

论 著

分析多层螺旋CT在中老年复杂性膝关节骨折临床诊断中的效果及对骨折分型的临床诊断效果*

河南省洛阳正骨医院影像科
(河南 洛阳 471002)

李渡江* 陈 伟 董 研

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT(MSCT)在中老年复杂性膝关节骨折(CFKJ)临床诊断中的效果及对骨折分型的临床诊断效果。方法 选取我院经手术结果确诊的300例中老年CFKJ患者资料进行回顾性分析,并采用SPSS 21.0软件处理所有患者的临床数据,分析多层螺旋CT在CFKJ诊断中的诊断效能和对其骨折分型准确率。结果 (1)MSCT诊断有7例不属于CFKJ,占2.33%;手术诊断有8例不属于CFKJ,占2.67%,两种诊断方法诊断效能无显著差异($\chi^2=0.068$, $P=0.794$)。MSCT在CFKJ诊断中的敏感性99.66%、特异性75.00%、准确率为99.00%、漏诊率为0.33%、误诊率为0.67%。(2)骨折分型:MSCT在股骨髁上骨折中的A1~3型诊断准确率分别为91.67%、96.08%、94.44%,总诊断准确率为94.31%;MSCT在髌骨骨折中的无、A~F分型诊断的准确率分别为57.14%、83.33%、100.00%、96.43%、100.00%、100.00%、87.50%,总准确率为90.70%;MSCT在胫骨平台骨折诊断中的无、I~VI型诊断准确率分别为100.00%、88.89%、95.45%、96.30%、100.00%、100.00%、90.00%,总准确率为99.01%。结论 在中老年CFKJ的临床诊断过程中采用MSCT检查的诊断效能及其骨折分型的准确率均较高,临床应用效果较好。

【关键词】多层螺旋CT;中老年;复杂性膝关节骨折;骨折分型

【中图分类号】R445.3; R274.1

【文献标识码】A

【基金项目】洛阳市科学技术局项目(1603004A-5)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.03.055

Analysis of the Effect of Multi-slice Spiral CT in the Clinical Diagnosis of Complex Knee Fracture in the Middle and Old Age and the Clinical Diagnosis Effect of Fracture Classification*

LI Du-jiang*, CHEN Wei, DONG Yan.

Department of Imaging, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province, Luoyang 471002, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the effect of multi-slice spiral CT (MSCT) in the clinical diagnosis of complicated knee joint fracture in the middle and old age and the clinical diagnosis effect of multi-slice spiral (CFKJ) in fracture classification. **Methods** 300 middle-aged and elderly CFKJ patients diagnosed by operation in our hospital were analyzed retrospectively. the clinical data of all patients were processed by SPSS21.0 software and the diagnostic efficacy of multi-slice spiral CT in the diagnosis of CFKJ and the accuracy of fracture classification were analyzed. **Results** (1) 7 cases (2.33%) were not CFKJ, diagnosed by 1MSCT. There was no significant difference in the diagnostic efficacy between the two diagnostic methods ($\chi^2=0.068$, $P=0.794$), MSCT). The sensitivity, specificity and accuracy of the two methods in the diagnosis of CFKJ were 99.66%, 75.00% and 99.00%, respectively. The missed diagnosis rate was 0.33%, and the misdiagnosis rate was 0.67%. (2) Fracture classification: the accuracy of MSCT in the diagnosis of femoral supracondylar fractures was 91.67%, 96.08%, 94.44%, and the total diagnostic accuracy was 94.31%. None of patella fractures, A, B, C, D, E, F classification accuracy was 57.14%, 83.33%, 100.00%, 96.43%, 100.00%, 87.50%, respectively. The total accuracy was 90.70%. 3MSCT had no diagnostic accuracy in the diagnosis of tibia plateau fracture. The diagnostic accuracy of type I, type II, type III, type IV, type V and type VI was 100.00%, 88.89%, 95.45% and 96.30%, respectively. the accuracy of MSCT was 10.00%, 88.89%, 95.45% and 96.30%, respectively. 100.00%, 100.00%, 90.00%, the total accuracy is 99.01%. **Conclusion** The diagnostic effect of MSCT and the accuracy of fracture classification in the clinical diagnosis of middle-aged and elderly CFKJ are high, and the clinical application effect is better.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; Middle-aged and Old Age; Complicated Knee Joint Fracture; Fracture Type

