胫骨平台后外侧髁骨折研究进展

周琳　郑昱新　顾新丰　沈孜良　王海生

摘要　胫骨平台后外侧髁骨折是一种非常特殊的胫骨平台骨折类型，仍是目前创伤骨科的难点之一。胫骨平台后外侧髁骨折解剖位置相对复杂，行切开复位内固定比较困难，但如未得到及时正确的治疗，往往会导致患者膝关节功能障碍。本文就涉及后外侧髁的胫骨平台骨折分型、手术入路、内固定方法和关节镜应用等方面的研究进展作一简要综述。

关键词　胫骨平台骨折；分型；手术入路；关节镜

DOI：10.3969/j.issn.1673-7083.2012.06.007

胫骨平台骨折是临床上常见骨折，约占全身骨折的1%。胫骨平台后外侧髁骨折是胫骨平台骨折中一种少见、非常特殊的类型。由于骨折位置偏后，有腓骨阻挡，邻近又有血管神经，施行切开复位内固定比较困难。一旦未得到及时正确的治疗，往往会发生关节面不平整，甚至塌陷，导致患者膝关节功能障碍[1]。因此，胫骨平台后外侧髁骨折仍是目前创伤骨科治疗的难点之一。现就近年国内外在胫骨平台后外侧髁骨折分型、手术入路以及内固定治疗方法等方面取得的一些进展作一综述，以期提高对胫骨平台后外侧髁骨折的认识和治疗水平。

1　损伤机制

胫骨平台后外侧髁骨折是膝关节处于半屈位或屈曲位时遭受垂直和(或)外翻应力，使胫骨平台后外方受到股骨外髁撞击所致。由于股骨外髁的骨质强于胫骨平台后外方，撞击后通常造成胫骨平台后外髁在冠状面上劈裂或塌陷骨折，而单纯胫骨平台后外侧髁骨折通常暴力不大，骨折关节面塌陷程度和皮质劈裂长度一般较为局限。若受伤暴力较大，则可伴发腓骨小头劈裂骨折，更严重者可同时造成后内侧髁骨折，即所谓的后侧髁双髁骨折。另外，暴力严重时可使胫骨相对于股骨向前移位，从而造成前后交叉韧带、半月板损伤，甚至引起邻近血管神经损伤[2]。前交叉韧带也容易在膝关节屈曲外翻外旋时受伤，与胫骨平台后外侧髁骨折损伤机制相似，因此两者容易同时发生[3]。

2　诊断

一般根据患者受伤史、损伤机制、临床表现以及X线片等辅助检查结果，胫骨平台后外髁骨折的诊断通常并不困难。但需要注意以下几点：

首先，由于胫骨平台后外侧髁骨折的骨折线主要位于冠状面上，正位X线片冠状面的骨折线常常模糊不清，侧位片虽可显示冠状面骨折线，但内、外侧平台的重叠不能清晰地显示骨折移位及塌陷程度，因此正侧位X线片并不能良好地显示胫骨平台后外侧髁骨折，CT检查应作为常规诊断胫骨平台骨折的方法。其次，胫骨平台后外侧髁骨折伴发交叉韧带、半月板等损伤的概率极高，应尽可能行MRI检查，并结合查体进行综合判断损伤情况[4]。第三，胫骨平台后外侧髁骨折有时可能会伴发腘动脉等重要血管损伤并容易漏诊，应引起足够的重视和警惕，必要时可行血管造影、彩色多普勒超声或数字减影血管成像术等检查协助诊断。最后，胫骨平台后侧髁骨折也有不少为高能量损伤所致，软组织损伤一般也较重。必需重视软组织损伤情况，才能对胫骨平台后外侧髁骨折选择正确的治疗方式，否则容易导致皮肤等软组织坏死，甚至骨筋膜间室综合征等灾难性后果，必要时需要施行分期手术[5]。

3　涉及后外侧髁的胫骨平台骨折分型

目前临床上对胫骨平台骨折的分型较多，其中Schatzker分型和国际内固定研究学会(AO)分型应用最多。Schatzker分型综合考虑了骨折部位、形态及临床特点，同时也比较容易记忆，因而得到广泛认可。AO分型比较详尽全面，有利于学术研究和交流，但过于繁复，不易记忆。有学者指出，几乎所有胫骨平台骨折的分型均有不足之处[6]。由于Schatzker分型和AO分型均根据X线片来进行分型，而后侧髁骨折在X线片上显示不清，因此这些分型均未包括后侧髁骨折。另外，这些分型也缺乏对手术入路的指导意义。

