doi:10.11659/jjssx.08E019009

·临床研究·

前交叉韧带撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤的相关性研究

杨 洋,冯 青,李 冕,冯红卫,刘宣毅 (沧州市人民医院骨四科,河北 沧州 061000)

[摘 要] **目的** 探讨前交叉韧带(ACL)撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤的相关性。**方法** 回顾性分析2015年1月至2017年12月我院收治的36例急性ACL撕脱骨折患者和22例急性后交叉韧带(PCL)撕脱骨折患者的临床资料。通过查体、辅助检查,计算ACL撕脱骨折患者和PCL撕脱骨折患者胫骨平台后侧骨损伤的发生率。应用单因素Logistic回归法评估ACL撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤的相关性。**结果** ACL撕脱骨折的36例患者中,胫骨平台后侧骨损伤发生率为88.89%(32/36);PCL撕脱骨折的22例患者中,胫骨平台后侧骨损伤发生率为31.81%(7/22),2组比较差异有统计学意义($\chi^2=20.19$,$P=0.001$)。单因素Logistic回归分析显示,ACL撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤具有相关性($OR=17.1$,95% $CI=4.34\sim67.67$)。**结论** ACL撕脱骨折时伴有较高的胫骨平台后侧骨损伤发生率,胫骨平台后侧骨损伤可能为ACL撕脱骨折的伴随损伤,应引起注意。

[关键词] 前交叉韧带;后交叉韧带;撕脱骨折;胫骨平台后侧骨折;骨挫伤;骨性关节炎;膝关节功能
[中图分类号] R683.41 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-08-02

Correlation study between avulsion fracture of anterior cruciate ligament and posterior tibial plateau bone injury

YANG Yang, FENG Qing, LI Mian, FENG Hong-wei, LIU Xuan-yi (Department of Orthopedics, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou Hebei 061000, China)

Abstract: Objective To study the correlation between avulsion fracture of anterior cruciate ligament (ACL) and posterior tibial plateau bone injury. **Methods** From January 2015 to December 2017, 36 patients with acute ACL avulsion fractures and 22 patients with acute PCL avulsion fractures in our hospital were retrospectively analyzed. Through physical examination and auxiliary examination, the incidence of posterior tibial plateau bone injury in patients with ACL avulsion fracture and PCL avulsion fracture was obtained. Associations between avulsion fracture of anterior cruciate ligament and posterior tibial plateau bone injury were estimated by univariate Logistic regression. **Results** The incidence of posterior tibial plateau bone injury in 36 patients with avulsion fracture of ACL was 88.89% (32/36). The incidence of posterior

[通信作者] 冯 青,E-mail:fengqing1974@126.com

[9] Dent R, Trudeau M, Pritchard KI, et al. Triple-negative breast cancer: clinical features and patterns of recurrence[J]. Clin Cancer Res, 2007, 13(15Pt1): 4429-4434. doi:10.1158/1078-0432.ccr-06-3045.

[10] Hosseini H, Obradovic MMS, Hoffmann M, et al. Early dissemination seeds metastasis in breast cancer[J]. Nature, 2016, 540(7634): 552-558. doi:10.1038/nature20785.

[11] Michailidou K, Lindström S, Dennis J, et al. Association analysis identifies 65 new breast cancer risk loci[J]. Nature, 2017, 551(7678): 92-94. doi:10.1038/nature24284.

[12] Brisson L, Gillet L, Calaghan S, et al. Na(V)1.5 enhances breast cancer cell invasiveness by increasing NHE1-dependent H(+) efflux in caveolae[J]. Oncogene, 2011, 30(17): 2070-2076. doi:10.1038/onc.2010.574.

[13] Malya FU, Kadioglu H, Hasbahceci M, et al. The correlation between breast cancer and urinary iodine excretion levels[J]. J Int Med Res, 2018, 46(2): 687-692. doi:10.1177/0300060517717535.

[14] Vera L, Gay S, Campomenosi C, et al. Ten-year estimated risk of bone fracture in women with differentiated thyroid cancer under TSH-suppressive levo-thyroxine therapy[J]. Endokrynol Pol, 2016, 67(4): 350-380. doi:10.5603/EP.a2016.0046.