复杂性膝关节骨折(complex fracture of knee joint, CFKJ)在临床医学中属常见、多发病,多发群体为中老年人群。膝关节由股骨、胫骨、髌骨构成。近年来,随着膝关节损伤趋势的逐渐递增,不仅给临床医学带来了不良影响,也很大程度上降低了患者的生存质量。多层螺旋CT(multi-slice spiral CT, MSCT)是在微电子学和计算机技术迅猛发展的基础上发展并逐渐完善和更新的。自上世纪90年代末期MSCT诞生以来,它在临床医学中的应用效果与范围也随之转变。相关文献表明,MSCT在CFKJ诊断效能和骨折分型诊断的准确率方面均有良好的效果,但由于各种不确定因素的影响,至今尚未形成较为完整的诊断体系^[1]。因此,本研究选取300例CFKJ患者进行临床试验,探讨MSCT的诊断效能与在该骨折分型中的准确性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2014年1月至2019年1月收治的中老年CFKJ患者进行临床实验,纳入标准:均符合《临床骨科学》^[2]中的膝关节骨折诊断标准;年龄18~80岁者;有既往膝关节骨折史者;X线平片检查确诊有膝关节损伤者;受伤至手术时间≤1周者;积极配合本实验并签署知情同意书者。排除标准:经临床诊断无显著外伤史和膝关节损伤及骨折者;受伤至手术时间>1周者;有凝血功能障碍、神经功能障碍和精神异常者;合并心、肝、肾等器官功能不全及相关并发症者;妊娠期、哺乳期女性。根据患者骨折类型不同,股骨髁上骨折123例,胫骨平台骨折101例,

【第一作者】李渡江,男,主管技师,主要研究方向:影像技术。E-mail: huhuuhuahhh@163.com

【通讯作者】李渡江

髌骨骨折86例；男176例，女124例，年龄18~80岁，平均年龄(46.8±10.5)岁；致伤原因：101例交通伤，75例运动伤、61例高处坠落，重物砸伤42例，其他21例。本研究内容均经我院医学伦理委员会批准、同意。

1.2 方法

1.2.1 影像学检查方法 (1)仪器：64排螺旋CT(德国西门子公司，型号：Definition ASCT64排扫描仪)；(2)扫描范围：以膝关节间隙为中心，从股骨下段至胫骨骨折线远端；(3)电压、电流、扫描层厚、重建间距均参照使用说明书；(4)扫描完成后将原始容积数据传至工作站，进行多层面重建(MPR)、表面阴影遮盖(SSD)、容积再现(VR)等^[3]后处理；(5)阅片：由≥2名高年资放射科医师完成；(6)仪器：64排螺旋CT(德国西门子公司，型号：Definition ASCT64扫描仪)。

1.2.2 骨折分型方法 (1)股骨髁上骨折采用AO分型：除无移位骨折或儿童青枝骨折外，A1型(股骨髁上横形骨折)、A2型(股骨髁上斜形骨折)、A3型(股骨髁上粉碎性骨折)。(2)髌骨骨折分A-F型：A型=无移位骨折，B型=横断骨折；C型=上极、下极骨折；D型=骨折呈粉碎性但无移位迹象；E型=骨折呈粉碎性但且移位迹象；F型=垂直骨折；H型=骨软骨骨折。(3)胫骨平台骨折采用Schatzker分型：I型=单纯外侧平台劈裂骨折但无关节面塌陷迹象；II型=外侧平台劈裂合并压缩骨折；III型=单纯外侧平台中央压缩性骨折；IV型=内侧髁骨折；V型=双髁骨折；VI型=胫骨平台双侧骨折并伴有干骺端分离迹象。

1.3 观察指标 (1)MSCT在CFKJ诊断中的诊断效能；(2)MSCT在股骨髁上骨折、髌骨骨折、胫骨平台骨折分型中的诊断准确率。

1.4 统计学方法 数据采用SPSS 21.0软件处理。计数资料采用 χ^2 检验；两组独立样本，正态分布，均数比较以及总体方差等资料采用t检验，并以($\bar{x} \pm s$)表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MSCT在CFKJ诊断中的诊断效能 MSCT诊断有7例不属CFKJ，占2.33%；手术诊断有8例不属于CFKJ，占2.67%。两种诊断方法诊断效能无显著差异($\chi^2 = 0.068$, $P = 0.794$)。MSCT在CFKJ诊断中的敏感性为99.66%(291/292)，特异性为75.00%(6/8)，准确率为99.00%(297/300)，漏诊率为0.33%(1/300)，误诊率为0.67%(2/300)，见表1。

2.2 MSCT在股骨髁上骨折(123例)分型中的诊断准确率 MSCT在股骨髁上骨折中的A1型、A2型、A3型诊断准确率分别为91.67%(33/36)、96.08%(49/51)、94.44%(34/36)，总诊断准确率94.31%(116/123)。见表2。

表1 MSCT在CFKJ诊断中的诊断效能(例)

MSCT	手术诊断结果		合计
	有	无	
有	291	2	293
无	1	6	7
合计	292	8	300

表2 MSCT在股骨髁上骨折(123例)分型中的诊断准确率[n(%)]

