

FORENSIC IDENTIFICATION OF LIVING  
SPINE INJURY RADIOLOGY



# 法医活体损伤鉴定 脊柱影像学

依伟力 刘大荒 陈德良 主编



中国人民公安大学出版社

FORENSIC IDENTIFICATION OF LIVING  
SPINE INJURY RADIOLOGY

# 法医活体损伤鉴定 脊柱影像学

依伟力 刘大荒 陈德良 主 编

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

法医活体损伤鉴定脊柱影像学 / 依伟力, 刘大荒, 陈德良主编. —北京: 中国人民公安大学出版社, 2012. 4

ISBN 978 - 7 - 5653 - 0838 - 3

I. ①法… II. ①依… ②刘… ③陈… III. ①影象诊断—应用—脊柱损伤—法医学鉴定 IV. ①D919. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 073921 号

## 法医活体损伤鉴定脊柱影像学

依伟力 刘大荒 陈德良 主编

---

出版发行: 中国人民公安大学出版社  
地 址: 北京市西城区木樨地南里  
邮政编码: 100038  
经 销: 新华书店  
印 刷: 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

---

版 次: 2012 年 5 月第 1 版  
印 次: 2012 年 5 月第 1 次  
印 张: 64.75  
开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16  
字 数: 1257 千字

---

书 号: ISBN 978 - 7 - 5653 - 0838 - 3  
定 价: 380.00 元

---

网 址: [www.cppsups.com.cn](http://www.cppsups.com.cn) [www.porclub.com.cn](http://www.porclub.com.cn)  
电子邮箱: [zbs@cppsu.com](mailto:zbs@cppsu.com) [zbs@cppsu.edu.cn](mailto:zbs@cppsu.edu.cn)

---

营销中心电话: 010 - 83903254  
读者服务部电话 (门市): 010 - 83903257  
警官读者俱乐部电话 (网购、邮购): 010 - 83903253  
教材分社电话: 010 - 83903259

---

本社图书出现印装质量问题, 由本社负责退换  
版权所有 侵权必究

# 前 言

外伤性脊柱损伤在法医活体损伤鉴定工作（以下简称法鉴工作）中极为常见，也是影像学检查不易明确诊断的一种组织、器官损伤，以往由于影像学检查的软组织分辨率较低，很难将某些外伤性脊柱损伤征象客观地显示到影像学图像中，致使某些外伤性脊柱损伤病例得不到正确的诊断而造成影像学检查的漏诊或误诊，同样，法鉴工作因得不到正确的影像学诊断资料，而放弃某些外伤性脊柱损伤案例的受理。

当今，随着影像学检查技术的不断开发，特别是磁共振检查设备技术的不断改进和不同扫描序列的研发以及高分辨率 CT 扫描技术（HRCT）的应用，使软组织分辨率有了很大的提高，一些外伤性脊柱损伤征象得以清楚的显示，例如，脊柱间韧带的撕裂，脊髓的损伤，椎间盘及椎管结构的损伤，骨挫伤、隐匿性骨折等。鉴于目前国内法鉴工作中还未见到有关外伤性脊柱损伤的影像学专著问世，作者利用自己数十年在法鉴工作中积累的影像学经验和拥有的丰富的外伤性脊柱损伤的影像学资料及科研课题的研究，并根据法医影像学特点和法鉴工作的需求编写成书，希望本书的出版能对法鉴工作有所帮助。

全书共八章，主要介绍了脊柱损伤各论。书中所显示的外伤性脊柱损伤图像，绝大部分来源于同一患者不同时期的影像学检查资料，各章的撰写除以图文并茂的形式介绍了外伤性脊柱损伤的影像学表现外，重点根据法鉴工作对外伤性脊柱损伤的影像学诊断需求，对脊柱损伤的法医影像学内容进行了更为详细的介绍和探讨。例如，外伤性脊柱损伤的影像学鉴别诊断，外伤性脊柱损伤发生时间的影像学判断，外伤性脊柱损伤的影像学检查漏诊和误诊原因分析，外伤性脊柱损伤的影像学检查选择，外伤性脊柱损伤影像学造假图像的正确识别等。