[15] 蔡正平,辜 军,蔡 雯. Ⅲ-Ⅳ组肿瘤特异性生长因子对Ⅲ-Ⅳ组肿瘤的诊断价值[J]. 中国肿瘤临床与康复,2018,25(5):553-555. doi:10.13455/j.cnki.cjcor.2018.05.11.

[16] 李 明,施民新,陈 健. 免疫PCR法检测乳腺癌患者血清抗p185抗体方法学研究[J]. 肿瘤基础与临床,2011,24(3):194-195. doi:10.3969/j.issn.1673-5412.2011.03.004.

[17] Sancisi V, Manzotti G, Gugnoni M, et al. RUNX2 expression in thyroid and breast cancer requires the cooperation of three non-redundant enhancers under the control of BRD4 and c-JUN[J]. Nucleic Acids Res, 2017, 45(19): 11249-11267. doi:10.1093/nar/gkx802.

[18] 孙 峰,林 兰,刘继斌. 血清p185蛋白检测在乳腺癌诊断及预后判断中的价值[J]. 检验医学与临床,2014,11(3):392-393. doi:10.3969/j.issn.1672-9455.2014.03.049.

[19] 许蓓妮,陈福祥,姚文瑛. 血清p185因子对乳腺癌诊断特异性及敏感性作用分析[J]. 现代医学,2017,45(7):929-932. doi:10.3969/j.issn.1671-7562.2017.07.008.

[20] 黄远生,贾举闻,葛 麟,等. Galectin-3和CA153及TSGF检测对乳腺癌的诊断价值[J]. 中国现代普通外科进展,2017,20(10):833-835. doi:10.3969/j.issn.1009-9905.2017.10.032.

[21] 曾 斌,沈方媛,吴 慧,等. 甲状腺激素与乳腺癌关系探讨[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2018,38(4):488-492. doi:10.7655/NYDXBNS20180412.

(编辑:贺绍梅)

tibial plateau bone injury in 22 patients with avulsion fracture of PCL was 31.81% (7/22), the difference was significant (χ^2 = 20.19, P = 0.001). Univariate Logistic regression analysis showed that there was a correlation between ACL avulsion fracture and posterior tibial plateau bone injury (OR = 17.1, 95% CI = 4.34 ~ 67.67). **Conclusion** ACL avulsion fractures are associated with a higher incidence of posterior tibial plateau bone injury. ACL avulsion fracture has a statistically significant association with posterior tibial plateau bone injury. Posterior tibial plateau injury may be associated with ACL avulsion fracture, which should be paid more attention by orthopedists.

Keywords: anterior cruciate ligament; posterior cruciate ligament; avulsion fracture; posterior tibial plateau fracture; bone contusion; osteoarthritis; knee function

胫骨平台后侧骨折是一种特殊类型的骨折,未被纳入常见的胫骨平台骨折分型系统中,有些胫骨平台后侧骨折由于移位不明显,在初诊的 X 射线片上容易被漏诊,再加上其位置特殊,如果早期未给予有效的复位内固定,往往会发生关节面塌陷,造成膝关节功能受损[1]。对于如何提高胫骨平台后侧骨折的诊断率,我们发现除了详细的查体和全面的影像学检查外,前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)撕脱骨折可能对胫骨平台后侧骨折的诊断有提示作用,因为 ACL 撕脱骨折和后交叉韧带(posterior cruciate ligament, PCL)撕脱骨折的部分患者同时发生了胫骨平台后侧骨折,但 ACL 撕脱骨折和 PCL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨折相关性的研究未见报道。本研究拟探讨 ACL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤的相关性。通过较易诊断的 ACL 撕脱骨折让骨科医生密切关注胫骨平台后侧骨损伤,减少对胫骨平台后侧骨损伤的漏诊,对移位较严重的胫骨平台后侧骨损伤及时采取手术治疗,以最大限度地保留膝关节功能,减少膝关节骨性关节炎的发生。

