采用 Rasmussen 膝关节功能评分标准评定疗效, 其中优 9 例, 良 5 例, 可 1 例, 优良率为 93.33%。术后并发症无小腿筋膜间室综合征及血管神经损伤的发生, 无深静脉血栓的发生。结论: 关节镜下治疗 Schatzker III 型胫骨平台骨折术中透视少, 定位准确、复位可靠、创伤小, 功能恢复满意, 可同期处理关节内合并损伤, 并发症发生少。

[关键词] 胫骨平台骨折; Schatzker III 型; 关节镜术**[中图分类号]** R 683.42 **[文献标识码]** B

胫骨平台骨折占有成人骨折的 1%^[1], 往往发生在年轻人的高能量损伤或高龄患者较低能量损伤中, 比如车祸伤、跌倒伤。胫骨平台骨折主要表现为关节面的劈裂或塌陷, 有些合并干骺端的骨折, 会导致关节面的不平整和力线的偏移, 因此恢复关节面的平整及正常的力线, 牢固固定并早期功能锻炼是治疗的目标^[2]。Schatzker I~II 型胫骨平台骨折通过劈裂的外侧骨块钳夹复位或翻转开窗可较方便的暴露塌陷关节面并复位固定, 临床上处理起来并不困难。Schatzker III 型胫骨平台骨折只涉及压缩没有劈裂, 既往采用半月板下切关关节囊暴露关节面, 然后在 Gerdy 结节附近开窗进行撬拨复位或结节截骨处理, 有时会因塌陷部位过于靠后内不能直视, 术中反复透视影响手术进程及复位质量, 同时对患者产生大量的辐射。现在国内学者越来越关注骨折合并的半月板、软骨及韧带损伤的处理。相关文献^[3-4]报道称, 胫骨平台骨折合并关节内结构损伤的概率高达 71%, 其中最常见的是半月板损伤、软骨损伤、前交叉韧带止点撕脱骨折或前后交叉韧带损伤。借助关节镜

技术可以全面探查关节腔内软组织损伤情况、对组织损伤小, 具有微创优势, 同时并发症发生少^[5]。笔者选取采用关节镜辅助下治疗的 15 例 Schatzker III 型胫骨平台骨折患者, 探究关节镜在治疗中的临床意义, 具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 5 月至 2020 年 1 月河南省洛阳正骨医院收治的采用关节镜技术辅助下治疗的 15 例 Schatzker III 型胫骨平台骨折患者, 其中男性 9 例, 女性 6 例; 年龄 18~55 岁, 平均 (28.60 ± 9.42) 岁。致伤原因: 击打伤 2 例, 运动伤 4 例(滑雪摔伤 2 例, 踢球摔伤 2 例), 高处摔伤 3 例, 骑电动车摔伤 6 例。受伤至手术时间为 3~12 d, 平均 (7.90 ± 2.44) d。合并损伤类型: 3 例合并前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折; 9 例合并半月板撕裂, 其中 4 例同时合并有内侧副韧带 II 度损伤。本研究通过医院伦理审核(2023ZXKTO005-01)。

[收稿日期] 2023-07-08**[基金项目]** 河南省中医药科学研究专项课题(2017ZY2125)**[作者简介]** 冯伟, 男, 主治医师, 主要研究方向是膝关节相关疾病的诊断与治疗。**[*通信作者]** 姚俊娜(E-mail: fengwei1228@163.com)

1.2 纳入标准

1.2.1 纳入标准 (1) 新鲜闭合性损伤。(2) 具备手术适应证^[6]: 关节面塌陷和分离 $>3\text{ mm}$ 、干骺端明显移位或成角 $>5^\circ$ 。(3) 患者均为 Schatzker III 型胫骨平台骨折^[7]。(4) 患者知情并同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 有手术禁忌证;(2) 妊娠期、哺乳期;(3) 合并精神障碍患者;(4) 对治疗中所使用药物不耐受。

