

论 著

320排CT三维重建对不同分型股骨粗隆间骨折的临床指导价值观察

1. 北京市普仁医院骨科

(北京 100062)

2. 解放军总医院第六医学中心干部

保健科 (北京 100048)

武志刚¹ 滕涛¹ 刘高甬¹路聪哲²

【摘要】目的 分析320排CT三维重建对不同分型股骨粗隆间骨折的临床指导价值。**方法** 选取北京市普仁医院收治的62例股骨粗隆间骨折患者,术前均接受320排CT三维重建与X线检查,比较320排CT三维重建、X线及术中测量结果;依据股骨粗隆间骨折AO分型与Evans分型,分析320排CT三维重建分型的诊断效能。**结果** X线检查骨折块数量明显少于术中测量与320排CT三维重建($P < 0.05$),术中测量与320排CT三维重建测得骨折块数量比较无显著差异($P > 0.05$);320排CT三维重建所测骨折端不稳定、骨折骨皮质不连续比例明显高于X线($P < 0.05$);320排CT三维重建分型包括不稳定型(U型)与稳定型(S型),S型分为2个亚型,S1型:顺粗隆间线骨折,进行三维重建,发现前方以及后方粗隆嵴完整,没有任何骨折块;S2型:顺粗隆间线骨折,伴随小粗隆骨折,其中小粗隆内上方呈现完整股骨短;U型可以分为4个亚型,U1型:沿着粗隆间骨折,发现后方粗隆嵴存在巨大骨折块;U2型:沿着粗隆间骨折,伴随大小粗隆分离或者粉碎性骨折;U3型:沿着粗隆间骨折,伴随逆粗隆间骨折A3-3;U4型:为Evans II型骨折以及AO分型A3-1。**结论** 相较于X线,320排CT三维重建技术可更准确呈现股骨粗隆间骨折详细解剖学变化,其分型对患者治疗发挥重要指导作用。

【关键词】 X线计算机; 三维重建; 分型; 股骨粗隆间骨折

【中图分类号】 R683.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.11.050

通讯作者: 路聪哲

Clinical Guidance Value of 320-slice CT Three-dimensional Reconstruction for Intertrochanteric Fractures of Different Classifications

WU Zhi-gang, TENG Tao, LIU Gao-yong, et al., Department of Orthopedics, Beijing Puren Hospital, Beijing 100062, China

[Abstract] Objective To analyze the clinical guiding value of 320-slice CT three-dimensional reconstruction for the different classifications of intertrochanteric fractures.

Methods A total of 62 patients with intertrochanteric fractures who were admitted to Beijing Puren Hospital were enrolled. All patients underwent 320-slice CT three-dimensional reconstruction and X-ray examination before surgery. The results of 320-slice CT three-dimensional reconstruction, X-ray and intraoperative measurement were compared. According to AO classification and Evans classification of intertrochanteric fractures, the classifications of 320-slice CT three-dimensional reconstruction were analyzed. **Results** The number of fractures detected by X-ray was significantly less than that by intraoperative measurement and 320-slice CT three-dimensional reconstruction ($P < 0.05$). There was no significant difference in the above number between intraoperative measurement and 320-slice CT three-dimensional reconstruction ($P > 0.05$). The proportion of fracture end instability and fracture cortical discontinuity detected by 320-slice CT three-dimensional reconstruction was significantly higher than that by X-ray ($P < 0.05$). The classifications of 320-slice CT three-dimensional reconstruction included unstable type (U type) and stable type (S type). S type was divided into 2 subtypes, S1 type: along intertrochanteric line fracture, three-dimensional reconstruction was performed. The front and rear tuberosity crest was intact, without any fracture block. S2 type: along intertrochanteric line fracture, accompanied with small intertrochanteric fracture. There was complete calcar femorale in upper small tuberosity. U type could be divided into 4 subtypes, U1 type: along intertrochanteric fracture, there were large fracture blocks at rear tuberosity crest. U2 type: along intertrochanteric fracture, accompanied with large or small tuberosity separation or comminuted fracture. U3 type: along intertrochanteric fracture, accompanied with inverted intertrochanteric fracture A3-3. U4 type: Evans type II fracture and AO classification A3-1. **Conclusion** Compared with X-ray, 320-slice CT three-dimensional reconstruction technology can more accurately present detailed anatomical changes in intertrochanteric fractures, and its classifications play important guiding roles for patient treatment.