由于作者的法鉴工作经验和医学影像学知识有限，书中错误和不足之处在所难免，恳切希望法医同道们提出批评、指正。

依伟力 刘大荒 陈德良

2012 年 3 月

## 目 录

<b>第一章 常规脊柱影像学检查方法</b> .....	1		
<b>第一节 颈椎影像学检查</b> .....	1		
一、CT 检查 .....	1		
二、MRI 检查 .....	5		
<b>第二节 胸椎影像学检查</b> .....	8		
一、CT 检查 .....	8		
二、MRI 检查 .....	12		
<b>第三节 腰椎影像学检查</b> .....	13		
一、CT 检查 .....	13		
二、MRI 检查 .....	17		
<b>第四节 骨盆、髋膝关节影像学检查</b> .....	18		
一、CT 检查 .....	18		
二、MRI 检查 .....	21		
<b>第二章 外伤性寰、枕关节损伤</b> .....	24		
<b>第一节 正常寰、枕关节影像学解剖</b> .....	24		
一、正常寰、枕关节 CT 解剖 .....	24		
二、正常寰、枕关节 MRI 解剖 .....	35		
<b>第二节 外伤性寰、枕关节损伤</b> .....	38		
一、外伤性枕骨骨折 .....	38		
二、外伤性寰椎骨折 .....	46		
三、外伤性寰、枕关节脱位 .....	55		
四、法医影像学内容 .....	58		
<b>第三章 外伤性寰、枢关节损伤</b> .....	81		
<b>第一节 正常寰、枢关节影像学解剖</b> .....	81		
一、正常寰、枢关节 CT 解剖 .....	81		
二、正常寰、枢关节 MRI 解剖 .....	101		
<b>第二节 外伤性寰、枢关节损伤</b> .....	103		
一、外伤性枢椎骨折 .....	103		
二、外伤性寰、枢关节半脱位 .....	122		
三、外伤性寰、枢关节脱位 .....	125		
四、法医影像学内容 .....	129		

**第四章 外伤性颈椎损伤** ..... 154**第一节 正常颈椎影像学解剖**  
..... 154

- 一、正常颈椎 CT 解剖 ..... 154
- 二、正常颈椎 MRI 解剖 ..... 180

**第二节 外伤性颈椎损伤** ..... 183

- 一、外伤性颈椎骨折 ..... 183
- 二、外伤性颈椎间盘损伤 ..... 226
- 三、外伤性颈椎脱位 ..... 255
- 四、外伤性颈椎软组织损伤 ..... 263
- 五、外伤性颈髓损伤 ..... 267
- 六、法医影像学内容 ..... 305

**第五章 外伤性胸椎损伤** ..... 386**第一节 正常胸椎影像学解剖**  
..... 386

- 一、正常胸椎 CT 解剖 ..... 386
- 二、正常胸椎 MRI 解剖 ..... 409

**第二节 外伤性胸椎损伤** ..... 412

- 一、外伤性胸椎骨折 ..... 412
- 二、外伤性胸椎间盘损伤 ..... 458
- 三、外伤性胸椎脱位 ..... 489
- 四、外伤性胸椎周围软组织  
损伤 ..... 494
- 五、外伤性胸髓损伤 ..... 495
- 六、法医影像学内容 ..... 528

**第六章 外伤性腰椎损伤** ..... 588**第一节 正常腰椎影像学解剖**  
..... 588

- 一、正常腰椎 CT 解剖 ..... 588
- 二、正常腰椎 MRI 解剖 ..... 607

**第二节 外伤性腰椎损伤** ..... 610

- 一、外伤性腰椎骨折 ..... 610
- 二、外伤性腰椎间盘损伤 ..... 664
- 三、外伤性腰椎脱位 ..... 688
- 四、外伤性腰椎周围软组织  
损伤 ..... 697
- 五、外伤性腰髓损伤 ..... 699
- 六、法医影像学内容 ..... 718

**第七章 外伤性骨盆损伤** ..... 786**第一节 正常骨盆影像学解剖**  
..... 786

- 一、正常骨盆 CT 解剖 ..... 786
- 二、正常骨盆 MRI 解剖 ..... 840

**第二节 外伤性骨盆损伤** ..... 847

- 一、外伤性骨盆骨折 ..... 847
- 二、外伤性骨盆软组织损伤 ..... 891
- 三、法医影像学内容 ..... 895

## 第八章 外伤性骶、髋关节 损伤 ..... 975

### 第一节 正常骶、髋关节影像学 解剖 ..... 975

一、正常骶、髋关节 CT 解剖 ... 975

二、正常骶、髋关节 MRI 解剖  
..... 980

### 第二节 外伤性骶、髋关节损伤 ..... 983

一、骶、髋关节髂骨面骨折 ..... 983

二、骶、髋关节骶骨面骨折 ..... 984

三、骶、髋关节脱位 ..... 986

四、法医影像学内容 ..... 991

参考文献 ..... 1022

# 第一章

## 常规脊柱影像学检查方法

### 第一节 颈椎影像学检查

#### 一、CT 检查

##### (一) 扫描方法

1. 扫描体位：仰卧位
2. 扫描范围：根据临床医师的要求，固定扫描范围〔图 1-1-1〕。
3. 定位片：常规选择侧位片作为定位片〔图 1-1-2〕。
4. 管电压：120kVP。
5. 管电流：10mA。