随着影像技术的飞速发展，CT扫描加三维重建已十分普及，其对胫骨后侧髁骨折可清晰辨认。Khan等[7]最早提出将胫骨平台后髁骨折单独设立为一种类型，并分为后内侧劈裂和后外侧劈裂，这较其他分型有了很大进步，但具体描述过于简单，对治疗方案的指导意义不大。罗从风等[8]报道提出基于CT的胫骨平台骨折的三柱分型，即把胫骨平台分为内侧柱、外侧柱和后侧柱。该分型对手术入路和内固定方法的选择具有较好的指导意义，但将胫骨平台后内侧髁和后外侧髁笼统地归为后侧柱仍有待商榷，因为临床上后内侧髁骨折和后外侧髁骨折的手术入路和固定方法完全不同，理论上应将两者分开独立分型。陈红卫等[9]通过三维CT重建对胫骨平台后侧髁骨折进一步细化分为5型：Ⅰ型为后内侧髁劈裂骨折，Ⅱ型为后外侧髁劈裂骨折，Ⅲ型为后外侧髁塌陷骨折，Ⅳ型为后外髁侧劈裂塌陷骨折，Ⅴ型为后内侧髁劈裂及后外侧髁塌陷骨折。该分型对胫骨平台后侧髁骨折进行详细分类，在既往分型基础上有了明显进步。总之，在整合现有

作者单位：201203，　上海中医药大学附属曙光医院骨科
通信作者：郑昱新　Email：sg_zyx1728@126.com

分型基础上,根据骨折形态部位等特征制定统一标准的分型仍有待于进一步完善,以便更好地指导临床手术入路和内固定方法的选择。

4 治疗

胫骨平台后外侧髁骨折为关节内骨折,对其治疗应遵循关节内骨折治疗的一般原则,即复位塌陷劈裂的骨折块、恢复关节面平整、坚强内固定和早期功能锻炼等。但困难之处在于对骨折块的显露困难,传统的前外侧入路既无法显露骨折块,也无法形成有效的固定。目前临床上对胫骨平台后外侧髁骨折的显露和固定方法的选择存在较大分歧。

4.1 手术入路

早期文献往往将胫骨平台后外侧髁骨折归于外侧髁骨折,其手术入路多从常规前外侧入路继续向上延伸并向后剥离,在腓骨颈处截骨,并将腓骨近端向上翻起以暴露胫骨平台后外侧髁的骨折块。Lobenhoffer 等[10] 1997 年报道应用跨腓骨的后外侧入路治疗胫骨平台后外侧髁骨折,并取得满意疗效。但该入路不仅需游离腓总神经,而且同样需要在腓骨颈处截骨,手术难度高,创伤较大。禹宝庆等[11] 报道,通过全部或部分切除腓骨小头入路显露和固定骨折块,然而切除腓骨小头势必会对附着于其上的外侧副韧带、股二头肌肌腱造成损害,并影响膝关节正常功能。上述两种入路的确对于显露和固定骨折块非常方便,但由于存在明显的缺点,故并未在临床上得到推广应用。

传统的后正中入路可同时显露胫骨平台后内侧髁和后外侧髁,尤其对于伴发后交叉韧带止点骨折的显露和固定具有显著优势。但该入路需要解剖胫后神经血管,术中容易损伤神经血管,而且创伤也较大,对于单纯胫骨平台后外侧髁骨折似乎不太合适。

近年来随着对胫骨平台后外侧部位解剖的深入研究,后外侧入路治疗胫骨平台后外侧髁骨折受到骨科医生的重视和认可。Carlson[2]、陶杰等[12,13]、俞光荣等[14,15]、Frosch 等[16] 相继报道后外侧入路治疗胫骨平台后外侧髁骨折。这些作者的皮肤切口略有不同,有倒 L 形,也有直线形。但切开皮肤、皮下组织后,均沿股二头肌内缘和腓骨小头后方显露腓总神经,自腓肠肌外侧头外缘向内侧牵开,结扎切断膝下外侧血管束,自胭肌和比目鱼肌之间显露后关节囊和胫骨平台外后髁。通常需部分切开比目鱼肌的起点,骨膜下剥离,可获得足够的显露。然而上述作者也指出,后外侧切口向下延伸有限,原因是胫后血管、神经在胫骨后外髁的内侧向下走行于腓肠肌外侧头和比目鱼肌之间,并发出腓动静脉,斜行走向外下方。另外,胫前血管在上胫腓关节下方穿骨间膜进入小腿前间室。这些血管神经束限制了切口向下延伸,手术中应注意勿损伤这些结构。