1.3 方法

1.3.1 术前准备 术前仔细询问伤因并了解受伤机理,详细体格检查,预判韧带损伤情况;排查血管神经损伤及合并骨折的情况,避免漏诊。完善术前检查,所有患者均进行膝关节标准正侧位及薄层计算机断层扫描(computer tomography, CT)了解骨折情况、行核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)检查了解半月板、前后交叉韧带、侧副韧带及软骨损伤情况,关注髌股韧带损伤情况。积极给予支具制动、抬高患肢、冰敷、骨炎膏外敷消肿、指导踝泵功能锻炼并给于低分子肝素皮下注射预防深静脉血栓形成,改善软组织条件。术前给予下肢血管彩色多普勒超声检查排查深静脉血栓,待伤肢出现消肿皮纹时进行手术。

1.3.2 手术方法 患者取仰卧位,在患肢大腿根部上采用气囊止血带,手术在止血带控制下进行。麻醉生效后,轻柔手法行膝关节内外翻应力试验检查侧方稳定性,并初步判断内外侧副韧带的稳定性并记录。取髌旁高位前外侧入路,置入关节镜(美国 LINVATEC,型号: LS8000)后在光斑引导下取前内侧入路,必要时同时取髌上外侧入路切口,充分引流关节内积血,减轻关节内灌注压力,待视野清晰后按顺序探查关节腔。重点探查前后交叉韧带张力情况,内外侧半月板情况,腘肌腱情况及关节软骨情况,当合并内侧副韧带损伤的情况时可探查见内侧关节间隙异常增宽,有时可见内侧副韧带深层胫骨止点撕脱卷曲进入关节;探查内外侧半月板时关注半月板根部及 Ramp 区域损伤情况,对于红区损伤、Ramp 损伤、根部损伤,应积极给予缝合修复。根据凝血块的分布情况可探及骨软骨塌陷的裂隙部位,但骨折部位过于靠近边缘时,需用探钩将半月板轻柔牵开观察关节软骨台阶征,塌陷的部位往往可以看到半月板下方空虚,但骨折部位过于靠内或靠后,塌陷部位需用探钩在关节面滑动感知。仔细探查关节腔后详细记录并开始行关节腔内清创。用电动刨削系统清理冲吸关节内积血、凝血块及碎裂游离的软骨及碎骨片。首先处理骨折,患肢取“4”字体位,打开外侧关节间隙,前内侧观察口置

镜,用探钩轻柔的牵开半月板,直视下探知关节软骨的骨折线及塌陷区域,自前外侧口置入定位器械并定位于关节软骨塌陷区的中央区域,定位器的外侧口置于 Gerdy 结节下方附近,自定位套筒打入直径 2 mm 的导针,取出定位器械,局部切开,置入直径 10 mm 的环钻开皮质骨窗,然后更换为空心的套筒沿导针方向置于塌陷的软骨下骨,通过骨道植入人工骨,在关节镜监视下使用顶棒技术逐渐抬起塌陷的关节面,并将关节面轻度撬拨高 $1\sim2\text{ mm}$,用克氏针行软骨下骨临时固定维持关节面的平整,骨缺损处植入人工骨。根据情况选择直径 6.5 mm 的空心钉或前外侧切口,避免切开发节囊,置入胫骨近端外侧排筏接骨板固定。对于合并有前交叉韧带胫骨附着点骨折时,在关节镜下用探钩辅助复位后用克氏针临时固定,拧入空心螺钉固定,或用高强线通过线桥技术用锚钉固定^[8-9]。本研究中3例患者合并前交叉韧带止点撕脱骨折均用线桥技术锚钉固定。骨折处理完毕后处理合并的关节内软组织损伤,9例合并半月板撕裂患者中,5例行半月板成形术,4例患者行外侧半月板缝合术,合并的内侧副韧带 II 度损伤给予保守治疗。