##### (二) 扫描参数

1. 颈椎间盘：颈椎间盘一般选择非螺旋轴位扫描方式，小视野，管电压：120kVP；管电流：110~180mA〔图 1-1-3〕。

2. 颈椎体：采取螺旋扫描方式，管电压：120kVP；管电流：220~250mA；扫描速度：1 秒/圈；层厚：5mm；扫描范围：根据临床医师的要求，固定扫描范围。算法：标准算法和骨算法〔图 1-1-4〕。

##### (三) 图像后处理

1. 标准算法和骨算法：层厚 0.625~1.25mm，间距 0.375mm。

2. 图像重建：采取骨窗和软组织窗，进行 MIP（最大密度投影）冠状位、矢状位重建和二维冠状位、矢状位重组、SSD（表面遮盖显示）重组〔图 1-1-5〕。



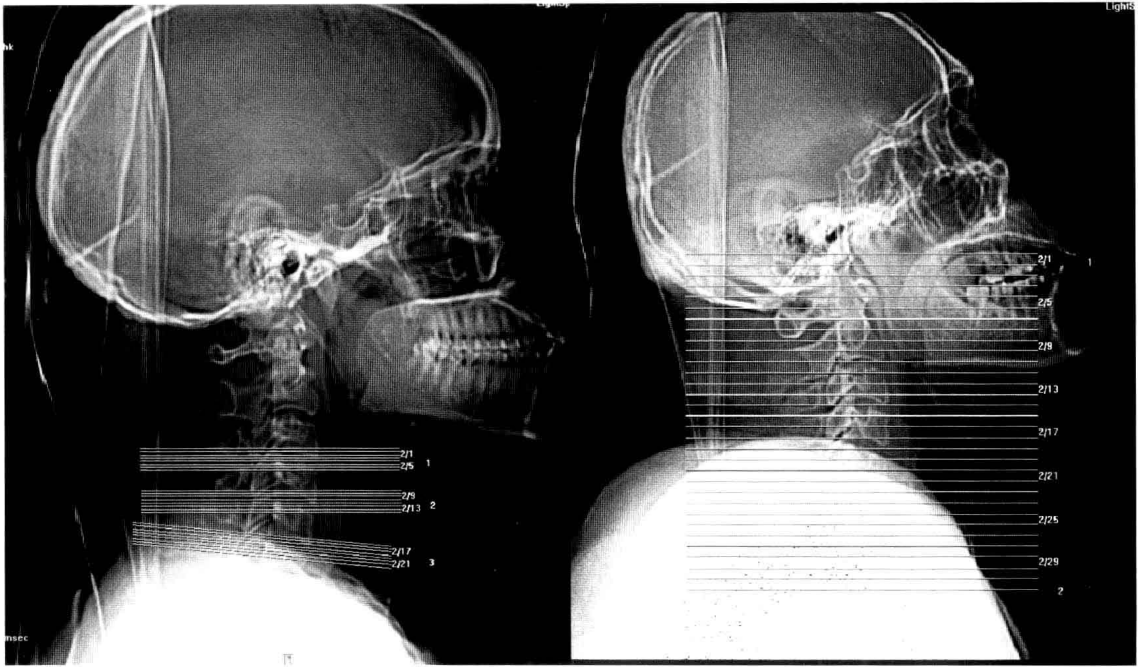


图 1-1-1 颈椎 (CT 扫描范围)

左图 (定位片): 1 示 C3/4 椎间盘扫描范围。2 示 C4/5 椎间盘扫描范围。3 示 C5/6 椎间盘扫描范围。右图 (定位片): 1、2 示 C1-7 椎体扫描范围。