夏江等[17] 报道对新鲜尸体进行后外侧入路相关解剖学研究,发现腘动脉在腘窝内沿腘肌下行,在腘肌下缘分为胫前动脉和胫后动脉,在膝关节后外侧还发出膝下外侧动脉;膝关节后外侧入路主要涉及胫前动脉和膝下外侧动脉,测量显示膝下外侧动脉在腓骨小头顶端上方约 2 cm 处,胫前动脉在腓骨小头顶端下方约 4 cm 处;胫前动脉自腘动脉发出后仅走行 1 cm 短距离即穿骨间膜进入小腿前方,且在骨间膜上,胫前动脉被纤维组织牢固固定,活动度较差,因此术中在此处向下剥离时容易损伤胫前动脉。

笔者在临床实践中也发现,膝关节后外侧入路最容易损伤胫前动脉。由于胫前动脉在此处很短,显露困难,如需缝合修复,操作区域很小,加之动脉一旦断裂,远端会缩进骨间膜的前方,需要再作前方入路寻找血管断端,手术难度非常大,因此术中向胫骨后外侧下方剥离时,应尽可能不要超过腓骨小头顶端以下 4 cm 或关节线以下 5 cm,以避免损伤胫前动脉。

4.2 内固定物选择

目前尚缺乏系统的胫骨平台后外侧髁解剖学研究报道。通常胫骨平台后侧轮廓不规则,干骺端移行区弯度较大,临床上尚无精确塑形并与骨折段贴附的解剖型钢板。大多数临床报道[2,12-16] 应用桡骨远端 L 形或 T 形小钢板,术中根据情况塑形后进行固定。由于前述胫前动脉的原因,小钢板长度应在 5 cm 以内;如果骨折线向下超过胫前动脉水平,可以另外用克氏针经皮固定。

4.3 关节镜作用

胫骨平台骨折采用关节镜下治疗取得满意疗效已有较多报道[18,19]。虽然迄今前瞻性比较关节镜下复位内固定与切开复位内固定治疗胫骨平台骨折的疗效研究仍然较少,但多数学者认为关节镜具有显著优势。对单纯压缩性胫骨平台骨折,可首选关节镜治疗。因为关节镜不仅创伤小,且相对于切开手术术中 X 线透视方式,关节镜下评估关节面平整度更为准确,同时还可诊断和处理关节内损伤,如半月板损伤等伴发伤。

相对于切开复位内固定治疗手术入路部位解剖结构复杂和手术创伤较大的缺点,关节镜治疗胫骨平台后外侧髁骨折的优势显而易见。杨星光等[20] 报道在胫骨平台后外侧髁塌陷骨折治疗中采用关节镜下打隧道复位后外侧压缩的骨折块,并在隧道内植骨和通过腓骨小头经皮打入松质骨拉力螺钉进行固定,取得了满意的临床效果。但是对于胫骨平台后外侧髁劈裂骨折或塌陷伴劈裂骨折,关节镜下很难复位和坚强固定,仍需行切开复位。另外关节镜治疗也存在术后发生小腿筋膜室高压风险、对手术医师操作要求高、需要特殊器械等缺点。

总之,胫骨平台后外侧髁骨折仍然是目前创伤骨科的难点之一。如何正确选择治疗方法,提高治疗效果,亟需进一步研究和临床实践。

参 考 文 献

1 Waldrop JI, Macey TI, Trettin JC, et al. Fractures of the posterolateral tibial plateau. Am J Sports Med, 1988, 16(5):492-498