1.3.3 术后处理 术后弹力绷带自足趾尖到大腿根部适度加压固定,抬高患肢、密切观察小腿筋膜间室张力及患肢血循环及感觉运动情况。术后留置引流管待引流量 $<50\text{ mL}\cdot(24\text{ h})^{-1}$ 时给予拔除,冰敷膝前区, $10\sim15\text{ min}\cdot\text{次}^{-1}$, $3\sim4\text{ 次}\cdot\text{d}^{-1}$ 。术后给予预防性抗菌药物应用 $24\sim48\text{ h}$,术后 8 h 开始给予低分子肝素皮下注射预防深静脉血栓的发生。麻醉复苏后开始指导患者行踝泵及股四头肌等长收缩锻炼,在铰链护具保护下早期行主动屈曲功能锻炼,术后4周主动屈曲达到 90° ,术后 $4\sim6$ 周可扶拐进行 $20\sim30\text{ kg}$ 部分负重,CT证实骨折愈合后可完全负重。合并半月板缝合的患者行同样的康复过程,支具保护6周,6周后部分负重锻炼,8周内屈伸功能锻炼 $<120^\circ$,术后16周内不进行深蹲锻炼。

1.4 观察指标

(1) 记录患者手术时间、术中出血量、术后伤口情况及骨折愈合时间。根据骨折愈合特点, $11\sim18$ 周之间定期进行X线和(或)CT检查,若骨折愈合则不再进行检查;若骨折尚未愈合,则每2周检查1次以了解骨折愈合情况。(2) 术后采用X线片及CT检查评价关节面复位情况。(3) 根据临床检查记录患者膝关节的稳定性,活动度,疼痛程度等,同时疗效参照 Rasmussen 膝关节功能评分标准进行评定,其中优: ≥ 27 分,良: $26\sim20$ 分,可: $19\sim10$ 分,差: $9\sim6$ 分。优良率=(优+良)/总例数 $\times 100\%$ 。(4) 统计患者并发症(小腿筋膜间室综合征、血管神经损伤、深静脉血栓)的发生情况。

2 结果

(1) 15 例患者术后均获得随访, 随访时间 12 ~ 24 个月, 平均 (16.23 ± 3.84) 个月。手术时间 70 ~ 118 min, 平均 (91.70 ± 15.79) min。术中出血量 40 ~ 120 mL, 平均 (82.20 ± 23.99) mL。术后伤口均一期愈合拆线。骨折愈合时间 11 ~ 17 周, 平均 (14.00 ± 1.69) 周。关节面解剖复位率为 93.33 % (14/15)。(2) 其中 3 例患者同期行前交叉韧带止点撕脱骨折关节镜下复位固定; 5 例患者行半月板成形术; 4 例患者行外侧半月板缝合术。(3) 行前交叉韧带止点撕脱骨折复位固定的患者末次随访查体前抽屉试验及 Lachman 试验、轴移试验均为阴性; 行半月板成形及半月板缝合的患者术后 12 个月随访 McMurray 试验均为阴性, 无关节间隙压痛。(4) 术后 12 个月采用 Rasmussen 膝关节功能评分标准评定疗效, 其中优 9 例, 良 5 例, 可 1 例, 优良率为 93.33 %。术后并发症无小腿筋膜间室综合征及血管神经损伤的发生, 无深静脉血栓的发生。其中的典型病例情况见插页 4 图 1、图 2。

3 讨论

胫骨平台主要由松质骨组成, 其并不是完全水平的, 而是存在一个 3° 的内翻角度, 外侧胫骨平台比内侧更突出。由于下肢力线轻微内偏, 内侧承受应力较大, 外侧骨质较内侧更为脆弱, 外侧平台塌陷或劈裂骨折较内侧更常见^[10]。胫骨平台骨折移位严重者常合并半月板、交叉韧带及关节软骨等内在结构的损伤, 同时累及侧副韧带的损伤。当压缩移位 > 8 mm 时, 半月板、交叉韧带、软骨损伤的发生率明显增加, 半月板损伤的发生率超过 50 %。平台骨折为关节内骨折, 需积极手术, 以恢复关节面、修复损伤半月板等软组织, 获得一个稳定、无痛、功能良好的关节。