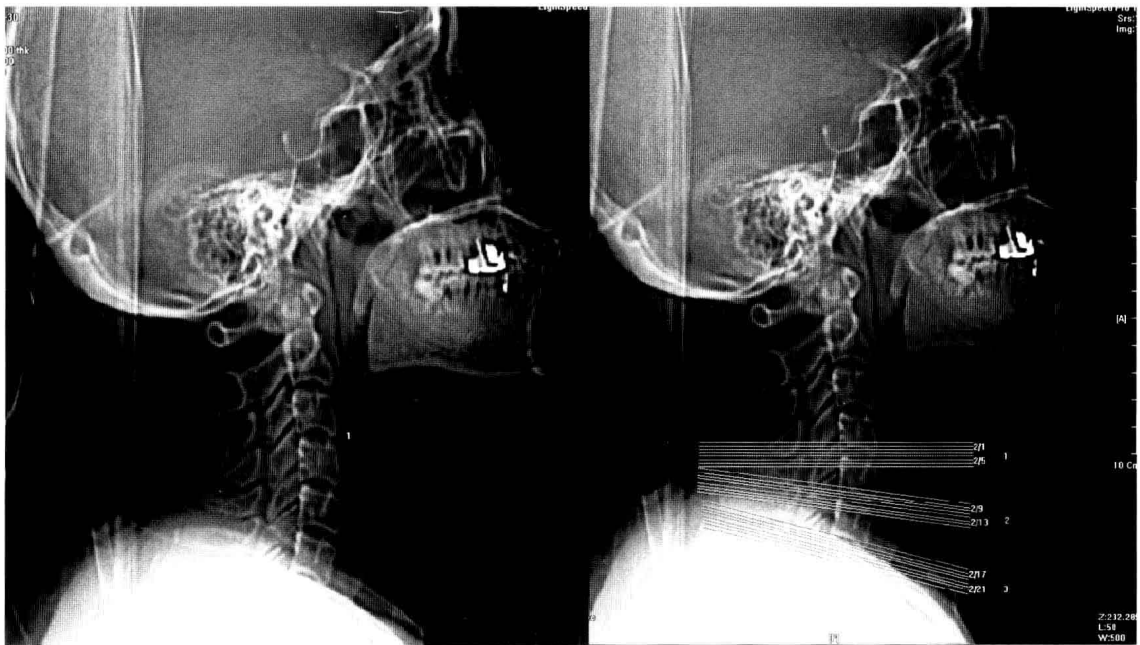


图 1-1-2 颈椎 (CT 扫描定位片)

左图 (定位片): 1 示颈椎定位片。右图 (定位片): 1 示 C4/5 椎间盘扫描范围。2 示 C5/6 椎间盘扫描范围。3 示 C6/7 椎间盘扫描范围。



图 1-1-3 颈椎间盘 (CT 扫描定位片)

左图 (定位片): 1、2、3 示颈椎间盘扫描范围定位片。右图软组织窗 (轴位): 1 示 C3/4 椎间盘层面。

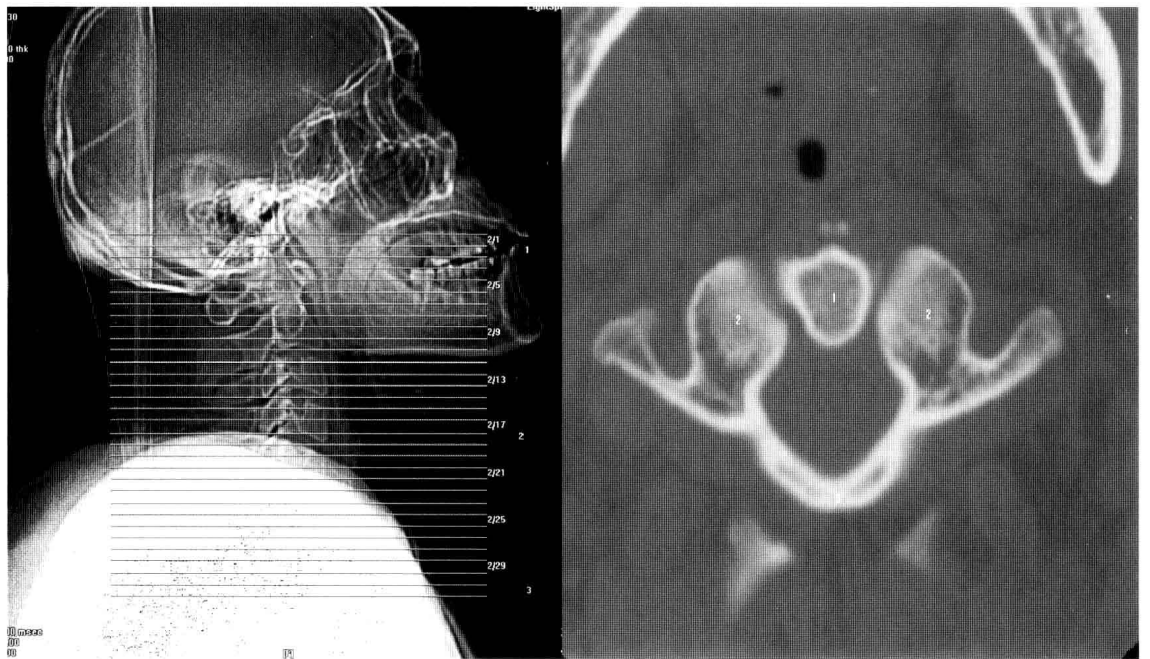


图 1-1-4 颈椎体 (CT 扫描定位片)