2 Carlson DA. Posterior bicondylar tibial plateau fractures. J Orthop Trauma, 2005, 19(2):73-78

(下转第 385 页)

patients with a diabetic foot: reviewing 10 years experience. Foot(Edinb), 2009, 19(4):201-204
7 Jeans KA, Browne RH, Karol LA. Effect of amputation level on energy expenditure during overground walking by children with an amputation. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(1):49-56
8 舒斌,陈蕾,祁少海,等. 糖尿病足截肢平面及愈合因素的分析. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2010, 5(1):24-26
9 宋卫东,侯念宗. 糖尿病性周围神经病变与糖尿病足. 国际骨科学杂志, 2011, 32(3):180-181
10 Pinzur MS, Noonan T. Ankle arthrodesis with a retrograde femoral nail for Charcot ankle arthropathy. Foot Ankle Int, 2005, 26(7):545-549
11 van Damme H, Rorive M, Martens de Noorthout BM, et al. Amputations in diabetic patients: a plea for footsparing surgery. Acta Chir Belg, 2001, 101(3): 123-129
12 余霄,俞光荣. 糖尿病足截肢技术进展. 中国修复重建外科杂志, 2011, 25(6):750-754
13 Sun JH, Tsai JS, Huang CH, et al. Risk factors for lower extremity amputation in diabetic foot disease categorized by Wagner classification. Diabetes Res Clin Pract, 2012, 95(3):358-363
14 Figoni SF, Scremin OU, Kunkel CF, et al. Preamputation evaluation of limb perfusion with laser Doppler imaging and transcutaneous gases. J Rehabil Res Dev, 2006, 43(7):891-904
15 Caselli A, Latini V, Lapenna A, et al. Transcutaneous oxygen tension monitoring after successful revascularization in diabetic patients with ischaemic foot ulcers. Diabet Med, 2005, 22(4):460-465
16 Faglia E, Clerici G, Caminiti M, et al. Predictive values of transcutaneous oxygen tension for above-the-ankle amputation in diabetic patients with critical limb ischemia. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007, 33(6):731-736
17 李翔. 2011 国际糖尿病足工作组有关糖尿病足与周围动脉病变特别指南. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2011, 6(4):662-663
18 Chou SW, Cheng HY, Chen JH, et al. The role of the great toe in balance performance. J Orthop Res, 2009, 27(4):549-554
19 van Damme H, Limet R. Amputation in diabetic patients. Clin Podiatr Med Surg, 2007, 24(3):569-582
20 Ng VY, Berlet GC. Evolving techniques in foot and ankle amputation. J Am Acad Orthop Surg, 2010, 18(4):223-235
21 张妲,关小宏. 糖尿病足截肢治疗研究进展. 人民军医, 2011, 54(11):1005-1007
22 Philbin TM, Berlet GC, Lee TH. Lower-extremity amputations in association with diabetes mellitus. Foot Ankle Clin, 2006, 11(4):791-804
23 Shearman CP, Windhaber R. Foot complications in patients with diabetes. Surgery(Oxford), 2010, 28(6):288-292
24 McCallum R, Tagoe M. Transmetatarsal amputation: a case series and review of the literature. J Aging Res, 2012, 2012:797218
25 Terashi H, Kitano I, Tsuji Y, et al. A modified transmetatarsal amputation. J Foot Ankle Surg, 2011, 50(4):441-444
26 Besse JL, Leemrijse T, Deleu PA. Diabetic foot: the orthopedic surgery angle. Orthop Traumatol Surg Res, 2011, 97(3):314-329
27 Elsharawy MA. Outcome of midfoot amputations in diabetic gangrene. Ann Vasc Surg, 2011, 25(6):778-782
28 Eckardt A, Schollner C, Decking J, et al. The impact of Syme amputation in surgical treatment of patients with diabetic foot syndrome and Charcot-neuro-osteoarthropathy. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(3):145-150
29 Frykberg RG, Abraham S, Tierney E, et al. Syme amputation for limb salvage: early experience with 26 cases. J Foot Ankle Surg, 2007, 46(2):93-100
30 Tosun B, Buluc L, Gok U, et al. Boyd amputation in adults. Foot Ankle Int, 2011, 32(11):1063-1068
31 Langeveld AR, Meuffels DE, Oostenbroek RJ, et al. The Pirogoff amputation for necrosis of the forefoot: surgical technique. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93 (Suppl 1):21-29
32 Holstein P, Ellitsgaard N, Olsen BB, et al. Decreasing incidence of major amputations in people with diabetes. Diabetologia, 2000, 43(7):844-847
33 Attinger CE, Brown BJ. Amputation and ambulation in diabetic patients: function is the goal. Diabetes Metab Res Rev, 2012, 28(Suppl 1):93-96
34 Marshall C, Stansby G. Amputation and rehabilitation. Surgery(Oxford), 2010, 28(6):284-287
35 Gottschalk F. Transfemoral amputation: Surgical management[A]. In: Smith DG, Michael JW, Bowker JH eds. Atlas of Amputations and Limb Deficiencies: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles. 3rd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2004:533-540
36 高伟,王秋根,吴小峰,等. 血管闭塞所致下肢坏疽截肢术. 国际骨科学杂志, 2007, 28(3):194-196
37 Svensson H, Apelqvist J, Larsson J, et al. Minor amputation in patients with diabetes mellitus and severe foot ulcers achieves good outcomes. J Wound Care, 2011, 20(6):261-262, 264, 266
38 Zgonis T, Stapleton JJ, Girard-Powell VA, et al. Surgical management of diabetic foot infections and amputations. AORN J, 2008, 87(5):935-946
39 Chalya PL, Mabula JB, Dass RM, et al. Surgical management of diabetic foot ulcers: a Tanzanian university teaching hospital experience. BMC Res Notes, 2011, 4:365
40 Alvarsson A, Sandgren B, Wendel C, et al. A retrospective analysis of amputation rates in diabetic patients: can lower extremity amputations be further prevented? Cardiovasc Diabetol, 2012, 11:18
41 Dorresteijn JA, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. Diabetes Metab Res Rev, 2012, 28(Suppl 1):101-106

