

## · 影像诊断 ·

站立位 DR 与 MSCT 重建图  
对腰椎滑脱评价的比较

何家维, 陈久尊, 张桂艳, 严志汉, 林旭波

(温州医学院附属第二医院, 浙江 温州 325000)

**摘要** **目的:** 通过与站立位数字化摄片(DR)比较,探讨多层螺旋 CT(MSCT)的矢状位重建图(MPR)对腰椎滑脱和椎管矢状径评价的可行性和差异性。**方法:** 选择拍摄有站立位 DR 片,同时进行了 MSCT 扫描的 56 例腰椎滑脱患者,由 1 位副主任医师在 DR 侧位片和 MSCT 正中矢状位 MPR 上测量腰椎滑移度和椎管矢状径,并间隔 2 周重复测量 1 次,所得数据借助统计学软件进行分析比较。**结果:** 56 例患者均为前滑脱,其中 L<sub>3</sub> 节段 9 例, L<sub>4</sub> 节段 25 例, L<sub>5</sub> 节段 22 例。DR 诊断腰椎真性滑脱 21 例,假性滑脱 35 例,平均椎间滑移度( $34.5 \pm 5.4$ )%,椎管矢状径( $30.7 \pm 8.2$ ) mm。MPR 诊断腰椎真性滑脱 32 例,假性滑脱 23 例,平均椎间滑移度( $31.7 \pm 4.4$ )%,椎管矢状径( $25.3 \pm 4.3$ ) mm,与 DR 片测量比较,滑移度不存在统计学差异( $t = 1.22, P = 0.28$ ),而矢状径存在统计学差异( $t = 4.21, P = 0.00$ ),但相关性均好( $r$  分别 = 0.86 和 0.83)。**结论:** MSCT 的 MPR 图可以测量椎间滑移度和椎管矢状径,且准确性更高,重复性更好,但数值较站立位 DR 片分别约小 3% 和 5 mm。

**关键词** 脊椎骨脱 腰椎 诊断影像

脊柱滑脱症是骨科常见病,约占腰腿痛患者总人数的 5%<sup>[1]</sup>。文献中有关腰椎滑脱的影像学研究颇多,X 线摄片是最传统、最常用的检查方式,随着影像设备的发展,CT,尤其是多层螺旋 CT(Multi-slice Spiral CT, MSCT)在诊断腰椎滑脱中的价值已经得到充分的肯定并广泛应用。但我们也发现许多文献中,MSCT 在评价腰椎滑脱时常采用传统 X 线的参考标准<sup>[2-4]</sup>,而两者之间的差异性和可比性未见研究报道。为此,我们选择了一组病例进行测量比较,以期能为临床提供参考依据。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 选择 2006 年 12 月至 2010 年 12 月间,在温州医学院附属第二医院拍摄过站立位腰椎正侧位和双斜位 X 线片,同时在前 1 周时间内进行了 MSCT 扫描(期间没有进行牵引、推拿等治疗),且图像满足测量要求,并诊断为腰椎滑脱的患者,共有 56 例入组,其中男 32 例,女 24 例;年龄 48 ~ 65 岁,中位数 54 岁。56 例患者均因不同程度的腰腿痛就诊,病程 2 周至 20 年不等,均否认有脊柱手术及肿瘤病史。

**1.2 成像设备及方法** 摄片采用飞利浦公司 500 mA 数字化摄片机(Digital Radiography, DR),患者自然站立在探测器前,焦片距 120 cm,曝光条件 60 ~

90 kV, 200 mA,入射中心点位于 L<sub>4</sub> 水平,拍摄标准的正侧位和左、右 45°斜位。CT 检查采用飞利浦 Brilliance16 螺旋 CT 机,患者仰卧于检查床,手置头顶,首先扫描侧面定位相而确定断层扫描范围 L<sub>1</sub> ~ S<sub>1</sub>,扫描条件 120 kV, 80 ~ 100 mA,层厚 2 mm,螺距 1.0,重建层厚 3 mm,并进行正中矢状位多层面重建(Multi Planar Reconstruction, MPR)。所有 DR 和 CT 图像均传送至 PACS,在工作站上进行阅读和测量。

