doi:10.11659/jjssx.04E021052

·临床研究·

X 射线与 CT 检查在胫骨平台骨折分型诊断中的价值

王乾坤[1],闫丽梅[2],高 锦[1],贾 鹏[3] (1.内蒙古科技大学包头医学院研究生学院,内蒙古 包头 014000;2.内蒙古自治区人民医院重症医学科,内蒙古 呼和浩特 010000;3.内蒙古自治区人民医院创伤骨科,内蒙古 呼和浩特 010000)

[摘 要] **目的** 探讨 X 射线与 CT 检查在胫骨平台骨折分型诊断中的价值。**方法** 回顾性分析 56 例胫骨平台骨折患者的临床资料,分别使用 X 射线、CT 检查判断骨折分型,并与金标准(手术记录所描述以及术后复查影像图片的手术资料)诊断结果进行对比,比较两者分型诊断准确率及与金标准诊断结果的一致性。**结果** CT 检查对 Schatzker 分型诊断准确率高于 X 射线($P<0.05$),CT 检查与金标准诊断结果的一致性优于 X 射线($P<0.05$)。**结论** X 射线在部分情况下对骨折的诊断敏感性较低,使用 CT 检查能完善诊断,提高对骨折的 Schatzker 分型诊断的准确性及可靠性,更全面地指导治疗,避免相关并发症的发生。

[关键词] 胫骨平台骨折;X 射线;CT 检查;Schatzker 分型;*Kappa* 系数;一致性

[中图分类号] R445 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-04-12

Value of X-ray and CT examination in diagnosis of tibial plateau fracture classification

WANG Qian-kun[1], YAN Li-mei[2], GAO Jin[1], JIA Peng[3] (1. Graduate School, Baotou Medical College of Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou Inner Mongolia 014000, China; 2. Department of Critical Care Medicine, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot Inner Mongolia 010000, China; 3. Department of Traumatic Orthopedics, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot Inner Mongolia 010000, China)

Abstract: Objective To investigate the value of X-ray and CT examination in the diagnosis of tibial plateau fracture classification. **Methods** The clinical data of 56 patients with tibial plateau fracture were retrospectively analyzed. The X-ray and CT examination were used to determine the fracture classification, and the diagnosis results were compared with those of the gold standard (the surgical data described in the surgical record and the surgical data of the postoperative review image pictures). The diagnosis accuracy rate of classification by X-ray and CT examination and the consistency with the diagnosis results of the gold standard were compared. **Results** The diagnosis accuracy rate of CT examination for Schatzker classification was higher than that of X-ray($P<0.05$), and the consistency of CT examination and the diagnosis results of the gold standard was better than that of X-ray and the diagnosis results of the gold standard ($P<0.05$). **Conclusion** X-ray has a lower sensitivity in the diagnosis of fracture in some cases. The use of CT examination can improve the diagnosis, improve the accuracy and reliability of Schatzker classification diagnosis of fracture, guide the treatment more comprehensively, and avoid the occurrence of related complications.

Keywords: tibial plateau fracture; X-ray; CT examination; Schatzker classification; *Kappa* coefficient; consistency

胫骨平台骨折是膝关节受到直接创伤或间接压力(如轴向挤压)时发生的关节内病变,术前对骨折严重程度的评估及手术方案的选择都会影响膝关节功能的恢复[1]。X 射线及 CT 等影像学检查是目前评估膝关节骨损伤的重要方法,基于 X 射线的骨折 Schatzker 分型在国内外临床应用中较为普遍,其在评估初始损伤、制定治疗方案和预测预后等方面有着至关重要的作用,与基于 CT 检查的三柱、四柱、四柱九区等分型体系相比,X 射线存在二维平面的局限性,可能会造成漏诊及误诊。为了进一步探究 CT 检查对骨折的诊断价值及其对骨折 Schatzker 分型的诊断准确性,本研究对比 X 射线和 CT 检查对胫骨平台骨折患者 Schatzker 分型的准确性,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 3 月在内蒙古自治区人民医院就诊的胫骨平台骨折患者的临床资料。纳入标准:①年龄≥16 岁;②入院后均行膝关节 X 射线及 CT 检查;③入院后接受手术治疗。排除标准:①X 射线与 CT 影像学资料不全;②骨折已经畸形愈合及孤立性胫骨平台撕脱骨折(如前、后交叉韧带