[Key words] X-ray Computed; Three-dimensional Reconstruction; Classification; Intertrochanteric Fracture

股骨粗隆间骨折主要为发生于股骨颈基底处至小粗隆水平间的骨折,好发于老年群体,主要诱因为老年性骨质疏松^[1-2]。有调查显示,髋关节骨折患者中,粗隆间骨折所占比例高达50%^[3]。如果股骨粗隆间骨折患者仅需要骨折愈合,予以保守治疗即可。然而,因为保守治疗具有卧床时间长以及合并症发生率高缺点,故近年来临床一致认为,若在伤前患者能活动,应遵循骨折内固定与促进术后早期肢体活动治疗原则。随着手术技术不断提高以及内固定材料发展进步,手术治疗被认为是股骨粗隆间骨折患者的首选疗法^[4]。术前对股骨粗隆间骨折进行分型,对合理确定手术入路与有效治疗方案的选择具有重要意义^[5]。本文以62例股骨粗隆间骨折患者为研究对象,探讨320排CT三维重建对不同分型股骨粗隆间骨折诊断指导作用。现汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年1月北京市普仁医院收治的62例股骨粗隆间骨折患者，纳入标准：①术前X线、320排CT三维重建等影像学检查证实股骨粗隆间骨折；②具有手术适应症；③单侧粗隆间骨折；④对本次研究完全知情。排除标准：①具有股骨粗隆间骨折或者股骨颈骨折史；②具有髋关节手术史；③合并髋关节创伤、先天性髋关节功能异常及股骨头坏死等；④伴随严重心脑血管病；⑤伴随智力障碍，无法配合临床诊治。其中男32例，女30例，患者年龄50~74岁，平均(59.13±6.48)岁；骨折部位：左侧28例，右侧34例；骨折原因：交通事故3例，高处坠落7例，摔伤52例；骨折X线Evans分型：包括Evans Ia型1例、Evans Ib型4例、Evans Ic型22例、Evans Id型34例、Evans II型1例。

1.2 方法 X线检查：采取DR平片X机器，购自美国philips，指导骨盆前后位片摄取体位摆放：处于仰卧位或直立位，中心线是患者身体中央矢状面，控制足跟分开，并且大足趾靠近，通过沙袋保持稳定；确定射线中心处于耻骨联合与髌嵴间。320排CT三维重建：选择320排螺旋CT机，指导患者处于仰卧位，从髌前上棘直到股骨中段为检查扫描范围，扫描层厚0.5mm。将扫描数据传送至影像工作站，通过Vitrea重建获得的轴位影像数据开展髋关节3D与多平面重建(MPR)成像，首先需要选择MPR窗口，并且对轴位影像进行多层面重组，其中包括横断面成像、冠状位成像与矢状位成像；然后开3D窗口进行三维重建，3D成像采取表面透视法

(RS)与表面覆盖法(SSD)，同时360°多方位观察3D图像。安排3位经验丰富影像学医师独立判断X线片以及320排CT三维重建检查结果，再取平均值。

1.3 观察指标 比较320排CT三维重建、X线及术中测量骨折块数量；比较320排CT三维重建与X线检查骨折端稳定性与骨折骨皮质连续性；依据股骨粗隆间骨折A0分型与Evans分型，分析320排CT三维重建分型。

1.4 统计学处理 采取SPSS 19.0分析与处理研究数据，计数资料表示为(%)，以 χ^2 值检验；计量资料表示为($\bar{x} \pm s$)，两两比较以t检验，多项比较以F检验。 $P < 0.05$ 表示比较有统计学意义。

2 结果

2.1 320排CT三维重建、X线及术中测量骨折块数量比较 X线检查骨折块数量明显少于术

中测量与320排CT三维重建($P < 0.05$)，术中测量与320排CT三维重建测得骨折块数量比较无显著差异($P > 0.05$)。见表1。

2.2 320排CT三维重建与X线检查骨折端稳定性比较 320排CT三维重建所测骨折端不稳定比例明显高于X线($P < 0.05$)。见表2。

2.3 320排CT三维重建与X线检查骨折骨皮质连续性比较 320排CT三维重建所测骨折骨皮质不连续比例明显高于X线($P < 0.05$)。见表3。

2.4 320排CT三维重建分型 依据股骨粗隆间骨折A0分型与Evans分型，认为320排CT三维重建分型包括不稳定型(U型)与稳定型(S型)，其中稳定型(S型)可以分为2个亚型，分别为S1型与S2型，S1型(见图1)：顺粗隆间线骨折，进行三维重建，发现前方以及后方粗隆嵴完整，没有任何骨折块，类似Evans Ia型或者是A0分型里面A1-1、A1-2型；S2型