**1.3 测量设计及项目** 由 1 位长期从事骨关节影像诊断的副主任医师,在 PACS 工作站上通过后处理方式将 DR 侧位图像调至最佳显示状态,以及在统一规定窗宽、窗位的 MPR 图上(400/1500 Hu),借助系统软件测量腰椎滑移度和椎管矢状径,间隔 2 周后,以同样的方式重复盲测 1 次。腰椎滑脱度采用 Taillard 指数<sup>[5]</sup>评价,即上位腰椎在下位腰椎上滑脱的百分率(图 1、2),椎管矢状径统一测量滑移椎后缘和椎弓前缘的距离(图 1、2)。

**1.4 数据处理** 滑脱指数和椎管矢状径在 DR 和 MPR 图上前后两侧测量均有 4 组数据,采用 SPSS13.0 统计软件,进行均数  $t$  检验,和 Pearson 相关性分析,并以  $\alpha = 0.05$  为经验水准,以相关系数( $r$ ) = 0.70 ~ 0.89 认为相关性好, $r = 0.90 \sim 1.0$  认为相关性佳。数据以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。

2 结 果

56 例患者均为前滑脱, L<sub>3</sub> 9 例, L<sub>4</sub> 25 例, L<sub>5</sub> 22 例。DR 诊断腰椎真性滑脱 21 例, 假性滑脱 35 例, 平均椎间滑移度(34.5 ± 5.4)%, 椎管矢状径(30.7 ± 8.2) mm, 重复测量均存在差异( $P < 0.05$ ), 相关性好( $r$  分别 = 0.78、0.73)。MPR 诊断腰椎真性滑脱 32 例, 假性滑脱 23 例, 平均椎间滑移度(31.7 ± 4.4)%, 椎管矢状径(25.3 ± 4.3) mm, 重复测量不存在统计学差异, 相关性佳( $r$  分别 = 0.95、0.92)。MPR 与 DR 片测量比较(见表 1), 滑移度是不存在统计学差异( $P > 0.05$ ), 而椎管矢状径却存在统计学差异( $P < 0.05$ ), 但相关性均好( $r$  分别 = 0.86、0.83)。

表 1 DR 和 MPR 上滑移度和矢状径重复测量比较表( $n = 65$ )

| 测量项目     |     | 滑移度(%)     | 矢状径(mm)    |
|----------|-----|------------|------------|
| 第 1 次测量值 | DR  | 35.1 ± 6.2 | 33.9 ± 8.7 |
|          | MPR | 30.8 ± 4.9 | 23.5 ± 8.2 |
| 第 2 次测量值 | DR  | 32.4 ± 3.4 | 29.2 ± 9.7 |
|          | MPR | 32.2 ± 5.8 | 27.0 ± 7.9 |
| 平均值      | DR  | 34.5 ± 5.4 | 30.7 ± 8.2 |
|          | MPR | 31.7 ± 4.4 | 25.3 ± 4.3 |

注 1 与 DR 比较  $t = 1.22, P = 0.28, r = 0.86$ , 2 与 DR 比较  $t = 4.21, P = 0.00, r = 0.83$ 。

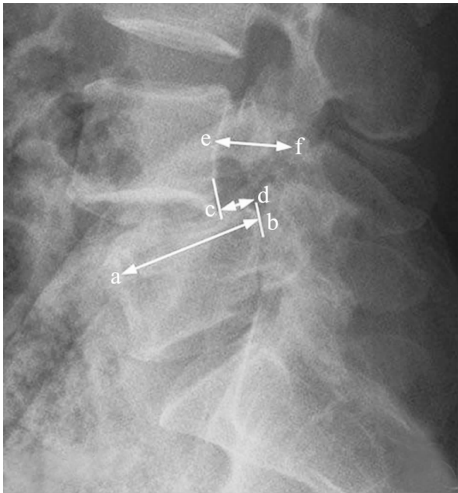


图 1 腰椎站立侧位 DR 滑移度和矢状径测量图示  
男, 52 岁, L<sub>4</sub> 峡部崩裂而向前真性滑脱。ab 为 L<sub>5</sub> 椎体前后径, cd 为 L<sub>4</sub> 椎体相当于 L<sub>5</sub> 向前滑移距, L<sub>4</sub> 滑脱率 = (cd/ab) × 100%, ef 为 L<sub>4</sub> 椎管矢状径