左图 (定位片): 1、2、3 示颈椎体扫描范围定位片。右图骨窗 (轴位): 1 示枢椎齿状突。2 示寰椎双侧侧块。3 示寰椎后弓。



图 1-1-5 (1) 颈椎 (二维重组)

左图骨窗 (冠状位): 1 示寰椎双侧侧块。2 示枢椎齿状突。3 示枢椎体。4 示第 3 颈椎体。5 示第 4 颈椎体。6 示第 5 颈椎体。7 示第 6 颈椎体。8 示第 7 颈椎体。右图骨窗 (矢状位): 1 示寰椎前弓。2 示寰椎后弓。3 示枕大孔后缘。4 示枕大孔前缘。5 示枢椎齿状突。6 示枢椎体。7 示第 3 颈椎体。8 示第 4 颈椎体。9 示第 5 颈椎体。10 示第 6 颈椎体。11 示第 7 颈椎体。

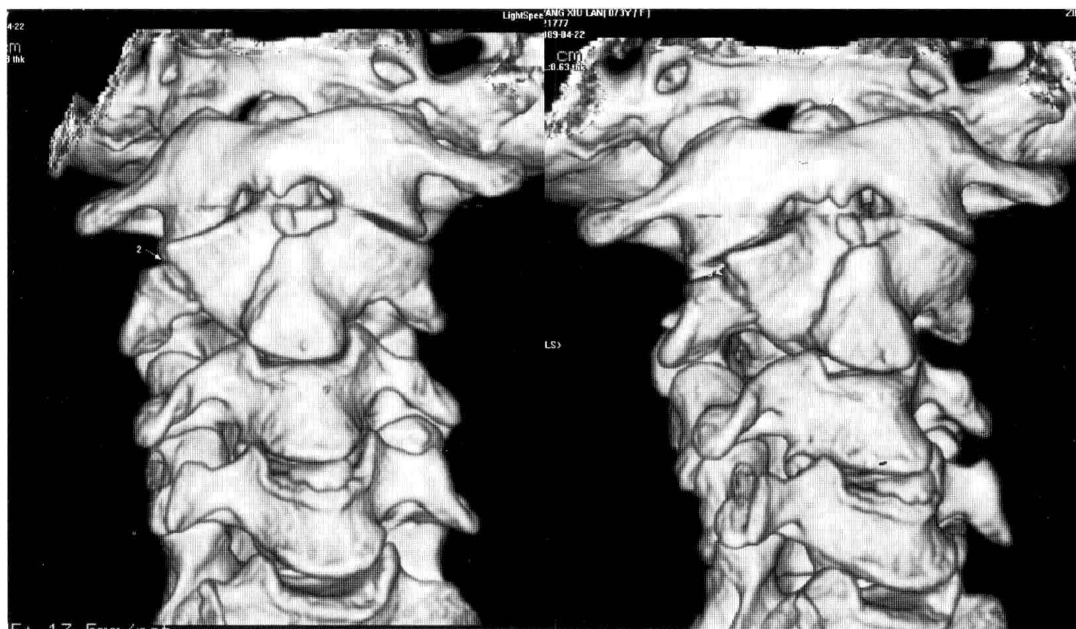


图 1-1-5 (2) 颈椎 (SSD 重组)

左图 SSD (前面): 1 示寰椎。2 示枢椎右侧横突骨折征象。右图 SSD (右前斜面): 1 示枢椎齿状突。2 示寰椎。3 示枢椎右侧横突骨折征象。

## 二、MRI 检查

### (一) 脊柱和脊髓常用脉冲序列和成像参数

$T_2$  加权像 (WI): 采取快速自旋回波 (FSE/TSE) 序列, TR 大于 2500ms, TE = 90 ~ 110ms, NEX = 2 ~ 4 次 [图 1-1-6]。 $T_2$  加权像应同时进行脂肪抑制序列扫描 (STIR) [图 1-1-7]。

