

# 多层螺旋 CT 在诊断隐匿性骨盆后环损伤中的价值

吴茂铸,倪淑红,应琦,应有荣,朱让腾

(浙江省台州医院路桥院区,浙江 台州 318050)

**摘要** **目的:**探讨多层螺旋 CT 在诊断隐匿性骨盆后环损伤中的价值。**方法:**回顾性分析 2009 年 9 月至 2011 年 6 月浙江省台州医院路桥院区同时进行了骨盆 X 线和螺旋 CT 检查的 137 例骨盆损伤患者的影像资料,对其中骨盆 X 线片显示后环正常或疑似损伤而螺旋 CT 检查显示存在骨盆后环损伤的 34 例患者的影像资料进行横向对比研究。**结果:**①X 线检查结果。骨盆前环损伤者 29 例,其中耻骨支骨折 20 例,单侧骨折 6 例、双侧骨折 14 例,4 例耻骨支骨折累及同侧髌白前柱;耻骨联合分离 2 例;耻骨体骨折 2 例;坐骨支骨折伴耻骨联合分离 5 例。26 例未见明显骨盆后环损伤征象,8 例疑似损伤。②螺旋 CT 检查结果。34 例患者均有骨盆后环损伤,其中骶骨骨折 25 例、髂骨翼骨折 2 例、单纯骶髂关节脱位 2 例、骶髂关节骨折脱位 5 例。骶髂关节骨折脱位的 5 例患者中骶骨和髂骨翼后部骨折 2 例,骶骨骨折伴骶髂关节半脱位 1 例,骶髂关节骶骨侧和髂骨侧骨折伴骶髂关节脱位 2 例。骶骨骨折按 Denis 分型,Ⅰ型骨折 17 例,Ⅱ型 6 例,Ⅲ型 2 例。采用 CT 横断面图像诊断时遗漏了 4 例骨折线平行于扫描基线的下位骶骨横形骨折、5 例无移位的骶骨边缘裂缝骨折、2 例髂骨后唇裂纹骨折及 1 例骶髂关节垂直脱位,经多平面重建、曲面重建和容积漫游处理后确诊。**结论:**骨盆后环解剖结构复杂,解剖影像重叠多,X 线片检查提供的信息有限;而多层螺旋 CT 可进行快速容积扫描,图像质量高,后处理功能强大,通过多平面重建、曲面重建和容积漫游技术可以全面、立体、直观地显示骨盆后环的细微损伤,并能对损伤类型和骨盆后环的稳定性作出正确评价,对临床制定合理的治疗方案和改善患者的预后具有重要的临床意义。临床医生要充分认识到隐匿性骨盆后环损伤的隐蔽性,在 X 线片诊断不明或无法确定是否存在骨盆后环损伤的情况下,应首先考虑采用多层螺旋 CT 检查,提高诊断的准确率。

**关键词** 骨盆 骨折,闭合性 体层摄影术,螺旋计算机 图像处理,计算机辅助

目前对骨盆损伤的评估包括骨盆前环和骨盆后环,前环解剖结构简单、位置表浅,通过 X 线检查多能作出全面正确的诊断;骨盆后环位置深、解剖结构复杂,并有重叠投影和盆腔脏器的干扰,不易通过 X 线片观察到明显的损伤征象。这种 X 线平片检查不能发现,而实际却存在的后环损伤,我们将其归为隐匿性骨盆后环损伤。隐匿性骨盆后环损伤可造成骨盆环力学结构的不完整而出现潜在的骨盆环的不稳定,如能及时明确诊断并治疗,将有利于患者的恢复。多层螺旋 CT 能进行大范围容积扫描,且图像质量高、后处理重建功能强大,是发现骨关节隐匿性损伤的有效方法<sup>[1]</sup>。笔者回顾性分析了 2009 年 9 月至 2011 年 6 月在我院同时进行了骨盆 X 线和螺旋 CT 检查的 137 例骨盆损伤患者的影像资料,其中 34 例患者的骨盆 X 线片显示后环正常或疑似损伤,而螺旋 CT 检查显示存在骨盆后环损伤,笔者对其影像资料进行了横向对比研究,现总结报告如下。