[基金项目] 内蒙古自然科学基金(2017MS08151);内蒙古自治区人民医院博士科研启动基金(2020BS04)

[通信作者] 贾 鹏,E-mail:wqkguke@163.com

止点处撕脱骨折);③入院时已于外院接受手术治疗。最终将符合标准的56例患者纳入研究,年龄16~82岁(图1),平均(51.33±12.58)岁[男性(50.56±9.88)岁,女性(52.12±14.82)岁],受伤原因主要包括摔伤(男13例、女8例)、车祸外伤(男12例、女15例)、高处坠落伤(男3例、女2例)和扭伤(女3例)等。

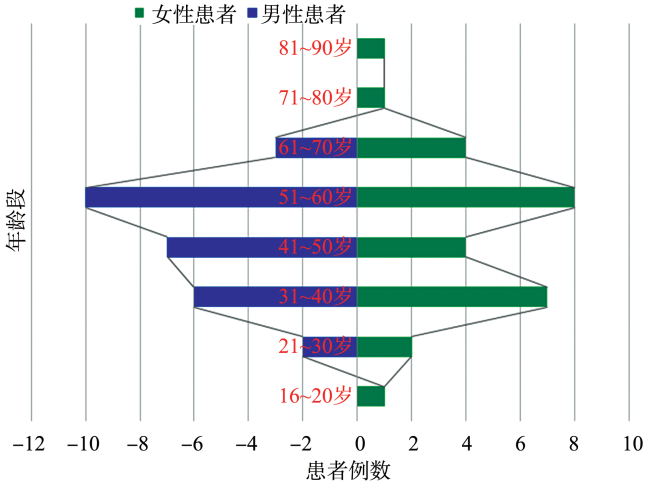


图1 胫骨平台骨折患者的年龄段分布图

1.2 方法

所有患者均采用内蒙古自治区人民医院医学影像科DR机型(GE Discovery XR656)拍摄膝关节正侧位X射线片,参数:70 kV、250 mA;采用电子计算机断层扫描装置(GE Discovery CT)对患肢进行膝关节CT扫描,参数:120 kV、220 mAs、层厚1.25 mm,将原始图像导入PC计算机三维重建软件Mimics 16.0进行后期三维重建测量。

1.3 分型标准

本研究主要采用胫骨平台骨折的Schatzker分型(图2),其根据骨折部位(内侧髁、外侧髁、干骺端)、骨折形态(劈裂、凹陷)将骨折分为外侧平台单纯劈裂骨折且无关节面塌陷(Ⅰ型)、外侧平台劈裂伴关节面压缩骨折(Ⅱ型)、外侧平台单纯压缩性骨折(Ⅲ型)、内侧平台骨折(Ⅳ型)、双侧平台骨折(Ⅴ型)、双侧平台骨折加胫骨干与干骺端分离(Ⅵ型)[2-3]。在骨科高级职称医师的指导下,由同一名医师分别依据患者膝关节X射线片、CT图像对胫骨平台骨折进行Schatzker分型诊断,阅片诊断结果存在争议时,邀请3名副高级以上骨科医师及影像科医师进行讨论,最终确定分型诊断结果,将诊断结果与金标准(以手术记录所描述以及术后复查影像图片的手术资料为准)进行对比。

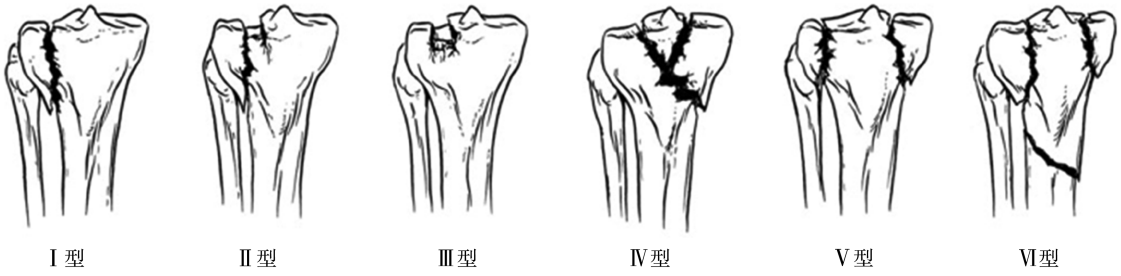


图2 胫骨平台骨折Schatzker分型[2-3]