3 讨 论

3.1 腰椎滑脱的定义及评价 脊柱滑脱是 Killian 在 1854 年首先提出并使用, 是指一个椎体在另一个椎体上向前或向后滑移, 常发生在 L<sub>4-5</sub> 和 L<sub>5</sub> S<sub>1</sub> 椎体之

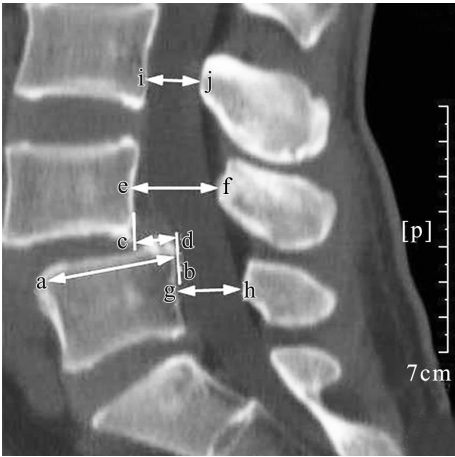


图 2 腰椎矢状位 MPR 滑移度和矢状径测量图示  
与图 1 同一患者, ab、cd、ef 及 L<sub>4</sub> 滑脱率如图 1 所注, ij 及 gh 分别为 L<sub>3</sub> 和 L<sub>4</sub> 的矢状径, ef > gh > ij 提示 L<sub>4</sub> 真性滑脱

间, 且上位椎体向前滑移多见。引起腰椎滑脱的原因很多, 1975 年 Wilthe 和 Newman 等人将其分为先天发育不良性、峡部病变性、退行性、创伤性、病理性和手术后滑脱六大类, 其中以峡部崩裂和退行性滑脱多见, 前者又称真性脊柱滑脱, 以男性 L<sub>5</sub> S<sub>1</sub> 间多见, 后者又称假性脊柱滑脱, 以女性 L<sub>4-5</sub> 间多见<sup>[5-8]</sup>。对于腰椎滑脱患者, 临床往往要根据滑脱的严重程度和临床症状, 进行治疗方式的选择和疗效的评价, 如侯树勋等<sup>[9]</sup>认为对滑脱 < 33% 的不需要复位, > 33% 的应尽量复位治疗, 可见准确评价滑脱程度很重要。评价滑脱程度的方法有多种, 其中 Meyerding 分度法和 Taillard 指数法是最常用的<sup>[5, 6, 8]</sup>, 前者是将下位椎体上缘分成 4 等分, 上位椎体相对滑移多少等分称为滑移多少度, 即 I ~ IV 度及全滑脱, 这种评价比较粗约, 不够精细, 后者采用上位椎体相对下位椎体滑移的百分率来表示, 更为准确, 故本研究采用后者测量评价。

3.2 站立位 DR 评价腰椎滑脱的应用 影像学检查是评价腰椎滑脱的重要手段, 其中最传统、最常用的是 X 线平片, 过去往往是患者卧于检查床上, 拍摄正位、侧位和双斜位片, 由此判断有无椎体滑移、椎管狭窄, 以及椎弓峡部裂等情况, 随着科学技术的进步和影像设备的发展, 现今许多医院摄片检查已经由 DR 取代了传统的 X 线摄片或 CR, 腰椎摄片也由卧位改为站立位, 但评价的标准依然是过去的<sup>[5-8]</sup>。然而, 罕见有文献对 X 线平片对腰椎滑脱评价的准确性和重复性, 以及立、卧位摄片对腰椎滑脱的差异性进行

