

王亮, 莫华梅, 肖新华, 等. 多层螺旋CT在踝关节外伤诊断中的应用[J]. CT理论与应用研究, 2014, 23(3): 459-465.
Wang L, Mo HM, Xiao XH, et al. The application of multislice spiral CT in diagnosis of the ankle joint injury[J]. CT Theory and Applications, 2014, 23(3): 459-465.

多层螺旋CT在踝关节外伤诊断中的应用

王亮[✉], 莫华梅, 肖新华, 何敬柏, 陈武泽, 石永久

(广东省深圳市宝安区中医院影像科, 广东 深圳 518133)

摘要: 目的: 探讨多层螺旋CT(MSCT)在踝关节外伤中的诊断价值。方法: 回顾性分析21例踝关节扭伤后行X线平片(DR)及MSCT检查的患者影像资料。结果: 确诊骨折20例, MSCT扫描检查共检出骨折46处, 包括内踝13例, 外踝17例, 胫骨下端前结节4例, 后踝12例, 均可清晰显示骨折线走行及骨折块大小、移位情况。DR共检出骨折37处。结论: MSCT可准确对踝关节外伤所致骨折做出诊断, 尤其可清晰显示胫骨下端前结节及后踝骨折情况。

关键词: CT; 踝关节外伤; 诊断

文章编号: 1004-4140(2014)03-0459-08 中图分类号: R814 文献标志码: A

踝关节是一个复杂的屈戌关节, 有着重要的负重作用。由于它是人体最下方的一个大关节, 缓冲压力方式较少, 故踝关节是人体最常见的骨折部位^[1]。我们查阅5年内的国内文献, 发现虽然对踝关节骨折有文献报道, 但结论均较笼统, 仅仅指出MSCT可以较DR清晰显示骨折情况, 并没有详细说明MSCT对外踝、内踝、后踝及胫骨下端前结节骨折的诊断价值。收集1年以来应用MSCT检查踝关节外伤21例中的20例骨折患者的影像资料, 对外踝、内踝、后踝及胫骨下端前结节骨折分别进行统计, 并与DR平片对照, 分析DR检查中出现漏诊及误诊的原因, 为临床治疗提供客观影像依据。

1 资料与方法

连续收集2012.11~2013.11于我院骨科、急诊诊治的踝关节外伤患者。纳入标准: 有明确外伤病史; 受伤后有明显关节肿胀、压痛点; 患者均行DR平片及MSCT扫描检查。排除标准: 患侧踝关节存在其他骨关节病变。

DR平片采用飞利浦双板DR机摄片, 行标准患侧踝关节正侧位投照。CT扫描采用飞利浦Brilliance多层CT扫描机。患者仰卧于检查床, 足先进, 扫描范围包括双侧踝关节。参数: 120 kV, 200 mA, 层厚2 mm, 螺距1 mm和间隔2 mm, 扫描后所得的数据行1 mm重建, 骨算法。采集原始的二维容积图像数据, 传输至CT后处理工作站。

所有病例分为两组, 即DR组和CT组。将患者姓名改为随机编码的数字后, 由2名高级职称的影像诊断医师读片, 得出两组检查的最终诊断结果。记录每名患者的骨折部位: 内踝、外踝、后踝及胫骨下端前缘。以MSCT的诊断结果为金标准。对于症状明显而两组检查均未发现骨折的患者, 随访3周, 局部症状消失者确定为无骨折。按上述4个部位记录

收稿日期: 2013-12-13。

两种检查方法的诊断结果，并应用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计分析，将 4 个骨折部位进行配对卡方 McNemar 检验。以 $P < 0.1$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共纳入 21 例患者，其中男 9 人，女 12 人，外伤机制均为一侧踝关节扭伤。所有患者均行 DR 及 MSCT 检查，并告知行 MSCT 检查的必要性。确诊骨折 20 例，另外 1 例患者行 MSCT 检查时考虑内踝陈旧创伤，但内踝软组织肿胀明显，随访 3 周后局部症状明显减轻。其中 MSCT 扫描检查共检出骨折 46 处，DR 共检出骨折 37 处。