## 1 临床资料

本组 34 例,男 23 例,女 11 例。年龄 28 ~ 73 岁,

中位数 35.5 岁。致伤原因:车祸伤 25 例,高处坠落伤 7 例,跌倒摔伤 2 例。

## 2 方法

34 例患者均拍摄骨盆前后位 X 线片,其中 7 例患者拍摄骶骨侧位片、髂骨斜位片及骨盆出、入口位 X 线片。所有患者均采用 GE16 层螺旋 CT 进行扫描,扫描范围:骨盆上缘开始至尾骨下缘;扫描参数:140 kV,200 ~ 250 mAs,层厚 5 mm,层距 5 mm,螺距 1.375。扫描后用薄层重建技术进行 1.25 mm 薄层重建,然后将薄层数据传入工作站,进行后处理重建。重建方法包括骨盆调整横断面、矢状位、冠状位和任意斜面的多平面重建 (multi-planar reconstruction, MPR)、骶骨的曲面重建 (curved multi-planar reformation, CPR) 和容积漫游 (volume rendering, VR) 三维重建。最后由 2 名高年资影像科诊断医师和 1 名高年资骨科医师共同阅片,对同一位患者的 X 线片和螺旋 CT 影像资料进行观察、分析、比较,以明确是否存在骨盆后环损伤。

## 3 结果

**3.1 X 线检查结果** 骨盆前环损伤者 29 例,其中耻骨支骨折 20 例,单侧骨折 6 例、双侧骨折 14 例,4 例

耻骨支骨折累及同侧髌臼前柱;耻骨联合分离 2 例;耻骨体骨折 2 例;坐骨支骨折伴耻骨联合分离 5 例。26 例未见明显骨盆后环损伤征象,8 例疑似损伤。

**3.2 螺旋 CT 检查结果** 34 例患者均有骨盆后环损伤,其中骶骨骨折 25 例、髂骨翼骨折 2 例、单纯骶髂关节脱位 2 例、骶髂关节骨折脱位 5 例。骶髂关节骨折脱位的 5 例患者中骶骨和髂骨翼后部骨折 2 例,骶骨骨折伴骶髂关节半脱位 1 例,骶髂关节骶骨侧和髂骨侧骨折伴骶髂关节脱位 2 例。骶骨骨折按 Denis 分型<sup>[2]</sup>, I 型骨折 17 例, II 型 6 例, III 型 2 例。采用 CT 横断面图像诊断时遗漏了 4 例骨折线平行于扫描基线的下位骶骨横形骨折、5 例无移位的骶骨边缘裂缝骨折、2 例髂骨后唇裂纹骨折及 1 例骶髂关节垂直脱位,经 MPR、CPR 和 VR 处理后确诊(图 1、图 2)。

#### 4 讨论

影像学检查是骨盆骨折诊断、分型、确定治疗方案和判断预后的重要依据和基础。常规 X 线检查简单、方便、费用低,在骨盆创伤检查中一直占有重要的地位。骨盆后环结构复杂,解剖影像重叠多,常用的骨盆前后位 X 线片很难准确判定患者是否存在骨盆后环损伤以及损伤的类型、程度及暴力作用机制等;骨盆入口位 X 线片可清晰显示骶骨翼、骶骨体和髂骨骨折的全貌以及骨盆后环的内外旋转、前后移位;出口位 X 线片对骶骨孔和前环半骨盆的上下、旋转移位的显示更为理想;骶骨侧位片则对诊断骶骨横形骨折有较大价值。但这些特殊投照体位对立体显示骨盆创伤仍有一定的局限性,对无移位的 Denis I、II 型骶