研究。在本研究中,我们就站立位 DR 片测量滑脱率进行了重复性比较,虽然借助 PACS 工作站上所具有的图像放大,窗宽窗位调整等后处理功能,但重复测量依然存在统计学差异,相关系数也仅有 0.78,这可能如 He 等<sup>[10]</sup>研究所认为,有诸多因素影响 X 线片测量评价的准确性和重复性,如摄片体位、图像质量、医师的经验等,当然,也有作者<sup>[2]</sup>认为 X 线对滑脱评价的准确率是 100%,对此他们可能仅是采用 Meyerding 分度法大概评价吧。此外,对于站立位和卧位摄片对腰椎滑脱的影响,Wood 等<sup>[7]</sup>认为站立位摄片,对于腰椎滑脱患者可能因为诱发或加重疼痛,使脊柱僵硬和肌肉活动异常,从而限制椎体间活动,导致真正的滑移被低估,也有作者认为,卧位摄片由于负重减轻等原因,使滑脱程度减小。何家维等<sup>[11]</sup>曾经研究过腰骶角在卧位时较站立位小,体位改变对滑脱的影响尚不知,本研究中站立位 DR 和卧位的 MPR 图上滑移没有统计学差异,仅是前者较后者平均滑脱率稍大 3%,但我们也注意到,卧位 MPR 图与卧位 X 线平片成像条件是存在差异,前者是仰卧而后者是侧卧,摄片床与 CT 扫描床也是有差别的等,所以,在本研究中我们虽然得出站立位 DR 与 MPR 没有差异,但立、卧位 X 线摄片是否有差异尚不得知,有待进一步研究。

**3.3 MRP 评价腰椎滑脱的可行性** 对于临床腰腿痛而怀疑腰椎滑脱患者,普通的 X 线摄片检查往往仅是初步的、早期的检查方式,现今更多的是采用螺旋 CT 扫描,并通过 MPR、VR 等图像重建等,来判断滑脱的程度、类型,椎间小关节、椎间盘以及椎体等病变,其价值已为众多作者肯定<sup>[2-4]</sup>,但是,就如前面所论述的,MSCT 所采用的成像体位和方式不同于 X 线卧位或站立位,以往所采用的评价滑脱的标准是否适合 MPR 尚不知道。我们的研究显示,在 MPR 图像上进行腰椎滑脱评价是可行的,首先,16 排以上的螺旋 CT 扫描后进行 MPR 重建,可以实现图像的各向同性,能真实反应病变而不用担心图像失真。其次,腰椎滑脱主要表现在前后矢状位上的滑移,MPR 正中矢状位图像能清晰显示滑移部位和方向,正确率 100%<sup>[2]</sup>,再次 MPR 重建图避免了椎体缘重叠,能准确地测量椎体前后径和滑移距离,提高测量的准确性和重复性。本研究通过在相同的 MPR 图像上,前后 2 次重复测量滑脱率没有统计学差异( $P > 0.05$ ),而且相关

性佳( $r > 0.9$ )。我们也发现,在 DR 片上和 MPR 上测量的滑脱率虽然没有统计学差异,但后者比前者稍小约 3%,这可能和站立位腰椎负荷加重,椎体间的剪切力加大等原因有关<sup>[12]</sup>。

**3.4 椎管矢状径的测量比较** 对于腰椎滑脱患者,往往伴随椎管矢状径的改变,许多研究认为临床症状并不与腰椎滑脱程度同步,而更多的是因为椎管狭窄和/或神经受压轻重不同所致<sup>[5]</sup>,对此本研究中也对 DR 和 MPR 测量矢状径进行比较,发现 DR 上重复测量存在明显的统计学差异( $P < 0.01$ ),相关性尚好( $r = 0.73$ ),而 MPR 重复测量却没有统计学差异,相关性亦佳,这其中的原因除上面论述滑脱提到的外,可能更有是在 DR X 线片上测量因为椎弓等重叠,造成判断椎管的位置更难确定,而 MPR 就可避免椎体附件的影响从而提高正确率。此外,我们也发现在正中矢状位 MPR 上根据矢状径的变化可以判断滑脱是真性还是假性的,假性滑脱是由于小关节退变等引起,椎体和椎弓同步滑移而椎弓矢状径变化不大,与上下椎体的矢状径基本一样或呈规律性变化,而椎弓崩裂后的真性滑脱,却是椎弓保持位置不动而椎体向前滑移,造成比上下椎体的矢状径更大(图 2)。

由上论述可见,传统侧卧位的 X 线侧位片,和 DR 站立侧位片,以及 MSCT 扫描后的矢状位 MPR 的三种图像在成像方式和体位上是有差别的,对于传统的判断腰椎滑脱的方法和参考数值是否相互适用,需要研究。本研究发现,在 DR 站立位片上重复测量滑移度和椎管矢状径均存在统计学差异,而 MPR 重复测量却没有差异且相关性好。同时也发现 DR 站立位片和 MPR 在评价滑移度时没有统计学差异,但数值后者稍小 3%,临床应用时需要注意。