本组数据提示 DR 对胫骨下端前缘骨折漏诊率及误诊率均最高，DR 只确诊 1 例，对 4 例 MSCT 诊断的胫骨下端前缘骨折病例漏诊 3 例。外踝骨折共 17 处，DR 检出 16 处；内踝骨折 13 处，DR 检出 12 处，仅漏诊 1 例，无误诊。后踝骨折共 12 处，DR 共检出 6 处。各组检出骨折具体情况见表 1。

各骨折部位配对卡方 McNemar 检验。检验后结果见表 2～表 5。

表 1 MSCT 及 DR 检出结果
Table 1 Results of MSCT and DR

部位	CT 检出例数	DR 检出例数	DR 漏诊例数	DR 误诊例数
内踝	13	12	1	0
外踝	17	16	2	1
胫骨下端前结节	4	3	3	2
后踝	12	6	7	1
合计	46	37	13	4

表 2 后踝
Table 2 Posterior malleolus

	CT	合计	
DR	+	-	
+	5	1	6
-	7	7	14
合计	12	8	20

McNemar 法， $P = 0.070$

表 3 内踝
Table 3 Internal malleolus

	CT	合计	
DR	+	-	
+	12	0	12
-	1	7	8
合计	13	7	20

McNemar 法， $P = 1.000$

表 4 胫骨下端前结节
Table 4 Anterior malleolus

	CT	合计	
DR	+	-	
+	1	2	3
-	3	14	17
合计	4	16	20

McNemar 法， $P = 1.000$

表 5 外踝
Table 5 External malleolus

	CT	合计	
DR	+	-	
+	15	1	16
-	2	2	4
合计	17	3	20

McNemar 法， $P = 1.000$

3 讨论

站立位时踝关节承受着全身重量, 运动时踝关节负荷约5倍左右人体重量。其损伤后, 若恢复较差, 直接影响其功能, 轻者患者会自觉踝关节活动不畅, 重者会导致创伤性关节炎^[2]。所以, 对踝关节骨折的准确诊断是创伤后恢复其负重、运动功能的前提。MSCT检查已被认为是诊断骨折最广泛及可靠的方法^[3], 且已有学者建议CT检查应作为诊断后踝骨折的常规手段^[4]。对踝关节扭伤的患者, 本研究结果提示, DR平片对胫骨下端前结节及后踝的骨折最易漏诊、误诊。其原因多为踝关节解剖结构复杂, 且扭伤后由于局部肿痛, 很难保证标准的投照体位, 骨折线难以显示。

近年来, 对后踝的生物力学及后踝骨折的研究日益增多, 后踝的作用受到更多的重视。后踝可增大关节接触面积, 降低关节单位面积上的压力^[5], 还可维持下胫腓联合关节的稳定性^[6]。后踝骨折可由旋转暴力造成, 骨折线起于下胫腓后韧带的关节外切迹, 向后内侧走行止于胫骨下端后缘^[7]。后踝骨折时, 多合并有下胫腓联合韧带损伤, 甚至断裂^[8], 如处理不当或未处理, 会大大影响踝穴的稳定性^[9]。

12例MSCT确诊的后踝骨折, 有5例可以通过DR平片确诊。这5例中, 2例为小骨片(图1), 3例为较大骨块(图2), 其共同特点是向背侧移位明显, DR可以清晰显示分离骨片或骨块。DR漏诊的7例病例, 1例为小骨片, DR无法显示; 6例为较大骨块, 6例较大骨块中, 5例无明显分离移位, MSCT仅见纵行骨折线, DR无法显示(图3); 1例移位明显(图4), 但该患者有外踝斜形骨折, 后踝骨折线与外踝远端分离, 骨质重叠, 骨折块向内背侧移位明显, 但与胫骨下端骨干重叠, 故DR漏诊。