1 资料与方法

1.1 临床资料

将 2015 年 1 月至 2017 年 12 月我院收治的 36 例急性 ACL 撕脱骨折患者设为 ACL 撕脱组,其中男 28 例,女 8 例;年龄 11 ~ 56 岁,平均(29.6 ± 8.5)岁;受伤机制:车祸伤 25 例,扭伤 6 例,高处跌落伤 5 例。将我院同期收治的 22 例急性 PCL 撕脱骨折患者设为 PCL 撕脱组,其中男 16 例,女 6 例;年龄 21 ~ 63 岁,平均(32.5 ± 5.9)岁;受伤机制:车祸伤 15 例,扭伤 7 例。2 组患者年龄、性别、受伤机制等比较差异无统计学意义(P > 0.05),具有可比性。

纳入标准:①存在 ACL 撕脱骨折或 PCL 撕脱骨折;②具备完善影像学资料;③受伤至就诊时间小于 1 周。排除标准:①存在严重膝关节退变;②膝关节存在手术史;③同时存在 ACL 及 PCL 两种损伤。

1.2 查体及影像学检查

2 组患者均行患膝 X 射线、CT 及 MRI 检查,接受浮髌试验、Lachman 试验及抽屉试验查体。通过查体及影像学结果计算 2 组患者胫骨平台后侧骨损伤的发生率,胫骨平台后侧骨损伤发生率 = [(胫骨平台后侧骨折 + 骨挫伤)/总例数] × 100%。胫骨平台后侧:膝关节 MR 扫描 T1 加权像中央矢状位胫骨近端画两个圆,作两个圆心的连线,连线后即为胫骨平台后方[2]。胫骨平台后侧骨挫伤:在 MR 上存在 T1 加权像的低信号和 T2 加权抑脂像的高信号。所有的影像学资料由 2 位骨科医生和 1 位影像科医生共同阅片,意见不统一时再由 1 位副主任医师鉴别。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 软件进行数据统计分析。2 组患者胫骨平台后侧骨损伤的发生率采用 χ^2 检验进行比较,采用单因素 Logistic 回归法分析胫骨平台后侧骨损伤与 PCL 撕脱骨折和 ACL 撕脱骨折的相关性,以 P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者胫骨平台后侧骨损伤发生率比较

ACL 撕脱组胫骨平台后侧骨损伤发生率高于 PCL 撕脱组,2 组比较差异有统计学意义(χ^2 = 20.19, P = 0.001),见表 1。

表 1 各组胫骨平台后侧骨损伤的发生情况[例(%)]

组别	n	骨折	骨挫伤	骨损伤
ACL 撕脱组	36	21(58.33)	11(30.56)	32(88.89)
PCL 撕脱组	22	4(18.18)	3(13.63)	7(31.81)

2.2 2 组患者胫骨平台后侧骨损伤相关性分析

单因素 Logistic 回归分析结果显示,ACL 撕脱组较 PCL 撕脱组更易发生胫骨平台后侧骨损伤,提示 ACL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤存在相关性(表 2)。

表 2 单因素 Logistic 回归分析结果

类别	ACL 撕脱组	PCL 撕脱组	系数	$Wald\ \chi^2$	OR	95% CI
胫骨平台后侧骨损伤	32	7	2.84	16.45	17.1	4.34 ~ 67.67
胫骨平台后侧骨完整	4	15				

2.3 典型病例

典型病例 1:患者,男,17 岁。下楼梯时踩空扭伤右膝关节,间接暴力致右膝关节损伤。右膝关节正侧位 X 射线片可见髁间嵴骨片翘起,提示 ACL 撕脱骨折,但胫骨平台后侧未见明显异常(图 1a、b)。行右膝关节 MRI 检查示 ACL 撕脱骨折伴发胫骨平台后侧骨