$T_1$  加权像: 采取自选回波 (SE) 或快速自选回波 (FSE/TSE) 序列 [图 1-1-8]。

SET $_1$  加权像: TR = 300 ~ 600ms, TE

小于 20ms。NEX = 2 ~ 4 次。

FSE/TSE  $T_1$  加权像: TR = 350 ~ 600ms, TE 小于 20ms。NEX = 2 ~ 4 次。

### (二) 颈椎 MRI 检查

1. 扫描方位: 常规采取轴位和矢状位 [图 1-1-9]。

2. 扫描层厚、间距: 矢状位采取层厚 3mm 左右, 间距 0.5mm 左右。轴位采取层厚 3 ~ 5mm, 间距 1mm 左右。

3. FOV: 矢状位一般选择 220 ~ 260mm, 轴位一般选择 160 ~ 200mm。

4. 矩阵: 矢状位一般选择 320 × 256 ~ 512 × 256, 轴位一般选择 256 × 256 ~ 320 × 256。

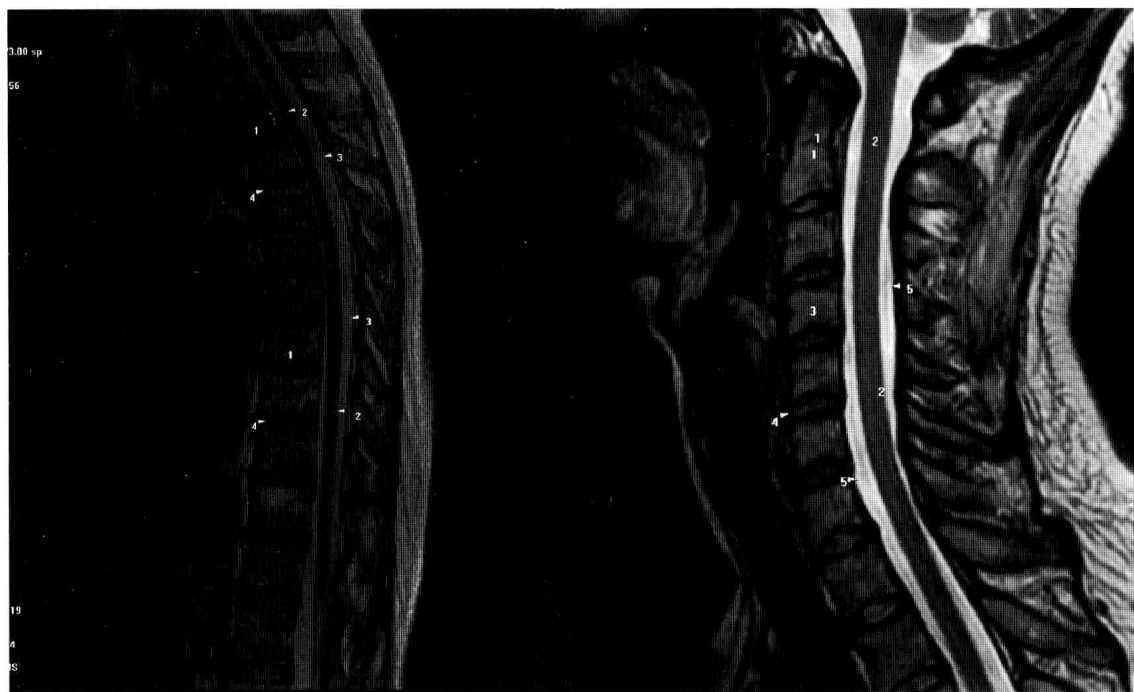


图 1-1-6 (1) 脊柱及脊髓 (MRI 扫描)

左图  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示胸椎。2 示胸段脊髓。3 示胸段硬膜囊。4 示胸椎间盘。右图  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示枢椎齿状突。2 示颈髓。3 示 C4 椎体。4 示 C5/6 椎间盘。5 示颈段硬膜囊。



图 1-1-6 (2) 脊柱及脊髓 (MRI 扫描)

左图  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示胸段脊髓。2 示腰 1 椎体。3 示腰段硬膜囊。4 示腰段马尾神经。5 示腰 4/5 椎间盘。6 示腰 5 椎体。右图  $T_2$  加权像 (轴位): 1 示腰椎体。2 示腰椎间盘。3 示腰段马尾神经。4 示腰段硬膜囊。5 示腰椎双侧椎间关节腔。6 示腰椎棘突。7 示腰椎双侧椎板。



图 1-1-7 脊柱及脊髓 (MRI 扫描)

左图 STIR  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示腰 1 椎体。2 示腰 5 椎体。3 示腰段硬膜囊。4 示腰 4/5 椎间盘。5 示脊髓圆锥。右图 STIR  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示枢椎齿状突。2 示颈 3 椎体。3 示颈段硬膜囊。4 示颈髓。5 示颈 5/6 椎间盘。6 示颈部皮下脂肪组织。7 示颈 7 棘突。