目前文献报道^[11] 胫骨平台骨折在关节镜下复位固定和切开复位固定在复位质量及术后屈伸活动度、功能评分上无明显差异, 对于 Schatzker I ~ III 型的胫骨平台骨折, 关节镜下复位固定可以提供和切开复位内固定一样的效果。传统的切开复位内固定术是经半月板下入路, 需切开发关节囊直视下复位, 会破坏关节囊、伤及外侧半月板和板胫韧带; 若塌陷位置靠后、靠外, 常需要使用后外侧入路、甚至腓骨头截骨, 血管神经损伤风险较高。而关节镜辅助下视野更开阔, 通过内镜微创投射到大屏幕上监视下了解复位的质量, 在定位导向器的引导下精准定位纠正 Schatzker III 型胫骨平台骨折的塌陷畸形, 直视下操作有利于减少术中反复透视, 减少射线的摄入同时节省手术时间、定位复位效果更满意, 并且在全面检查关节腔的同时、一并处理半月板损伤和韧带损伤。镜

下辅助固定具有定位精准、复位满意、创伤小、放射线辐射少、手术时间短、恢复快等优点。

Schatzker III 型骨折从受伤机理分析为外翻性损伤, 累及后柱时多为屈曲外翻损伤, 与前交叉韧带损伤的受伤机理相同, 故可能会合并前交叉韧带止点撕脱骨折、前交叉韧带损伤及半月板损伤等关节内损伤。而处理关节内合并损伤, 关节镜技术有创伤小、修复效果可靠的优点。关节镜下复位固定除了可以镜下监视置钉方向及复位质量, 减少射线暴露时间外, 同时可以一期处理关节内合并的损伤。本研究病例平均随访 (16.23 ± 3.84) 个月, 平均手术时间 (91.70 ± 15.79) min, 平均术中出血量 (82.20 ± 23.99) mL, 关节面解剖复位率为 93.33 %, 根据 Rasmussen 膝关节功能评分标准评定疗效: 其中优 9 例, 良 5 例, 可 1 例, 优良率为 93.33 %。本研究在术中应用重力灌注避免水泵灌注, 尽可能缩短止血带时间, 附加髌骨外上入路为出水通路降低关节内压力, 术后并发症无小腿筋膜间室综合征及血管神经损伤的发生, 无深静脉血栓的发生。

良好的关节镜下复位需熟练的关节镜技术, 掌握关节镜技术需要一定的学习曲线, 否则会延长手术时间。尤其是对 Schatzker IV ~ VI 型的高能量的胫骨平台骨折, 常合并严重的局部软组织损伤, 骨折移位明显甚至粉碎, 关节囊往往广泛破裂, 关节镜下复位固定会大大增加筋膜间室综合征的发生率, 在这种情况下需谨慎使用。选择合适的适应证会取得良好的手术效果, 反之可能会增加费用, 延长手术时间, 同时对骨折也不能得到有效坚固的固定效果。

综上所述, 关节镜辅助下治疗 Schatzker III 型胫骨平台骨折具有定位准确、创伤小、功能恢复满意等优点, 具有临床实用价值。

【参考文献】

- [1] KRAUSE M, PREISS A, MEENEN NM, et al. "Fracturoscopy" is Superior to Fluoroscopy in the Articular Reconstruction of Complex Tibial Plateau Fractures-An Arthroscopy Assisted Fracture Reduction Technique [J]. Journal of orthopaedic trauma, 2016, 30 (8): 437-444.
- [2] CHEN C Y, CHAN Y S, YEH Y C, et al. The findings of intra-articular injuries and the early complications in using arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures [J]. Formosan Journal of Musculoskeletal Disorders, 2018, 9 (4): 153-161.
- [3] 潘月帆, 黄俊文, 黄安劲, 等. 关节镜辅助下微创治疗 Schatzker I~IV 型胫骨平台骨折的临床研究 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9 (1): 53-56.
- [4] 沈启捷, 舒衡生, 邢国胜, 等. 关节镜辅助复位内固定治疗胫骨平台骨折相关问题 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022,