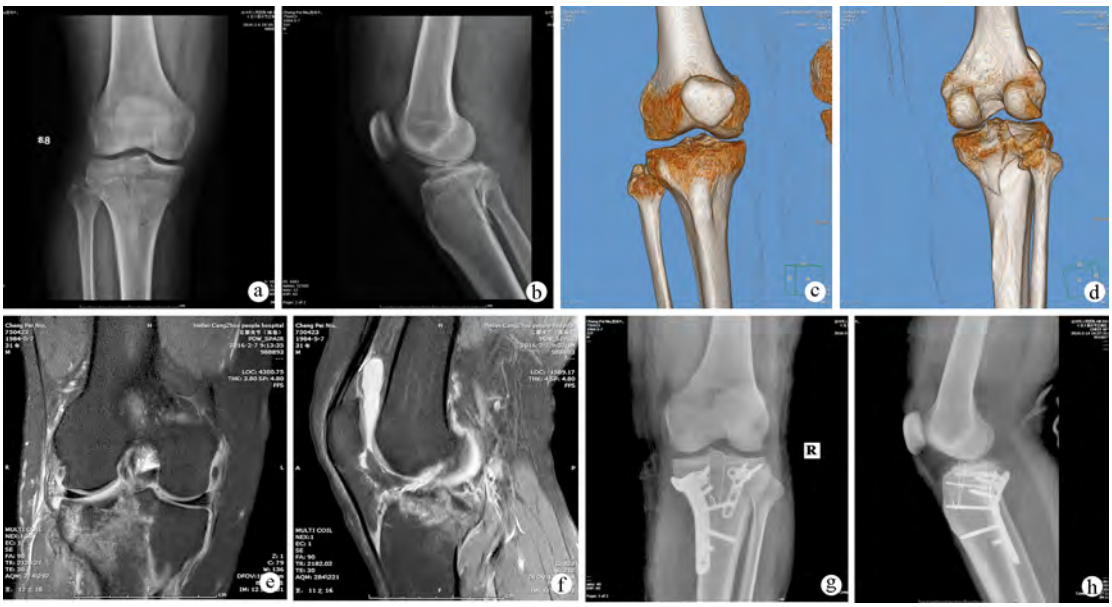
挫伤(图1c、d),给予 ACL 撕脱骨折切开复位内固定及患膝石膏外固定治疗。

典型病例2:患者,男,31岁。行走时被三轮车撞伤右膝关节,直接暴力致右膝关节损伤。右膝关节正侧位 X 射线片可见胫骨髁间嵴骨质不连续,提示 ACL 撕脱骨折,并可见胫骨平台向干骺端走行的骨折线(图2a、b)。右膝关节 CT 可见 ACL 撕脱骨折和胫骨平台后侧骨折同时存在(图2c、d)。右膝关节 MRI 再次验证了 ACL 撕脱骨折和胫骨平台后侧骨折同时存在(图2e、f)。在进行 ACL 撕脱骨折内固定的同时对胫骨平台后侧骨折进行复位及内固定(图2g~h)。



a、b:右膝关节 X 射线片正侧位;c、d:右膝关节 MRI 正侧位

图1 典型病例1影像学资料



a、b:术前 X 射线片正侧位;c、d:术前 CT 正侧位;e、f:术前 MRI 正侧位;g、h:术后 X 射线片正侧位

图3 典型病例2影像学资料

3 讨论

本研究结果发现,在各种损伤机制下 ACL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤具有相关性。目前关于 ACL 撕脱骨折是否合并胫骨平台后侧骨损伤的研究少见,这是我们进行此项研究的重要原因。膝关节 MR 扫描 T1 加权像中央矢状位胫骨近端画两个圆,作两个圆心的连线,连线后即为胫骨平台后方,此处的骨折定义为胫骨平台后侧骨折[2]。一部分胫骨平台后侧骨折因其移位不明显,在膝关节 X 射线片上容易被漏诊。胫骨平台后侧骨折通常是高能量损伤的结果,很少单独发生,常伴随着膝关节内的其他损伤[3]。在临床工作中,我们发现 ACL 撕脱骨折患者大多同时伴有胫骨平台后侧的骨损伤,同时我们也关注了 PCL 撕脱骨折患者的胫骨平台后侧骨损伤情况,分别计算2组患者胫骨平台后侧骨折、骨挫伤、骨损伤的发生率,结果显示 ACL 撕脱组骨损伤发生率显著高于 PCL 撕脱骨折组;单因素 Logistic 回归分析结果显示,ACL 撕脱组较 PCL 撕脱组更易发生胫骨平台后侧骨损伤。说明与 PCL 撕脱骨折比较,ACL 撕脱骨折对胫骨平台后侧骨损伤的提示作用更强。