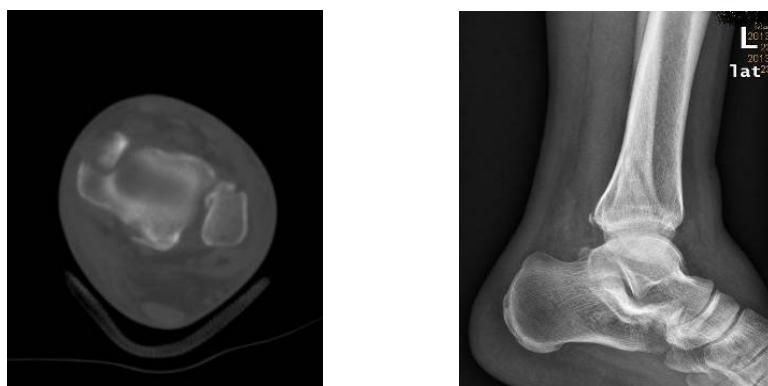


图1 后踝骨折

Fig. 1 Fracture of posterior malleolus

根据本研究, DR对后踝骨折诊断准确性较差($P=0.070$)。无论后踝骨折块大小, 如移位不明显, 骨折线及易与内踝或外踝的骨折块重叠, 通过DR片无法诊断; 即使骨折块移位明显, 由于患者投照体位、骨折块重叠等因素影响, DR也有一定的漏诊率。且后踝骨折常常合并外踝、内踝骨折^[10], 后踝的骨折线及骨块易与内、外踝骨折块重叠而至DR无法显示。

4例确诊的胫骨下端前结节骨折患者, 均在MSCT上表现为撕脱小骨片, 其中3例无明显移位(图5), 但由于胫骨下端前结节位于前内侧, 侧位片小骨折片与内踝重叠, 故在DR

侧位片上漏诊。1 例移位明显, DR 可以清晰显示(图 6)。DR 误诊 2 例的胫骨下端前结节骨折的患者, 经 MSCT 证实均为由外踝骨折的骨片重叠造成误诊(图 7)。但对比图 6 和图 7 中的 DR 侧位片可发现, 胫骨下端前方的骨片影并无明显影像学区别。虽根据本研究统计数据,