表1 320排CT三维重建、X线及术中测量骨折块数量比较($\bar{x} \pm s$)

方式	例数	骨折块数量(个)
术中测量	62	3.36 ± 0.45
320排CT三维重建	62	3.30 ± 0.42
X线	62	1.81 ± 0.22*
F		335.624
P		< 0.001

注：与术中测量比较，* $P < 0.05$ ；与320排CT三维重建比较，* $P < 0.05$

表2 320排CT三维重建与X线检查骨折端稳定性比较[例(%)]

方式	例数	稳定	不稳定
320排CT三维重建	62	6(9.68)	56(90.32)
X线	62	15(24.19)	47(75.81)
χ^2		4.644	
P		0.031	

表3 320排CT三维重建与X线检查骨折骨皮质连续性比较[例(%)]

方式	例数	连续	不连续
320排CT三维重建	62	9(14.52)	53(85.48)
X线	62	19(30.65)	43(69.35)
χ^2		4.613	
P		0.032	

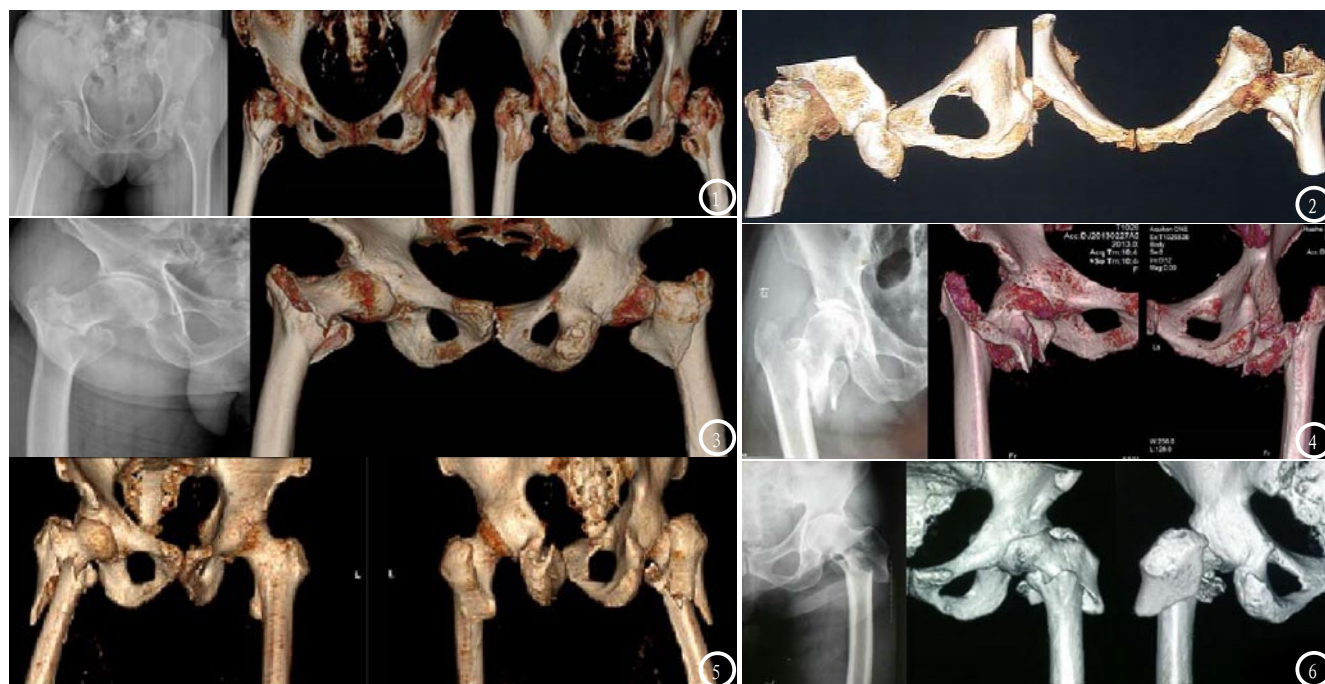


图1 S1型；图2 S2型；图3 U1型；图4 U2型；图5 U3型；图6 U4型。

(见图2)：顺粗隆间线骨折，伴随小粗隆骨折，其中小粗隆内上方呈现完整股骨矩，类似Evans Ib型。不稳定型可以分为4个亚型，具体为：U1型(见图3)：沿着粗隆间骨折，发现后方粗隆嵴存在巨大骨折块，类似Evans Ib型或者Evans Ic型；U2型(见图4)：沿着粗隆间骨折，伴随大小粗隆分离或者粉碎性骨折，类似Evans Id型或者A0分型里面A2-2、A2-3；U3型(见图5)：沿着粗隆间骨折，伴随逆粗隆间骨折A3-3；U4型(见图6)：较为严重粗隆间骨折，亦为Evans II型骨折以及A0分型A3-1。