在 ACL 撕脱骨折时必须注意胫骨平台后侧骨折的诊断,此种骨折常造成膝关节不稳定,需要特定的手术方法和固定策略,但此种骨折很容易被忽视,需要注意。胫骨平台后内侧骨折在不受轴向载荷的情况下,在低角度的屈膝时易发生膝关节脱位,证实了胫骨平台后侧骨折的不稳定性[4]。胫骨平台后侧骨折块的大小与膝关节的稳定程度成反比,这意味着如果胫骨

平台后侧骨折块较大,在较低的屈曲角度时就易发生膝关节脱位,即使是未移位的胫骨平台后侧骨折也存在膝关节不稳定的风险[5]。上述资料表明,这种不稳定的骨折需解剖复位和坚强内固定。虽然 Schatzker 和 Moore 胫骨平台骨折分型方案经常被用于描述胫骨平台骨折,但并没有专门针对胫骨平台后侧骨折的分型,而最近胫骨平台后侧骨折受到越来越多的关注,导致了对 Schatzker、AO 及 Duparc 分型系统的修改[6]。仔细阅读膝关节 CT 影像对发现胫骨平台后侧骨折非常重要,同时也要注意其他损伤的提示作用,如 ACL 撕脱骨折即对其有较强的提示作用。同时膝关节 MRI 检查对胫骨平台后侧骨折的诊断也具有较高的敏感度。

探讨 ACL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤的相关性,需要研究 ACL 撕脱骨折的损伤机制。儿童 ACL 撕脱骨折和成人 ACL 撕脱骨折的损伤机制往往不同[7-8]。Anderson 等[9]报道,儿童 ACL 撕脱骨折通常发生在屈膝位胫骨内旋时,是典型的孤立性膝关节损伤。但本研究的 36 例 ACL 撕脱骨折患者中,有 4 例为 8~14 岁的儿童患者,均伴有胫骨平台后侧骨挫伤或骨折。此损伤特点与 Anderson 等[9]的报道不符,考虑与患者受伤机制及受伤时暴力大小有关。8~14 岁儿童 ACL 胫骨附着处为骨化和软骨骺的结合处[10-11],一旦出现 ACL 损伤应力,ACL 胫骨附着处通常难以承受 ACL 的抗拉强度,导致胫骨附着处骨折,如此时致伤暴力仍未结束,将导致其他膝关节内装置损伤,如胫骨平台后侧损伤等,考虑与胫骨平台前移后和股骨髁碰撞有关。成人患者中,ACL 胫骨附着处抗拉力强度高,通常情况下施加致伤张力会导致 ACL 纤维的断裂[12]。Anderson 等[9]报道,在成人中,ACL 撕脱骨折由高能量的创伤引起,最常见的损伤机制是严重的膝关节过伸,通常与高速车祸有关。本研究中,成人 ACL 撕脱骨折的受伤机制与 Anderson 等[9]报道一致,多为车祸伤或高处跌落伤,受伤暴力巨大。Stevens 等[13]报道,成人 ACL 撕脱骨折有较高的相关损伤发生率,包括胫骨平台及股骨髁骨挫伤、内侧副韧带、半月板和后交叉韧带的损伤。但是 Stevens 等[13]的研究并未对 ACL 撕脱骨折与其伴发损伤进行统计学分析。ACL 撕脱骨折往往伴有潜在的更严重损伤[14]。MRI 对于韧带、半月板和骨损伤的诊断非常准确[15]。为了评估 ACL 撕脱骨折时患膝的损伤程度,诊断时需对患膝进行全面地检查,包括 X 射线、CT 及 MRI,需特别注意胫骨平台后侧,以免漏诊,延误治疗。