## 4 参考文献

- [1] Gaines RW. L Svertectomy for the surgical treatment of spondyloptosis; thirty cases in 25 years[J]. Spine, 2005, 30 (6): 66-70.
- [2] 付传明,陈义加,陈学强,等. MSCT 和 X 线平片在诊断腰椎滑脱症中的临床价值比较[J]. CT 理论与应用研究, 2010, 19(3): 67-73.
- [3] 王玲,郭英辉,朱绍成,等. 腰椎多层螺旋 CT 容积扫描的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42(11): 1137-1142.

[4] 李晓光. 腰椎滑脱的 MSCT 诊断[J]. 中国实用医药, 2010,5(2):37-38

[5] 沈爱东,徐瑞生,包聚良,等. 腰椎滑脱分度的探讨[J]. 脊柱外科杂志,2010,8(1):49-51.

[6] Jones TR,Rao RD. Adult isthmic spondylolisthesis[J]. J Am Acad Orthop Surg,2009,17(10):609-617.

[7] Wood KB,Popp CA,Transfeldt EE, et al. Radiographic evaluation of instability in spondylolisthesis[J]. Spine, 1994,19(15):1697-1703.

[8] 范顺武,赵兴. 腰椎不稳和腰椎滑脱的相关问题[J]. 中国骨伤,2010,23(4):241-244.

[9] 侯树勋,史亚民,吴闻文,等. 腰椎滑脱手术治疗适应证和术式选择[J]. 中华骨科杂志,1998,18(12):707.

[10] He JW,Yan ZH,Liu J,et al. Accuracy and Repeatability of a New Method for Measuring Scoliosis Curvature[J]. Spine,2009,34(9):323-329.

[11] 何家维,叶信健,陈旺强,等. DR 与多层螺旋 CT 观测骶骨倾斜角的比较[J]. 中国中西医结合外科杂志,2008, 15(3):238-241.

[12] 刘洋,赵永飞,顾晓民,等. 退变性腰椎滑脱力学模型建立及分析[J]. 脊柱外科杂志,2010,8(1):39-43.

(2011-05-24 收稿 2011-09-18 修回)

· 简 讯 ·

《中医正骨》广告业务范围

- 医疗、科研、教学单位及药械生产营销企业介绍
- 用于骨伤科医疗、科研、教学的器械设备介绍
- 用于骨伤科医疗、科研、教学的中西药物及中间体介绍
- 各种形式的骨伤科讯息,如书刊征订、招生启事、会议通知等

《中医正骨》2012—2013 年度广告收费标准

| 刊登位置 | 印刷规格              | 版面    | 每期收费<br>标准(元) | 半年收费<br>标准(元) | 全年收费<br>标准(元) |
|------|-------------------|-------|---------------|---------------|---------------|
| 封二   | 大 16 开彩色<br>铜版纸印刷 | 全版    | 9 000         | 54 000        | 75 600        |
| 封三   | 大 16 开彩色<br>铜版纸印刷 | 全版    | 8 000         | 48 000        | 67 200        |
| 封底   | 大 16 开彩色<br>铜版纸印刷 | 全版    | 10 000        | 60 000        | 84 000        |
| 前插页  | 大 16 开彩色<br>铜版纸印刷 | 全版    | 7 000         | 42 000        | 58 800        |
| 后插页  | 大 16 开彩色<br>铜版纸印刷 | 全版    | 6 000         | 36 000        | 50 400        |
| 内文图文 | 大 16 开黑白<br>铜版纸印刷 | 全版    | 3 000         | 18 000        | 25 200        |
|      | 大 16 开黑白<br>铜版纸印刷 | 1/2 版 | 1 800         | 10 800        | 15 120        |
| 内文文字 | 大 16 开黑白<br>铜版纸印刷 | 全版    | 3 000         | 18 000        | 25 200        |
|      | 大 16 开黑白<br>铜版纸印刷 | 1/2 版 | 1 800         | 10 800        | 15 120        |