1.4 统计学分析

数据使用SPSS 20.0软件进行统计学处理与分析,对计数资料进行χ^2检验,$P<0.05$为差异具有统计学意义。使用*Kappa*系数进行一致性检验,*Kappa*取值为[-1,1],*Kappa*值=-1说明两种方法诊断结果完全不一致;*Kappa*值<0说明一致程度比机遇造成的还差,两种方法诊断结果很不一致;*Kappa*值=0,说明两种方法诊断结果是机遇造成;*Kappa*值>0说明有意义;*Kappa*值<0.4,说明两种方法诊断结果一致性较差;0.4≤*Kappa*值<0.75,说明两种方法诊断结果一致性一般;*Kappa*值≥0.75,说明两种方法诊断结果一致性较好;*Kappa*值=1,说明两种方法诊断结果完全一致[4]。

2 结果

通过比较两种影像学手段对56例胫骨平台骨折患者进行诊断发现,共有21例患者的CT检查诊断结果较X射线发生明显改变,X射线与CT检查的分型诊断结果比较,差异具有统计学意义($\chi^2=20.98$,$P=0.00$),见表1;与金标准相比,X射线对35例骨折患者作出了正确的分型诊断,其诊断准确率为62.5%,而CT检查对骨折分型的诊断准确率为100%,两者诊断准确率比较,差异具有统计学意义($\chi^2=25.84$,$P=0.00$)。将两种诊断方法与金标准进行一致性检验,X射线诊断结果一致性*Kappa*值为0.56,CT检查诊断结果*Kappa*值为1,与金标准诊断结果完全一致。

表1 X射线、CT检查及金标准对Schatzker分型诊断结果对比[n=56,例(%)]

诊断方法	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型	Ⅵ型	不能明确
X射线	10(17.9)	12(21.4)	0(0)	13(23.2)	8(14.2)	3(5.4)	10(17.9)
CT检查	5(8.9)	21(37.5)	3(5.4)	8(14.2)	16(28.6)	3(5.4)	0(0)
金标准	5(8.9)	21(37.5)	3(5.4)	8(14.2)	16(28.6)	3(5.4)	0(0)

3 讨论

胫骨平台骨折的损伤机制影响着骨折的形态特征,其主要由膝关节受到创伤时所处的位置(伸直位、屈曲位、过度伸直位、过度屈曲位)以及暴力作用的方向(外翻、内翻、轴向、旋转)所决定。研究表明,Schatzker分型Ⅰ~Ⅲ型通常是由于膝关节处于外翻伸直位受到轴向暴力所致,而Ⅳ型主要是由于膝关节处于内翻伸直位受到轴向暴力所致,Ⅴ型主要是由于轴向暴力作用于伸直位的膝关节所致,主要表现为内外平台的劈裂或塌陷,而当轴向暴力足够大时,会引起胫骨干骺端骨折,则为Ⅵ型[5-6]。本研究中胫骨平台骨折患者的年龄主要集中于51~60岁,约占32%(18/56),且50岁以上女性的发生率(25.0%)高于男性(23.2%),其中53例患者膝关节由于摔伤、车祸伤及高处坠落伤等高能量创伤而导致胫骨平台骨折,只有3例女性患者膝关节是由于扭伤等低能量损伤导致骨折。文献报道,胫骨平台骨折在全身骨折的占比约1%,占老年人骨折的8%,通常是由于膝关节受到高能量创伤引起,而老年人在骨质疏松的基础上受到低能量损伤时容易出现胫骨平台骨折[7]。也有研究表明,在50岁以上的人群中,女性骨质疏松及发生骨质疏松性骨折的风险高于男性,因此,其胫骨平台骨折的发生率也明显高于男性[8]。