MSCT诊断	A1型	A2型	A3型	合计
A1型	33	3	0	36
A2型	1	49	1	51
A3型	0	2	34	36
合计	34	55	35	123

2.3 MSCT在髌骨骨折分型中的诊断准确性 MSCT在髌骨骨折中的无、A、B、C、D、E、F分型诊断的准确率分别为57.14%(4/7)、83.33%(5/6)、100.00%(15/15)、96.43%(27/28)、100.00%(16/16)、100.00%(6/6)、87.50%(7/8)，总准确率90.70%(78/86)，见表3。

表3 MSCT在髌骨骨折分型中的诊断准确性(例)

MSCT诊断	手术诊断结果							合计
	无	A	B	C	D	E	F	
无	4	3	0	0	0	0	0	7
A	1	5	0	0	0	0	0	6
B	0	0	15	0	0	0	0	15
C	0	0	0	27	0	1	0	28
D	0	0	0	0	16	0	0	16
E	0	0	0	0	0	6	0	6
F	0	0	0	0	0	1	7	8
合计	5	8	15	27	16	8	7	86

2.4 MSCT在胫骨平台骨折诊断中的诊断准确性 MSCT在胫骨平台骨折诊断中的无、I型、II型、III型、IV型、V型、VI型诊断准确率分别为100.00%(1/1)、88.89%(16/18)、95.45%(21/22)、96.30%(26/27)、100.00%(14/14)、100.00%(11/11)、90.00%(9/10)，总准确率为99.01%(100/101)。见表4。

表4 MSCT在胫骨平台骨折诊断中的诊断准确性(例)

MSCT诊断	手术诊断结果							合计
	无	I型	II型	III型	IV型	V型	VI型	
无	1	0	0	0	0	0	0	1
I型	2	16	0	0	0	0	0	18
II型	0	0	21	0	0	0	1	22
III型	0	0	0	26	0	1	0	27
IV型	0	0	0	0	14	0	0	14
V型	0	0	0	0	0	11	0	11
VI型	0	0	0	0	0	1	9	10
合计	3	16	21	26	14	11	9	101

3 讨论

膝关节骨折分类问题较广泛,大致包括股骨髁上骨折、髌骨骨折、胫骨骨折分型等三类^[4]。临床研究表明,膝关节作为人体最大最复杂的关节,容易出现骨关节炎等疾病,同时发生膝关节骨折的几率较高,而该关节的骨缺损位置又大多发生于胫骨、股骨及髌骨。文献指出,导致其发生的因素与胫骨平台的磨损、骨坏死、髌发育不全、创伤、炎症反应等关系密切^[5],多发人群多见于中老年群体,尤其是复杂性膝关节骨折(CFKJ)在中老年中极为显著。

随着上世纪80年代末螺旋CT在临床医学中的投入使用,使得传统的断层CT被逐渐取代。从目前相关文献及临床研究结果可知,与断层CT诊断相比,螺旋CT的诊断优势是相对明显的^[6]:(1)投影数据采集不间断;(2)物体的体积数据重建更完整;(3)在轴分辨率更高,诊断时间更短;(4)运动伪影和漏扫率更低,三维图像重建质量更高。同时,多层螺旋CT的诊断效果与单层螺旋CT相比,扫描覆盖范围更大、扫描时间缩短、Z轴分辨率更高的同时,其所获取的三维重建图像质量也比单层螺旋CT更高^[7],临床应用效果更好。

本研究表明,MSCT诊断共有7例不属CFKJ,占2.33%,手术诊断有8例不属于CFKJ,占2.67%,诊断结果相比($P=0.8776$)差异不显著,提示MSCT在CFKJ诊断中的准确率极高。杨华^[8]的随机对照实验(RCT)研究表明,X线平片、常规轴位CT、多层螺旋CT在CFKJ诊断的准确率分别为80.80%、93.6%和100.0%,与本研究结果相近。原因在于:(1)由于MSCT主要采用的是轴位扫描后图像重建,使其在分辨不同组织及改变情况方面清晰度更高,而通过调节窗宽、窗外又能更好地获取相关组织更为细微的改变,进一步缩短扫描时间^[8];(2)MSCT采集三维图像的方式主要采用轴位扫描和薄层扫描,可有效地实现将各个冠状面、矢状面或任意平面断开而形成新的断层图像,继而有效地排除了CFKJ患者体位不正造成的不利影响,更直观地反映骨皮质、骨小梁、骨密度的变化形态。本研究结果显示MSCT的敏感性、特异性、漏诊率、误诊率分别为99.66%、75.00%、0.33%、0.67%,与相关文献报道基本吻合^[9]。