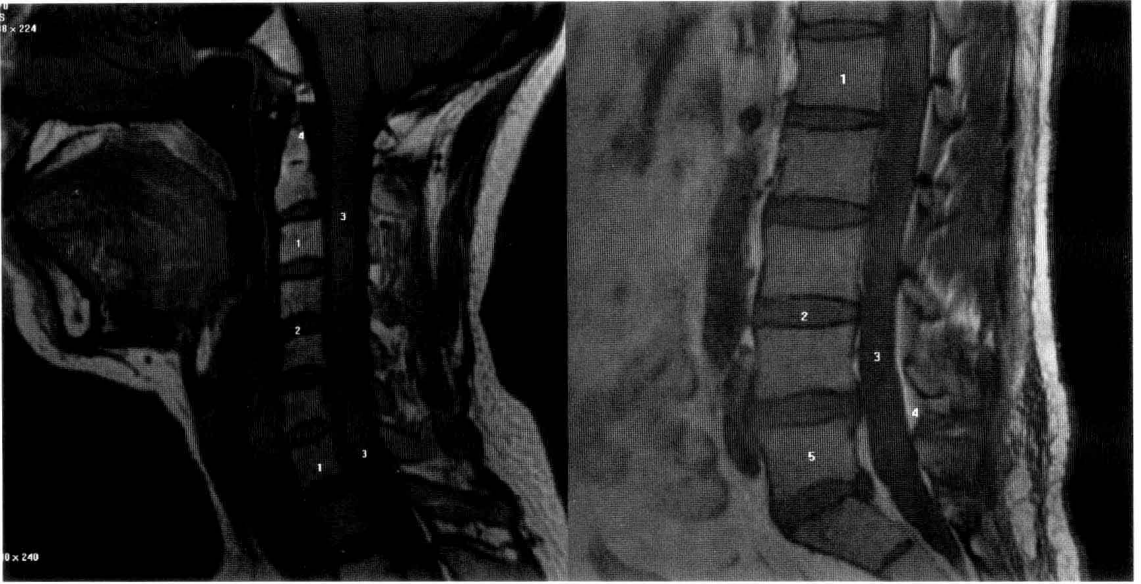


图 1-1-8 颈、腰椎 (MRI 扫描)

左图  $T_1$  加权像 (矢状位): 1 示颈椎体。2 示颈 4/5 椎间盘。3 示颈髓。4 示枢椎齿状突。右图  $T_1$  加权像 (矢状位): 1 示腰 1 椎体。2 示腰 3/4 椎间盘。3 示腰段硬膜囊。4 示腰段椎管内硬膜外脂肪间隙。5 示腰 5 椎体。

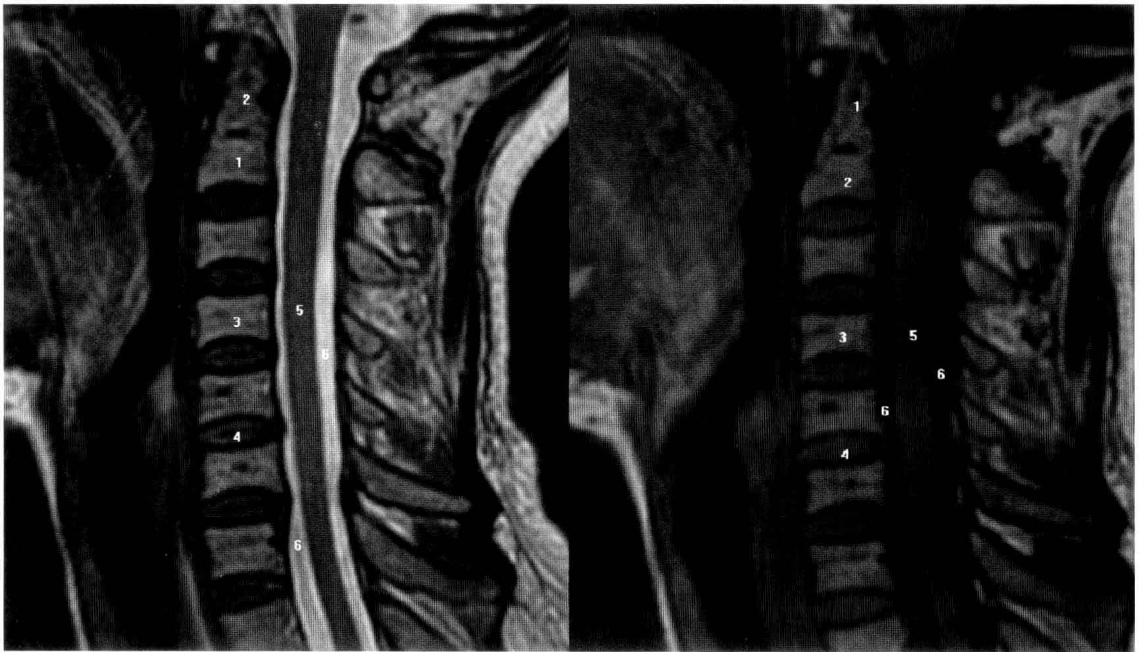


图 1-1-9 (1) 颈椎 (MRI 扫描)