骨骨折和分离不明显的骶髂关节半脱位仍可能漏诊。Berg 等<sup>[3]</sup>研究表明,骨盆前后位 X 线片对骶髂关节和整个骨盆损伤的漏诊率分别为 47% 和 34%,判断骨盆不稳定的敏感性仅为 74%。

本组 34 例患者骨盆后环损伤 X 线检查均漏诊或诊断不明,分析其原因,主要有以下几点:①隐匿性骨盆后环损伤以撕脱骨折、非移位性的线性骨折和裂纹骨折所占比例较高,这些损伤的骨折线与正常组织没有构成足够的密度差,加之 X 线片密度分辨率较低,故无法显示骨折而漏诊;②X 线片为某一方向所有组织的二维复合投影,正常组织与骨折区影像重叠,并且图像清晰度受投照技术影响较大,从而影响了骨折线和骶髂关节间隙的观察;③骨盆损伤患者往往创伤大、病情较重,检查时间受限,同时患者摄片过程中多因剧烈疼痛和骨盆畸形而不能配合投照摆位,不能全面收集特殊投照体位的 X 线片,从而影响诊断的准确率;④骨盆后环损伤者多伴有前环结构的损伤,诊断时往往注意到了移位明显的前环损伤而忽略了后环损伤或只注意一侧损伤而忽视了对侧损伤;⑤骨盆后环位置较深,解剖结构特殊复杂,加之影像重叠、肠腔积气、积粪的干扰,致使 X 线影像组织层次复杂。笔者在对 1 组骶骨骨折病例的常规 X 线片和三维 CT 回顾性对照研究中发现,X 线平片对骶骨骨折的检出率仅为 58.7%,对骨折分型诊断的准确率为 74.1%,因此笔者认为常规 X 线检查对后环损伤的漏诊率较高,对骨折分类诊断的准确率低,提供的信息有限,难以对治疗方案的制定提供明确的指导意见<sup>[4]</sup>。

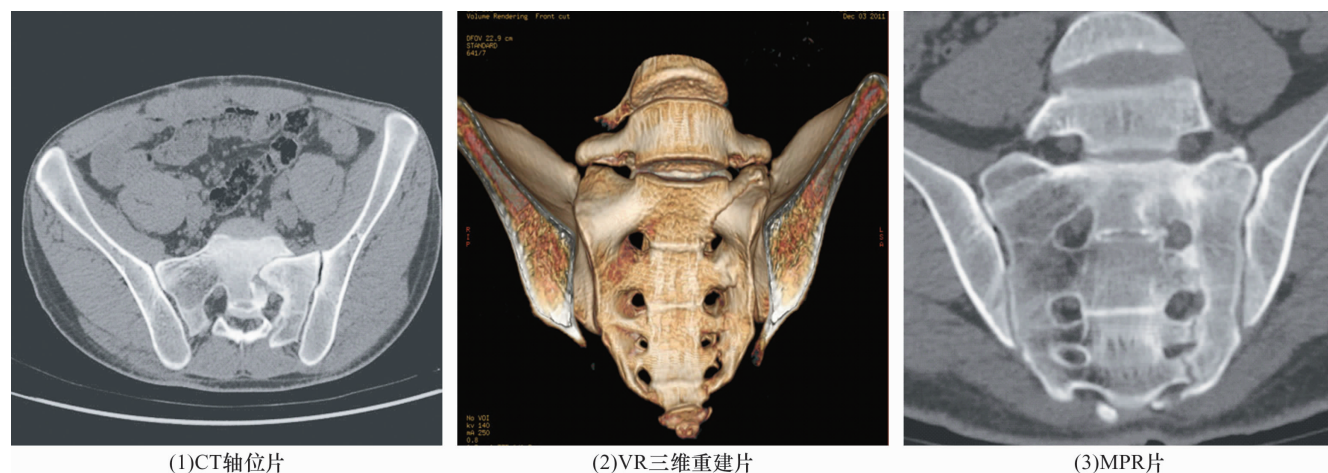


图 1 患者,男,28 岁,高处坠跌伤致左骶骨侧块压缩骨折及左骶孔区纵形骨折

(1)CT 轴位片示左骶骨侧块压缩,骨折块压迫左骶孔,但不够直观、形象,且无法精确定位 (2)VR 三维重建片示左骶骨侧块压缩和右骶孔区劈裂骨折,骶骨骨折块向前内移压迫 S<sub>1</sub> 左骶前孔 (3)MPR 片示左骶骨翼压缩,骨折线贯穿左骶孔区,S<sub>1</sub> 和 S<sub>3</sub> 左骶孔变形狭窄