图 2 后踝骨折

Fig. 2 Fracture of posterior malleolus

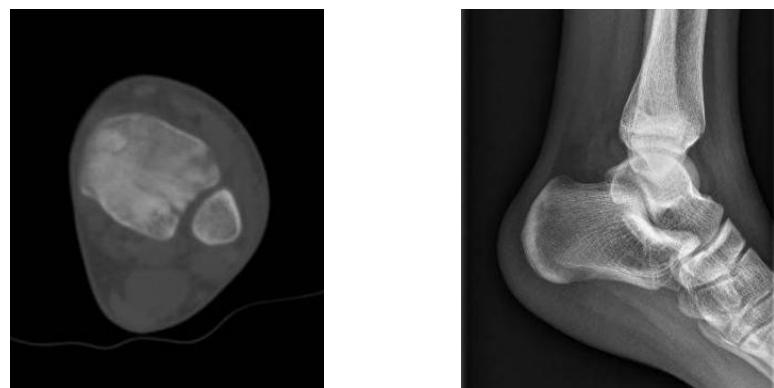


图 3 后踝骨折

Fig. 3 Fracture of posterior malleolus

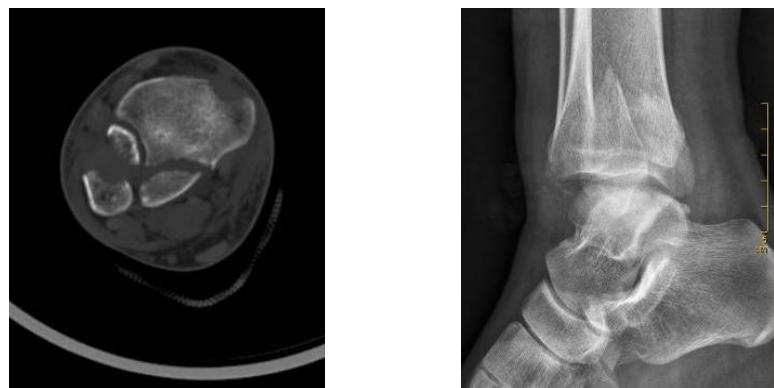


图 4 后踝骨折

Fig. 4 Fracture of posterior malleolus



图 5 胫骨下端前结节骨折
Fig. 5 Fracture of anterior malleolus



图 6 胫骨下端前结节骨折
Fig. 6 Fracture of anterior malleolus

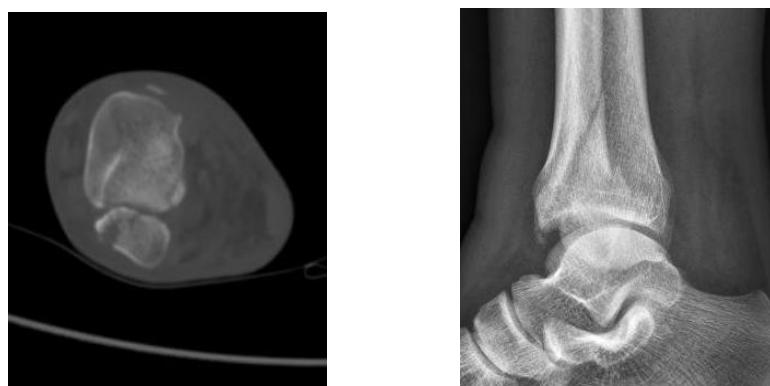


图 7 胫骨下端前缘骨折
Fig. 7 Fracture of anterior malleolus

DR 对胫骨下端前结节小的撕脱骨折的诊断准确性较 CT 无差异 ($P=1.000$)，但胫骨下端前结节未发生骨折的例数较多 (16 例)，这可能是造成 DR 与 CT 诊断准确性无差异的原因。而且在日常工作中发现即使 DR 提示骨折，也有一定的运气成分 (图 6 和图 7)。胫骨下端前结

节骨折可造成关节面不光滑^[11], 如复位不佳或漏诊, 虽不影响负重, 但踝关节的屈伸功能受影响, 久之会导致创伤性关节炎^[12]。

DR 漏诊 2 例外踝骨折患者, 均为外踝撕脱小骨片, 未见明显分离移位。1 例误诊患者为男性青少年, 经 MSCT 检查确定 DR 误认为的骨折线为骺板重叠所致。DR 仅漏诊 1 例内踝骨折患者, 该患者即 DR 误诊为外踝骨折的患者, 经 MSCT 证实内踝为不全性骨折。

本组另有 1 例, 就诊时内踝肿胀, 压痛明显, DR 提示内踝撕脱骨折, 经 MSCT 检查, 该骨块边缘圆钝, 且内踝处骨质完整, 诊断为副骨。随访后肿胀, 压痛消失。

MSCT 扫描速度快, 不产生运动伪影, 不受体位要求, 可以清晰显示重叠在一起的组织结构。联合 MPR 重建可清晰、直观显示骨折线的走向, 深受临床医生喜爱, 非常适合急诊骨折患者的诊断^[13]。DR 检查对胫骨下端前结节及后踝的漏诊、误诊比较多, 如未做出相应处理, 创伤性关节炎的发病率会大大提高^[14]。MSCT 较 DR 可以显示小的骨折片及大的无移位的骨折块, 是一种准确、直观、可靠的评估踝关节骨折的检查方式。

因此, 本研究认为, MSCT 可准确诊断胫骨下端前结节及后踝骨折, 并可清晰、直观显示骨折线走行方向及骨折块移位程度, 为临床医师制定相应的手术计划提供客观依据。对于临床怀疑有上述两个位置骨折的患者, MSCT 可作为首选检查方式。