通常情况下,临床骨折分型在很大程度上有利于国内外学者间的交流、研究与疗效比较^[10],但由于不同部位创伤骨折的骨折分型较为复杂,因此针对不同部位骨折情况其分型也存在较大差异。本研究中,通过对300例CFKJ中老年患者的骨折分型情况来看,MSCT诊断的整体效果还是较好的,其在股骨髁上骨折、髌骨骨折、胫骨平台骨折的总有效率分别为93.50%、90.70%和99.01%。朱献韶等^[11]的研究发现,MRI检查出17例均显示股骨颈隐匿性骨折,而在予以MSCT诊断后则有股骨颈隐匿性骨折15例,阳性率为88.24%,且可见其有显著的股骨颈骨小梁结构紊乱、骨皮质部分中断以及伴周围软组织肿胀,与本研究结果相近,说明MSCT在很大程度上能有效发现常规检查未能显示的细微骨折及部分骨折,实现对骨折位置、形态及骨折线累及范围的全方位。崔凤金^[3]等证实,

MSCT在股骨粗隆间骨折的术前诊断不仅有助于股骨粗隆间骨折术中解剖复位,同时也有助于降低患者的远期内固定物松动或断裂、骨折再移位发生风险。本研究中,MSCT在隐匿性胫骨平台骨折中的总诊断有效性与手术结果相近,这与张军胜^[12]等报道中的总准确率存在差异,可能与本研究的胫骨平台骨和样本量的多少存在一定关系。同时,本研究86例髌骨骨折患者中MSCT诊断的总有效率为90.70%,而刘建军等^[13]研究中的MSCT确诊率(100.00%)显著高于常规X线平片诊断,这极有可能与MSCT图像后处理技术优势显著相关。由于髌骨骨折相对特殊,而MSCT能从各方位直接清晰地显示患者关节内部结构及创伤后骨折,继而有效地弥补了常规检查方法的不足,提高了股骨骨折诊断准确率。

综上,在中老年CFKJ的临床诊断过程中采用MSCT检查的诊断效能及其骨折分型的准确率均较高,临床应用效果好。与此同时,本研究依旧存在一定不足之处,如未对影响MSCT诊断准确率的因素,影响膝关节诊断效能与骨折分型的诊断准确率的因素进行分析,故今后将综合考虑各因素,进一步深入研究MSCT对中老年CFKJ的诊断价值。

参考文献

- [1]张琛,张丽霞,李杰.多层螺旋CT对老年复杂骨关节骨折的显像效果及分型诊断研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):146-148.
- [2]Majid I,Ibrahim T.Evidence-Based Treatments for Fractures Around the Knee Joint[M]//Paediatric Orthopaedics.Springer International Publishing,2017,12(5):12-19.
- [3]崔凤金,曾思平.多层螺旋CT三维重建与X线片在股骨粗隆间骨折患者手术治疗中的应用比较[J].山西医药杂志,2017,46(3):263-266.
- [4]Albtoush O M,Horger M.Insufficiency avulsion fracture of the femoral attachment of the posterior cruciate ligament of the knee joint[J].Skeletal Radiol,2017,46(9):1267-1269.
- [5]金吕祥,池航.多层螺旋CT与核磁共振成像在膝关节隐匿性骨折中的诊断比较[J].当代医学,2018,24(14):156-157.
- [6]Liu Z,Ge Y,Ding S,et al.Short-term effectiveness of polyaxial locking plate for fixation of femoral neck fracture in middle-aged and elderly patients[J].Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi,2017,31(1):5-10.
- [7]Dagnino G,Georgilas I,Morad S,et al.Image-guided surgical robotic system for percutaneous reduction of joint fractures[J].Ann Biomed Eng,2017,45(11):2648-2662.
- [8]杨华.多层螺旋CT三维重建在累及关节面的复杂骨折中的应用探讨[J].影像视觉,2016,17(1):12-13.
- [9]Lee J,Fields K B.Sternal stress fracture in a middle-aged woman[J].BMJ Case Rep,2017,2017:bcr2016218203.
- [10]Kyle R F,Duvelius P J,Haidukewych G J,et al.arthroplasty for unreconstructable acute fractures and failed fracture fixation about the hip and knee in the active elderly:A new paradigm[J].Instr Course Lect,2017,66(15):181-192.
- [11]朱献韶,陈富强,余立新.老年人股骨颈隐匿性骨折的多层螺旋CT和磁共振成像诊断分析[J].实用医学影像杂志,2017,18(3):227-229.
- [12]张军胜,赵波.多层螺旋CT对膝关节损伤后胫骨平台隐匿性骨折早期诊断的效果及价值[J].解放军医药杂志,2018,30(8):96-99.
- [13]王敏,刘建军,刘庆波.膝关节镜辅助微创手术在复杂性胫骨平台骨折患者中的效果分析[J].中国社区医师,2018,34(21):21-22.

(收稿日期:2019-05-25)