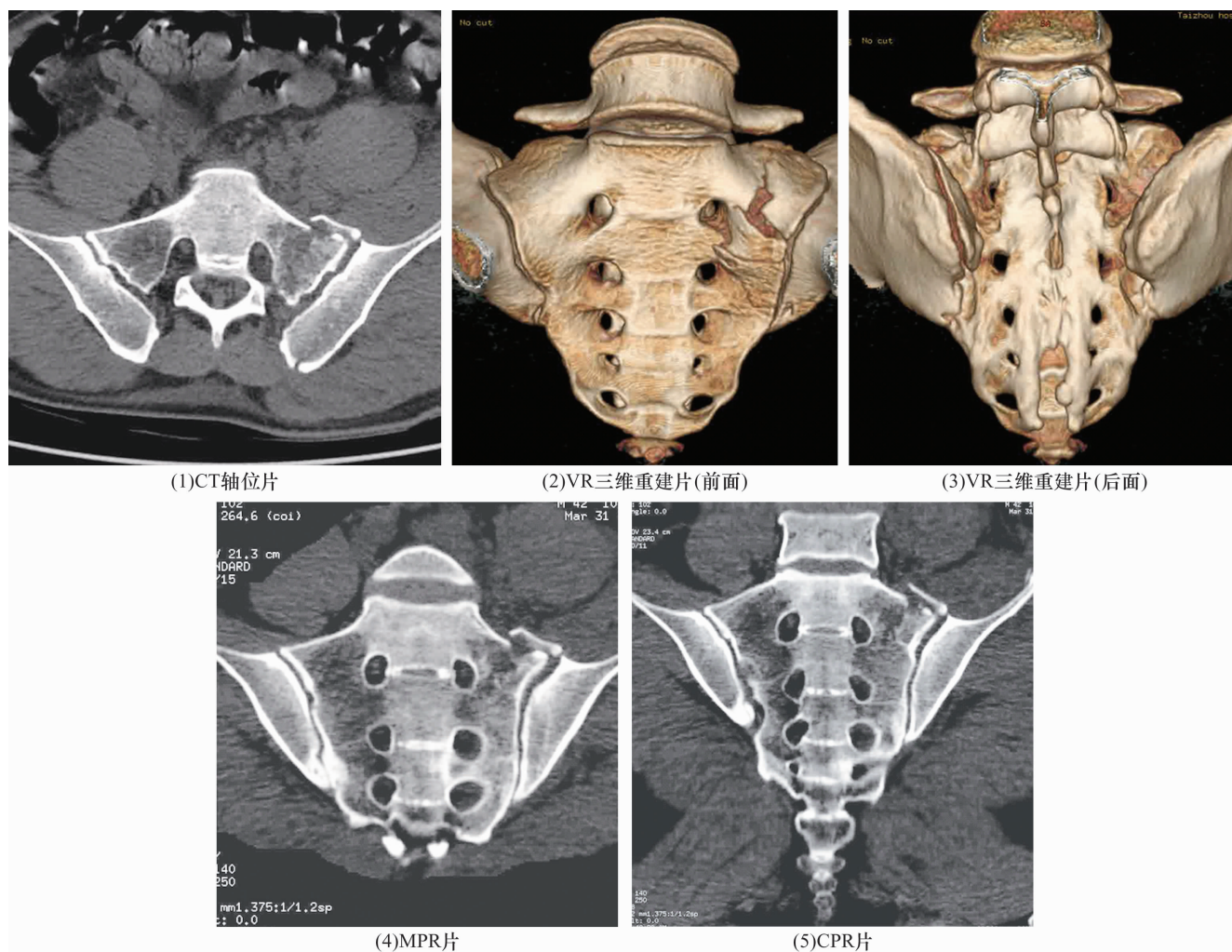


图 2 患者,男,34 岁,车祸致左骶骨侧块骨折和髂骨后翼纵形骨折伴骶髂关节半脱位

(1)CT 轴位片示左骶髂关节轻度分离增宽,骶髂关节骶骨侧及髂骨翼后部见骨折线 (2)(3)VR 三维重建片示左骶骨侧块压缩骨折、髂骨翼后部纵形骨折,骶骨骨折块向前内侧移位,骶前后孔未受累 (4)后环 MPR 冠状位片可显示部分后环结构 (5)CPR 片将后环结构完整展现在一个平面上

CT 检查的组织和密度分辨率高,而且横断面断层扫描不存在组织结构影像的重叠问题,对骨盆骨折与脱位的观察较 X 线片全面而客观。Guillamondegui 等<sup>[5]</sup>认为 CT 诊断骨盆骨折的敏感性明显高于 X 线片;Diatlov<sup>[6]</sup>的研究表明,X 线片和 CT 诊断成人骨盆骨折的准确率分别为 65.1% 和 94.7%。但普通 CT 及单螺旋 CT 显示的只是骨盆的二维横断面图像,缺乏对骨盆整体形态的显示能力,难以发现水平走行或接近水平走行的骨折线,不能立体显示骨折的空间位置关系改变。

多层螺旋 CT 以其快速容积扫描、高质量图像及强大的后处理功能,为隐匿性骨关节损伤患者提供了一种快捷准确的诊断方法。MPR 可以调整横断面、冠状面、矢状面及任意斜面多角度、多方位地显示微小的骨皮质断裂和骶髂关节分离,最大程度地减少漏