3 讨论

股骨粗隆组成为粗隆间与大小粗隆，属于股骨干以及股骨颈移行部位，起到应力集中作用，因为股骨干以及股骨颈颈干角影响，同时粗隆间骨质主要为骨松质，导致其为骨折好发部位。对于股骨粗隆部骨折，可以根据解剖部位进行分型，包括股骨粗隆间骨折、大粗隆骨折以及小粗隆

骨折^[6]。临床上较少见单纯大或者小粗隆骨折，并且极少需予以手术治疗。老年群体常见骨折之一为股骨粗隆间骨折，通常为摔倒过程中直接撞击或者因股骨粗隆扭转引起^[7-8]。现阶段，股骨粗隆间骨折一般分型包括Evans分型、A0分型以及Jensen分型等，但均仅局限于X线检查分型^[9-10]。因为股骨粗隆间骨折较为复杂，X线分型由于骨折块结构重叠，可致骨折线显示不清，使得图像缺乏立体感以及直观感，无法全面并且准确呈现骨折真实情况。320排CT测量可以克服X光片检查局限性，使检查医师可从三维角度准确测量前倾角。320排CT三维重建分型更益于直观评估股骨粗隆间骨折块数、稳定性以及骨皮质情况，从而更准确了解骨折部位纵形劈裂情况、股骨颈基底部分与其内侧皮质碎骨块具体移位状态^[11-12]。本组研究显示，X线检查骨折块数量显著少于术中测量以及320排CT三维重建，并且术中测量结果和320排CT三维重建无明显差异，表明相较于X线检查，320排CT三维重建可以更准确呈现骨

骨折块数量。同时，320排CT三维重建所测得的骨折端不稳定以及骨折骨皮质不连续患者比例显著高于X线，与王爱国等^[13]研究观点一致。说明320排CT三维重建技术可更有效反映骨折端稳定性以及骨皮质连续性。髋部骨折X线片检查为静态投照方式，只可反映患者髋部前后位骨折变化，因为前方骨质会遮挡粗隆间后方部分粗隆，导致检查医师很难发现后方粗隆嵴骨折线与其移位情况，临床检查中部分不稳定型骨折较易被误诊成稳定型骨折，最终导致选择不恰当治疗方式，引发严重后果。通过320排CT三维重建可以全方位360°旋转了解骨折端情况，尤其可以显示后方粗隆嵴冠状位相应骨折块，清楚呈现骨折线方向、具体骨折块数与大小，对患者治疗予以正确指导^[14-15]。参照股骨粗隆间骨折X线检查A0分型与Evans分型，可以将320排CT三维重建检查分型分为U型与S型，并且S型中包括S1型与S2型，其中S1型类似Evans Ia型或者是A0分型里面A1-1、A1-2型，主要

(下转第 173 页)

- Radiol, 2014, 18 (3): 309-317.
- [2] McGowan JE, Ricks CB, Kanter AS. Minimally invasive treatment of spine trauma[J]. Neurosurg Clin N Am, 2017, 28 (1): 157-162.
- [3] Smith ZA, Yang I, Gorgulho A, et al. Emerging techniques in the minimally invasive treatment and management of thoracic spine tumors[J]. J Neurooncol, 2012, 107 (3): 443-455.
- [4] Estai M, Bunt S. Best teaching practices in anatomy education: a critical review[J]. Ann Anat, 2016, 208 (11): 151-157.
- [5] Eizenberg N, Chapuis P. Anatomy teaching to medical students and future trainees: the paradigm shift[J]. ANZ J Surg, 2014, 84 (11): 806-808.
- [6] Heptonstall NB, Ali T, Mankad K. Integrating radiology and anatomy teaching in medical education in the UK--the evidence, current trends, and future scope[J]. Acad Radiol, 2016, 23 (4): 521-526.
- [7] Grignon B, Oldrini G, Walter F. Teaching medical anatomy: what is the role of imaging today[J]? Surg Radiol Anat, 2016, 38 (2): 253-260.
- [8] Phillips AW, Eason H, Straus CM. Student and recent graduate perspectives on radiological imaging instruction during basic anatomy courses[J]. Anat Sci Educ, 2018, 11 (1): 25-31.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-12-26