在膝关节创伤的评估中,X射线对于骨折的早期诊断有着较高的敏感性,是评估膝关节骨损伤的首选成像方法[9]。本研究通过X射线和CT检查对56例入选患者进行诊断,结果显示,X射线诊断准确率仅有62.5%,与金标准分型诊断结果一致性一般(*Kappa*值为0.56),其中10例患者无法通过X射线明确诊断,应为3例Ⅲ型及7例Ⅱ型;11例患者通过X射线诊断错误,2例Ⅰ型应为Ⅴ型,3例Ⅰ型应为Ⅱ型,1例Ⅱ型应为Ⅴ型,5例Ⅳ型应为Ⅴ型。在Schatzker分型中,随着骨折块数目的增多,不仅反映出损伤时所受创伤能量的增加,也提示骨折严重程度的恶化,对临床医生的挑战也进一步增加[10]。由于膝关节是人体最大、最复杂的关节,为特殊的受力集中区,随着骨折严重程度的增加,部分结构在二维X射线平片上存在重叠现象,无法直观地显示重叠部位、关节面塌陷以及后内外侧关节面骨折情况,降低了其对骨折的敏感性,导致对骨折的早期诊断易出现漏诊及误诊[11]。

本研究中21例患者的CT检查诊断分型结果较X射线发生改变,经术中证实CT检查对于Schatzker分型诊断准确率达100%,与金标准在分型诊断结果的一致性(*Kappa*值为1)优于X射线,有效地避免了误诊及漏诊的发生。CT图像可显示出胫骨平台隐匿性骨折及后侧关节面骨折的情况,而这些损伤在X射线片上常易被忽略,且CT二维平扫及CT三维重建可以从不同的层面、角度及方位来反映骨折的部位、骨折块的大小、骨折的移位程度、关节面塌陷等情况,对骨折的细节具有高度敏感性,能够准确反映骨折的Schatzker分型及严重程度[12-13],更全面地指导手术方案的制定。Brunner等[14]发现,与单纯使用X射线对骨折进行分型诊断相比,增加CT扫描,观察者内部及观察者间在骨折的分型诊断结果上均具有良好的一致性。Castiglia等[15]发现,在使用X射线评估的基础上,增加CT检查不仅提高了观察者间及观察者内部Schatzker分型诊断的可靠性,而且对选择合适的手术体位及入路、设计骨折复位及固定的方法、选择合适的内固定材料等方面也有一定的影响。

综上所述,X射线在部分情况下对骨折的诊断敏感性较低,CT检查能弥补X射线在反映骨折形态结构上的不足,指导临床医师对骨折进行更加完善的评估,对胫骨平台骨折Schatzker分型具有更高的诊断价值,在临床中应充分结合两者的优势,提高对胫骨平台骨折的早期诊断准确率,有效避免漏诊及误诊。

[参考文献]

[1] Rampion DR, McSwigan T. Tibial plateau fractures[J]. Adv Emerg Nurs J, 2018, 40(3): 155-161. doi: 10.1097/TME.0000000000000194.

[2] Zeltser DW, Leopold SS. Classifications in brief: Schatzker classification of tibial plateau fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(2): 371-374. doi: 10.1007/s11999-012-2451-z.

[3] Millán-Billi A, Gómez-Masdeu M, Ramírez-Bermejo E, et al. What is the most reproducible classification system to assess tibial plateau fractures?[J]. Int Orthop, 2017, 41(6): 1251-1256. doi: 10.1007/s00264-017-3462-x.

[4] 唐 万, 胡 俊, 张 晖, 等. *Kappa*系数: 一种衡量评估者间一致性的常用方法(英文)[J]. 上海精神医学, 2015, 27(1): 62-67. doi: 10.11919/j.issn.1002-0829.215010.

doi:10.11659/jjssx.04E021055

·临床研究·

微创经椎间孔腰椎椎间融合术治疗Ⅰ、Ⅱ度腰椎滑脱症的临床效果

方 璜,刘鹏飞,李国远,贺 瑞 (中国科学技术大学附属第一医院骨科,安徽 合肥 230001)