诊。同时通过调节窗位和窗宽,还能够清晰显示骶髂关节周围韧带等软组织损伤和盆腔脏器的合并伤情况,也可多方向对后环结构进行测量,进一步提高诊断骨盆稳定性的准确率。CPR 则可将呈曲面结构的骶髂关节全貌在同一平面内完整展示,有助于准确评价各骨之间的对应关系,有利于骶髂关节脱位的诊断。但 MPR 和 CPR 均为二维重组图像,缺乏立体感。三维重建最大的优点是具有很强的空间立体感,可以立体模拟骨盆环骨折脱位的病理状态,多角度、全方位显示其空间位置关系改变,充分展现损伤的部位、性质、类型、骨折线在骨表面的走行路线、碎骨片的移位方向、距离以及骶髂关节分离的程度和累及的范围,还可清楚显示关节内和骶神经孔管内游离骨块的大小、形态、数目、位置及其来源<sup>[7]</sup>,使临床医生对伤后骨盆环的扭动、变形情况及其发生的暴力机制等

有一个较完整和全面的理解和认识<sup>[8]</sup>。三维重建的另一优点则是,它通过关节解体切割技术可除去遮挡的前环结构,充分暴露后环结构,对后环损伤显示更加全面、清楚、直观,尤其对显示复合型、粉碎性后环损伤的整体情况具有独特优势。

总之,笔者认为骨盆后环解剖结构复杂,解剖影像重叠多,X线片检查提供的信息有限;而多层螺旋CT可进行快速容积扫描,图像质量高,后处理功能强大,通过MPR、CPR和VR技术可以全面、立体、直观地显示骨盆后环的细微损伤,并能对损伤类型和骨盆后环的稳定性作出正确评价。这对临床制定合理的治疗方案和改善患者的预后具有重要的临床意义。临床医生要充分认识到隐匿性骨盆后环损伤的隐蔽性,在X线片诊断不明或无法确定是否存在骨盆后环损伤的情况下,应首先考虑采用多层螺旋CT检查,提高诊断的准确率。