(上接第 158 页)

为顺粗隆间线骨折, 320排CT三维重建结果为: 前方以及后方粗隆嵴保持完整, 且无骨折块; S2型类似Evans Ib型, 主要为顺粗隆间线骨折, 呈现小粗隆骨折, 并且小粗隆内上方具有完整股骨矩。U型中, U1型类似Evans Ib型以及Evans Ic型, 320排CT三维重建呈现沿着粗隆间骨折, 并且后方粗隆嵴部位有巨大骨折块; U2型类似Evans Id型或者A2-2型与A2-3型, 沿粗隆间骨折, 存在大小粗隆分离现象或粉碎性骨折; U3型主要为沿粗隆间骨折, 存在逆粗隆间骨折A3-3分型; U4型是一种严重粗隆间骨折, 相当于Evans II型与A3-1型。根据320排CT三维重建分型, 能够更准确指导股骨粗隆间骨折患者的治疗。

综上, 与X线相比, 通过320排CT三维重建方法可更准确了解股骨粗隆间骨折块数、骨皮质不连续与骨折端不稳定情况, 根据其320排CT三维重建分型, 可更有效指导患者临床治疗。

参考文献

- [1] 何斌, 甘群英. CT扫描及三维重建对股骨颈骨折临床治疗方案选择及预后的评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (7): 140-143.
- [2] Gilat, Ron, Lubovsky, et al. Proximal Femoral Shortening Following Cephalomedullary Nail Insertion for Intertrochanteric Fractures[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2017, 31 (6): 311-315.
- [3] 孙群周, 阮成群, 李光明, 等. 重建股骨距与股骨近端防旋髓内钉治疗老年不稳定股骨粗隆间骨折的疗效比较[J]. 中国骨伤, 2016, 29 (8): 684-688.
- [4] 郑华庆, 陈昌红, 周荣魁, 等. AO/A2型股骨粗隆间骨折内固定选择的影像学回顾性分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31 (8): 800-803.
- [5] 季英楠, 阿良, 赵忠海, 等. 骨折分型及外侧壁厚度对动力髁螺钉治疗外侧壁完整的股骨粗隆间骨折的影响[J]. 中国医科大学学报, 2015, 44 (9): 818-821, 825.
- [6] Berger-Groch J, Rupprecht M, Schoepper S, et al. 5 years outcome analysis of intertrochanteric femur fractures: A prospective randomized trial comparing a two-screw and a single-screw cephalomedullary nail[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2016, 30 (9): 483-488.
- [7] Yoo J I, Ha Y C, Lim J Y, et al. Early Rehabilitation in Elderly after Arthroplasty versus Internal Fixation for Unstable Intertrochanteric Fractures of Femur: Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Journal of Korean Medical Science, 2017, 32 (5): 858-867.
- [8] 何祥鑫, 李鹏飞, 林梓凌, 等. 基于有限元分析法的老年粗隆间骨折建模仿真[J]. 中国医药导报, 2017, 14 (24): 88-91, 封3.
- [9] 赵鹏, 李东亮, 杨飞, 等. 难复位性股骨粗隆间骨折的影像学特点及手术疗效[J]. 中国骨伤, 2016, 29 (8): 693-696.
- [10] 谢长伟, 陈长青, 原小兵, 等. 股骨粗隆间骨折分型与内固定的选择[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31 (10): 1076-1077.
- [11] 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.
- [12] 王人楷, 章浩, 李迪, 等. 股骨粗隆间骨折临床分型研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (20): 1882-1887.
- [13] 王爱国, 谷福顺, 郑昆仑, 等. 单臂外固定架固定股骨粗隆间骨折肌骨三维有限元模型的建立[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2015, 21 (6): 592-596.
- [14] 魏国柱, 高红, 刘瞰, 等. 螺旋CT扫描及三维重建技术在股骨颈骨折分型及治疗中的应用[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16 (10): 1946-1948.
- [15] 赵晶鑫, 苏秀云, 赵喆, 等. 股骨近端髓内钉治疗股骨粗隆间骨折的影像学分析[J]. 北京大学学报, 医学版, 2015, 47 (2): 263-268.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2019-05-10