参考文献

- [1] 练旭辉, 陈忠, 叶文钦, 等. 螺旋 CT 多平面和三维重建在踝关节及足部骨折中的诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2005, 24(12): 1091-1093.
Lian XH, Chen Z, Ye WQ, et al. Clinical value of multiple planar reconstruction with spiral CT in ankle joint and foot fractures[J]. Journal of Clinical Radiology, 2005, 24(12): 1091-1093.
- [2] Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle related fracture[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2009, 23(1): 60-67.
- [3] Rosenthal E, Quint DJ, Johns M, et al. Diagnosis maxillofacial coronal images reformatted from helically acquired thin-section axial CT data[J]. American Journal of Roentgenology, 2000, 175(4): 1177-1181.
- [4] Purnell GJ, Glass ER, Altman DT, et al. Results of a computed tomography protocol evaluating distal third tibial shaft fractures to assess noncontiguous malleolar fractures[J]. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care, 2011, 71(1): 163-168.
- [5] Lee WC, Kobayashi T, Choy BT, et al. Comparison of custom-moulded ankle orthosis with hinged joints and off-the-shelf ankle braces in preventing ankle sprain in lateral cutting movements[J]. Prosthetics and Orthotics International, 2012, 36(2): 190-195.
- [6] Boonthathip M, Chen L, Trudell DJ, et al. Tibiofibular syndesmotic ligaments: MR arthrography in cadavers with anatomic correlation[J]. Radiology, 2010, 254(3): 827-836.
- [7] Buchler L, Tannast M, Bonel HM, et al. Reliability of radiologic assessment of the fracture anatomy at the posterior tibial plafond in malleolar fractures[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2009, 23(3): 208-212.
- [8] Yasui Y, Takao M, Miyamoto W, et al. Anatomical reconstruction of the anterior inferior tibiofibular ligament for chronic disruption of the distal tibiofibular syndesmosis[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, 2011, 4: 691-695.
- [9] Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, et al. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndemotic stability[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2006, 447: 165-171.
- [10] Hou Z, Zhang Q, Zhang Y, et al. A occult and regular combination injury: The posterior

- malleolar fracture associated with spiral tibial shaft fracture[J]. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care, 2009, 65(5): 1385-1390.
- [11] 成永忠, 温建民, 赵勇, 等. 改良 Ilizarov 外固定器治疗复杂踝关节骨折脱位[J]. 中国矫形外科杂志, 2004, 12(10): 742-743.
Cheng YZ, Wen JM, Zhao Y, et al. Treatment of complex malleolar fracture-dislocation with the improved Ilizarov fixator[J]. Orthopedic Journal of China, 2004, 12(10): 742-743.
- [12] Dussa CU, Soni BM. A hidden injury[J]. Emergency Medicine Journal, 2004, 21(3): 390-391.
- [13] Haapama VV, Kiuruki MJ, Mustonen AO, et al. Multidetector computed tomography in acute joint fractures[J]. Acta Radiological, 2005, 46(6): 587-598.
- [14] Tejwani NC, Pahk B, Egol KA. Effect of posterior malleolus fracture on outcome after unstable fracture[J]. Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care, 2013, 3: 666-669.

The application of Multislice Spiral CT in Diagnosis of the Ankle Joint Injury

WANG Liang[✉], MO Hua-mei, XIAO Xin-hua, HE Jing-bai,
CHEN Wu-ze, SHI Yong-jiu

Department of Radiology, Bao'an District Chinese Medicine
Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518133, China

Abstract: Objective: To discuss the value of Multislice spiral CT in diagnosis of the ankle joint injury. Methods: Retrospective analysis of 21 patients with ankle joint sprain were examined by X-ray and Multislice spiral CT. Results: In 20 patients, CT showed 46 fractures, included 13 fractures of internal malleolus, 17 fractures of external malleolus, 4 fractures of anterior malleolus and 12 fractures of posterior malleolus, respectively, and DR showed 37 fractures, MSCT could accurately show the fractures of the ankle joint. Conclusion: MSCT could accurately diagnose the fractures of the ankle joint, especially in diagnosis of fractures of posterior malleolus and anterior malleolus.

Key words: CT; ankle joint injury; diagnosis



作者简介: 王亮[✉] (1982—), 男, 广东省深圳市宝安区中医院影像科医师, 主要从事医学影像诊断与介入治疗, Tel: 13760367827, E-mail: shiwuage@163.com。