[摘 要] **目的** 探讨微创经椎间孔腰椎椎间融合术(MISTLIF)治疗Ⅰ、Ⅱ度腰椎滑脱症患者的临床效果。**方法** 选取我院收治的90例Ⅰ、Ⅱ度腰椎滑脱症患者为研究对象,将其中接受MISTLIF治疗的48例患者纳入微创组,接受传统经椎间孔入路椎体间融合术(TLIF)治疗的42例患者纳入对照组。比较2组患者的手术时间、术中出血量、术后住院时间,采用视觉模拟量表(VAS)和Oswestry功能障碍指数(ODI)分别评估患者疼痛缓解情况以及功能恢复情况。通过腰椎侧位X射线片测量2组患者术前及术后1周、1个月、6个月的滑脱角和滑脱距离,并计算滑脱率。**结果** 微创组的手术时间、术后住院时间和术中出血量短/少于对照组($P<0.05$);2组患者术前的VAS和ODI评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),微创组术后1周、1个月、3个月和6个月的VAS和ODI评分较对照组低($P<0.05$);2组患者术前及术后1周、1个月、6个月的滑脱角比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);2组患者术前和术后1周的滑脱率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),但微创组术后1个月、6个月的滑脱率显著高于对照组($P<0.05$)。**结论** MISTLIF治疗Ⅰ、Ⅱ度腰椎滑脱症具有较好的适用性,在术后疼痛缓解和腰椎功能恢复方面效果良好,但是椎体滑脱改善效果不及传统TLIF。

[关键词] 微创经椎间孔椎体间融合术;腰椎滑脱症;腰椎功能;临床疗效

[中图分类号] R681.5 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-04-13

Clinical effect of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of grade Ⅰ and Ⅱ lumbar spondylolisthesis

FANG Huang, LIU Peng-fei, LI Guo-yuan, HE Rui (Department of Orthopaedics, First Hospital Affiliated to University of Science and Technology of China, Hefei Anhui 230001, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effect of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MISTLIF) in the treatment of grade Ⅰ and Ⅱ lumbar spondylolisthesis. **Methods** A total of 90 patients with grade Ⅰ and Ⅱ lumbar spondylolisthesis in our

[基金项目] 国家自然科学基金(81902201)

[通信作者] 贺 瑞,E-mail:herui2005208@163.com

[5] Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures[J]. Injury, 2018, 49(12): 2252 - 2263. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.010.

[6] He QF, Sun H, Shu LY, et al. Tibial plateau fractures in elderly people: an institutional retrospective study[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 276. doi: 10.1186/s13018 - 018 - 0986 - 8.

[7] 孙 杰,卜国云,张金利. 骨质疏松性胫骨平台骨折的治疗进展[J]. 天津医药,2018,46(8):894 - 899. doi:10.11958/20180699.

[8] Avci M, Kozaci N. Comparison of X-Ray imaging and computed tomography scan in the evaluation of knee trauma[J]. Medicina (Kaunas), 2019, 55(10): 623. doi: 10.3390/medicina55100623.

[9] Hua K, Jiang X, Zha Y, et al. Retrospective analysis of 514 cases of tibial plateau fractures based on morphology and injury mechanism[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 267. doi: 10.1186/s13018 - 019 - 1321 - 8.

[10] Markhardt BK, Gross JM, Monu JU. Schatzker classification of tibial plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment[J]. Radiographics, 2009, 29(2): 585 - 597. doi: 10.1148/rg.292085078.

[11] 黄景玉. X线平片与MSCT对胫骨平台骨折影像学诊断价值比较[J]. 中国CT和MRI杂志,2019,17(6):144 - 146. doi:10.3969/j.issn.1672 - 5131.2019.06.044.

[12] 孙广江,姚啸生,李洪久,等. X线平片与三维CT检查在胫骨平台骨折评估中的应用价值[J]. CT理论与应用研究,2016,25(4):485 - 491. doi:10.15953/j.1004 - 4140.2016.25.04.13.

[13] 张静雅,刘 宁,刘 爽,等. 隐匿性胫骨平台骨折MRI、CT检查的影像学表现及其诊断价值对比的回顾性研究[J]. 现代生物医学进展,2021,21(6):1085 - 1088. doi:10.13241/j.cnki.pmb.2021.06.019.

[14] Brunner A, Horisberger M, Ulmar B, et al. Classification systems for tibial plateau fractures: does computed tomography scanning improve their reliability? [J]. Injury, 2010, 41(2): 173 - 178. doi: 10.1016/j.injury.2009.08.016.

[15] Castiglia MT, Nogueira-Barbosa MH, Messias AMV, et al. The impact of computed tomography on decision making in tibial plateau fractures[J]. J Knee Surg, 2018, 31(10): 1007 - 1014. doi: 10.1055/s - 0038 - 1627464.

(编辑:刘 艺)