- 30 (8): 722-726.
- [5] 杨江明, 祁志强. 关节镜辅助微创手术治疗复杂性胫骨平台骨折的效果分析 [J]. 中国实用医刊, 2021, 48 (18): 48-51.
- [6] 中华创伤骨科杂志编辑委员会. 胫骨平台骨折诊断与治疗的专家共识 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17 (1): 3-7.
- [7] 刘永刚, 左立新, 裴国献, 等. 胫骨平台骨折 Schatzker 分类数字化模型的建立及其在虚拟手术中的应用 [J]. 中华医学杂志, 2013, 93 (31): 2478-2482.
- [8] 姚俊娜, 王洪刚, 权松涛, 等. 关节镜下缝合线桥内固定技
- 术治疗青少年前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 [J]. 中国修复重建杂志, 2018, 32 (11): 1402-1405.
- [9] 姚俊娜, 冯伟, 权松涛, 等. 小切口 Orthocord 缝线联合 Pushlock 免打结锚钉内固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 [J]. 中医正骨, 2019, 31 (1): 51-53.
- [10] KANDEMIR U, MACLEAN J. Surgical approaches for tibial plateau fractures [J]. J Knee surg, 2014, 27 (1): 21-29.
- [11] MARIE L B, MATHIEU C, XAVIER F, et al. Tibial plateau fracture management: ARIF versus ORIF-clinical and radiological comparison [J]. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2018, 105 (1): 101-106.

[文章编号] 1007-0893(2023)17-0076-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.17.023

局部晚期喉癌螺旋断层放疗与容积 旋转调强放疗的剂量学比较

葛文洁 曹 露 吴先想 蔡汉飞^{*}

(蚌埠医学院第一附属医院, 安徽 蚌埠 233000)

[摘 要] 目的: 探讨局部晚期喉癌螺旋断层放疗 (HT) 与容积旋转调强放疗 (VMAT) 的剂量学差异与优势。方法: 选取 2022 年 1 月至 2022 年 12 月蚌埠医学院第一附属医院收治的 10 例晚期喉癌患者, 随机分为 VMAT 组和 HT 组, 各 5 例。分别予以制定 VMAT 及 HT 治疗计划, 在满足靶区相同处方剂量的基础上, 比较分析两种放疗技术的计划靶区 (PTV) 剂量参数、危及器官剂量及受照体积参数以及两组治疗计划的机器跳数、计划出来时间。结果: VMAT 组高危计划靶区 (PTV1) 的靶区平均剂量 (D_{mean})、近似最大剂量 (D_2)、中位剂量 (D_{50})、靶区覆盖度 (D_{95})、近似最小剂量 (D_{98})、均匀性指数 (HI) 以及低危计划靶区 (PTV2) 的 D_{mean} 、 D_2 、 D_{50} 、HI 高于 HT 组, PTV2 的适形度指数 (CI) 低于 HT 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。HT 组在降低脑干的最大剂量 (D_{max}), 脊髓的 D_{mean} 、 D_{max} 方面优于 VMAT 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。但在降低口腔 D_{mean} 和对两侧腮腺低剂量区域 V_{10} 、尤其 V_{20} 的保护上, VMAT 组有明显优势, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。且 VMAT 组正常组织的 D_{mean} 、 V_{10} 、 V_{20} 低于 HT 组, 但 V_{50} 高于 HT 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。VMAT 组机器跳数低于 HT 组, 计划出来时间短于 HT 组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: HT、VMAT 在局部晚期喉癌中均能满足靶区及危及器官的剂量要求, HT 剂量分布适形度、均匀性更好, VMAT 在计划实施效率上更有优势。因此应根据患者具体病情科学采取更适宜的放疗方式。

[关键词] 喉癌; 螺旋断层放疗; 容积旋转调强放疗; 剂量学

[中图分类号] R 739.65; R 730.55 **[文献标识码]** B

喉癌是一种发生于喉部的恶性肿瘤。早期喉癌多无明显症状, 部分患者可能出现声音嘶哑, 但缺乏特异性易被忽视, 确诊时多已发展至中晚期, 严重危及患者生命^[1-2]。局部晚期喉癌放射治疗中, 目前已有螺旋断层

放疗 (helical tomotherapy, HT)、容积旋转调强放疗 (volumetric modulated arc therapy, VMAT) 等多种先进的放疗方式。其中 HT 是依托于螺旋计算机断层扫描 (computer tomography, CT) 旋转为基础的断层扫描方

[收稿日期] 2023-07-11

[作者简介] 葛文洁, 女, 初级技师, 主要研究方向是肿瘤放疗计划设计与验证。

[* 通信作者] 蔡汉飞 (E-mail: hfcai545@163.com; Tel: 18055201862)