(收稿:2012-08-03)
(本文编辑:翁洁敏)

(上接第 373 页)

3 敖英芳. 前交叉韧带损伤关节镜下重建治疗的临床研究进展. 中华外科杂志, 2007, 45(2):73-75
4 Markhardt BK, Gross JM, Monu JU. Schatzker classification of tibial plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment. Radiographics, 2009, 29(2):585-597
5 Dirschl DR, Del Gaizo D. Staged management of tibial plateau fractures. Am J Orthop(Belle Mead NJ), 2007, 36(4 Suppl):12-17
6 Charalambous CP, Tryfonidis M, Alvi F, et al. Inter- and intra-observer variation of the Schatzker and AO/OTA classifications of tibial plateau fractures and a proposal of a new classification system. Ann R Coll Surg Engl, 2007, 89(4):400-404
7 Khan RM, Khan SH, Ahmad AJ, et al. Tibial plateau fractures. A new classification scheme. Clin Orthop Relat Res, 2000, 375:231-242
8 罗从风,胡承方,高洪,等. 基于 CT 的胫骨平台骨折的三柱分型. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(3):201-205
9 陈红卫,赵钢生,王子阳,等. 胫骨平台后髁骨折的 CT 分型. 中华医学杂志, 2011, 91(3):180-184
10 Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. Unfallchirurg, 1997, 100 (12):957-967
11 禹宝庆,张春才,苏佳灿,等. 经腓骨小头治疗胫骨平台外、后侧骨折. 中华创伤骨科杂志, 2008, 10(1):21-24
12 陶杰,杭栋华,王秋根,等. 改良侧后方入路治疗胫骨平台后方剪力骨折. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(24):1863-1866
13 Tao J, Hang DH, Wang QG, et al. The posterolateral shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a modified posterolateral approach. Knee, 2008, 15(6):473-479
14 俞光荣,张世民,夏江,等. 经后外侧入路治疗胫骨外侧平台单纯后侧、后外侧骨折的初步报告. 中华创伤骨科杂志, 2008, 10(3):207-211
15 Yu GR, Xia J, Zhou JQ, et al. Low-energy fracture of posterolateral tibial plateau: treatment by a posterolateral prone approach. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 72(5):1416-1423
16 Frosch KH, Balcarek P, Walde T, et al. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. J Orthop Trauma, 2010, 24(8):515-520
17 夏江,俞光荣,周家钤,等. 经后外侧入路治疗胫骨平台后外侧骨折的解剖学研究及应用. 中国临床解剖学杂志, 2010, 28(4):369-374
18 Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, et al. The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. Arthroscopy, 1985, 1(2):76-82
19 Lubowitz JH, Vance KJ, Ayala M, et al. Interference screw technique for arthroscopic reduction and internal fixation of compression fractures of the tibial plateau. Arthroseopy, 2006, 22(12):1359.e1-e3
20 杨星光,赵金忠,皇甫小桥. 关节镜辅助下治疗胫骨平台后外侧塌陷骨折. 中华骨科杂志, 2008, 28(7):571-575

(收稿:2012-09-28;修回:2012-10-17)
(本文编辑:边佶)