## 5 参考文献

- [1] 丁建林,易旦冰,陈晓亮,等. 64层CT及MRI诊断隐匿性骨折的临床价值[J]. 中国医学影像学杂志,2009,17(1):12-15.
- [2] Denis F, Davis S, Confort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, 227: 67-81.
- [3] Berg EE, Chebuhar C, Bell RM. Pelvic trauma imaging: a blinded comparison of computed tomography and roentgenograms[J]. J Trauma, 1996, 41(6): 994-998.
- [4] 吴茂铸,彭志毅,樊树峰,等. 骶骨骨折的常规X线和三维CT对比研究[J]. 临床放射学杂志,2010,29(5): 651-654.
- [5] Guillaumondegui OD, Mahboubi S, Stafford PW, et al. The utility of the pelvic radiograph in the assessment of pediatric pelvic fractures[J]. J Trauma, 2003, 55(2): 236-239.
- [6] Diatlov MM. Radiographic diagnosis of injuries of the pelvic ring in acute trauma[J]. Vestn Rentgenol Radiol, 2000, (4): 34-42.
- [7] 吴茂铸,倪淑红,应琦,等. 多层螺旋CT及后处理技术在骶骨骨折诊断中的应用[J]. 实用放射学杂志,2010,26(12): 1789-1791.
- [8] 贾维东,刘沂,吕金捍,等. 34例骶髂关节损伤的临床治疗[J]. 创伤外科杂志,2003,5(3): 167-169.

(2011-12-11 收稿 2012-02-14 修回)

## · 简 讯 ·

### 《秦泗河下肢矫形与功能重建创新手术与技巧》系列教学光盘出版发行

《秦泗河下肢矫形与功能重建创新手术与技巧》系列教学光盘已由北京大学医学出版社策划、摄制、出版了。该套光盘的出版、发行,使骨科或其他外科专业的医生能有机会真实地感受到“独具一格、具有艺术气质”的矫形外科专家——秦泗河教授,对多种肢体残缺病人、骨科疑难病的术前检查、下肢残障形态与功能评定的智慧,整体而又个性化治疗策略的科学分析与决策过程;详实记录了手术切口的选择、骨外固定器械(Ilizarov)个体化构型、穿针安装、医疗安全与保障疗效的工作程序控制、骨科自然重建理念的贯彻实施。《中国矫形外科杂志》总编辑宁志杰教授为该光盘作序。

该教学光盘共有9个碟片,内容包括:脊髓灰质炎后遗症、脑性瘫痪、脊椎裂、创伤后遗下肢残缺、类风湿关节炎、胫骨假关节等导致的双下肢畸形残缺10类、共13个具有代表性的疑难骨科下肢矫形与功能重建手术病例,记录了患者术前行走步态、肢体畸形程度、残障类型,术前讨论、手术方案制定、手术操作步骤,术后动态治疗程序与医患合作细节和最终随访疗效的全过程。展现了秦泗河教授从事矫形外科30多年,引进国外技术与国情相结合,西方文化与东方文化交融,自主形成的“下肢畸形矫正、残缺修复与功能重建技术体系”,反映了秦泗河医生精湛的矫形外科手术风格与患者诚信相处的人格魅力。

该教学光盘适合国内外骨科、修复重建外科、小儿骨科、显微外科、神经外科等临床医生的观摩、学习与欣赏,观看后会得到思想、技术的共鸣和临床心智的启迪。也是一部具有收藏价值的“科学与哲学、手术与艺术、医学模仿自然、大师级手术风格”的经典影像作品。

定价680.00元,需要购买者请与李艳联系,电话:18911000063

地址:北京市朝阳区垂杨柳南街2号 北京市垂杨柳医院

银行帐号:6217220200000955637 户名:李艳 开户行:中国工商银行海淀支行