本研究发现 ACL 撕脱骨折与胫骨平台后侧骨损伤具有相关性,ACL 撕脱骨折对胫骨平台后侧骨损伤的诊断具有提示作用,通过关注较易诊断的 ACL 撕脱骨折,可减少对胫骨平台后侧骨损伤的误诊及漏诊,对胫骨平台后侧骨损伤及时采取手术治疗,进而减少膝关节骨性关节炎的发生,最大程度地保留膝关节功能。

[参考文献]

[1] Yang G,Zhai Q,Zhu Y,et al. The incidence of posterior tibial plateau fracture:An investigation of 525 fractures by using a CT-based classification system[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2013,133(7):929-934. doi:10.1007/s00402-013-1735-4.

[2] Hudek R,Schmutz S,Regenfelder F,et al. Novel measurement technique of the tibial slope on conventional MRI[J]. Clin Orthop Relat Res,2009,467(8):2066-2072. doi:10.1007/s11999009-0711-3.

[3] Elsoe R,Larsen P,Nielsen NP,et al. Population-based epidemiology of tibial plateau fractures[J]. Orthopedics,2015,38(9):e780-e786. doi:10.3928/01477447-20150902-55.

[4] Cuéllar VG,Martinez D,Immerman I,et al. A biomechanical study of posteromedial tibial plateau fracture stability:do they all require fixation[J]. J Orthop Trauma,2015,29(7):325-330. doi:10.1097/BOT.0000000000000277.

[5] Immerman I,Bechtel C,Yildirim G,et al. Stability of the posteromedial fragment in a tibial plateau fracture[J]. J Knee Surg,2013,26(2):117-126. doi:10.1055/s-0032-1319780.

[6] Chen HW,Chen CQ,Yi XH. Posterior tibial plateau fracture:a new treatment-oriented classification and surgical management[J]. Int J Clin Exp Med,2015,8(1):472-479. doi:10.1002/jmri.10245.

[7] Anderson CN,Anderson AF. Tibial eminence fracture[J]. Clin Sports Med,2011,30(4):727-742. doi:10.1016/j.csm.2011.06.007.

[8] Sapre V,Dwidmuthe SC,Bagaria V,et al. Functional outcome in tibial spine fracture treated with arthroscopic pull through suture technique[J]. J Orthop Traumatol Rehabil,2015,8(1):6-10. doi:10.4103/0975-7341.183956.

[9] Anderson CN,Anderson AF. Tibial eminence fracture[J]. Clin Sports Med,2011,30(4):727-742. doi:10.1016/j.csm.2011.06.007.

[10] Prince JS,Laor T,Bean JA. MRI of anterior cruciate ligament injuries and associated findings in the pediatric knee:changes with skeletal maturation[J]. AJR,2005,185(3):756-762. doi:0361-803X/05/1853-756.

[11] Kim JR,Song JH,Yoo WH. Cartilaginous avulsion fracture of the tibial spine in a 5-year-old girl[J]. Skeletal Radiol,2008,37(4):343-345. doi:10.1007/s00256-007-0428-x.

[12] Noyes FR,Delucas JL,Torvik PJ. Biomechanics of ACL failure:an analysis of strain-rate sensitivity and mechanism of failure in primates[J]. J Bone Joint Surg,1974,56(2):236-253. doi:10.1049/pi-a.1960.0057.

[13] Stevens MA,El-Khoury G,Chow S. Imaging features of avulsion injuries[J]. RadioGraphics,1999,19(3):655-672. doi:10.1148/radiographics.19.3.g99ma05655.

[14] Gottsegen CJ,Eyer BA,Forrester D. Avuslion fracture of the knee:imaging findings and clinical significance[J]. Radiographics,2008,28(6):1755-1770. doi:10.1148/rg.286085503.

[15] Molinari A,Stolley M,Amendola A. High ankle sprains in atheletes:diagnostic challenges and review of the literature[J]. Iowa Orthop J,2009,29:130-138. doi:10.1016/S0167-2991(01)80335-9.

(编辑:魏 源)