左图  $T_2$  加权像 (矢状位): 1 示枢椎体。2 示枢椎齿状突。3 示颈 4 椎体。4 示颈 5/6 椎间盘。5 示颈髓。6 示颈段硬膜囊。右图  $T_1$  加权像 (矢状位): 1 示枢椎齿状突。2 示枢椎体。3 示颈 4 椎体。4 示颈 5/6 椎间盘。5 示颈髓。6 示颈段硬膜囊。

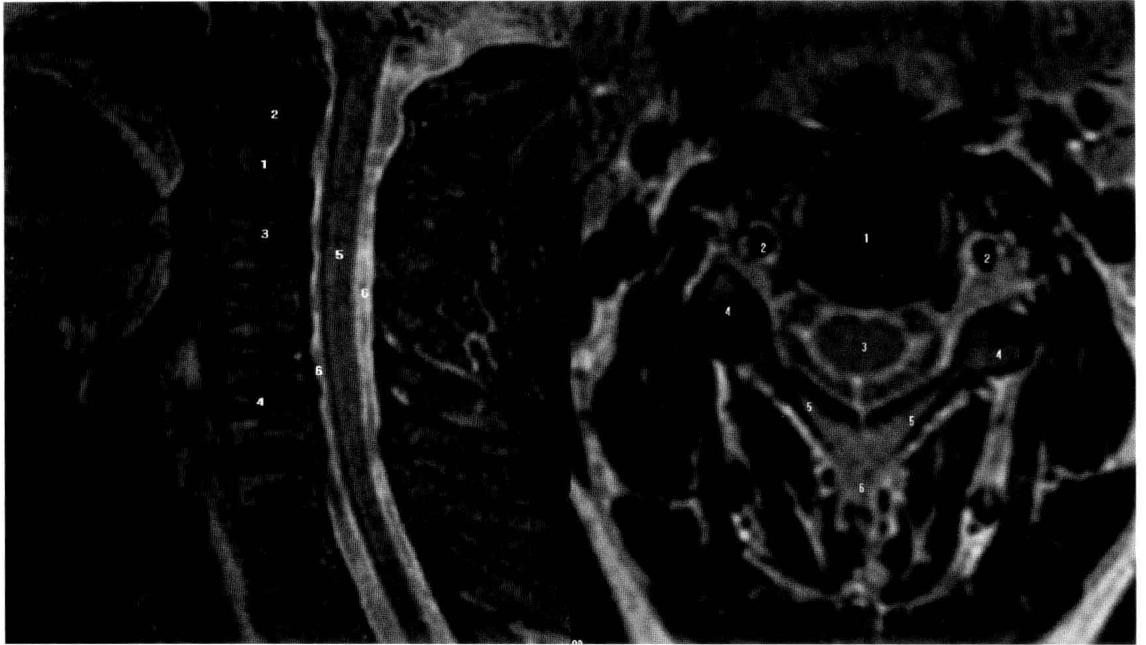


图 1-1-9 (2) 颈椎 (MRI 扫描)

左图 STIR<sub>2</sub> 加权像 (矢状位): 1 示枢椎体。2 示枢椎齿状突。3 示颈 3 椎体。4 示颈 5/6 椎间盘。5 示颈髓。6 示颈段硬膜囊。右图 T<sub>2</sub> 加权像 (轴位): 1 示颈椎间盘。2 示颈椎双侧横突孔。3 示颈髓。4 示颈椎双侧小关节。5 示颈椎双侧椎板。6 示颈椎棘突。

## 第二节 胸椎影像学检查

### 一、CT 检查

#### (一) 扫描方法

1. 体位: 仰卧位。
2. 扫描范围: 根据临床医师的要求, 固定扫描范围 [图 1-2-1]。
3. 定位片: 常规采用侧位片作为定位片 [图 1-2-2]。
4. 管电压: 120kVP。
5. 管电流: 10mA。

#### (二) 扫描参数

1. 胸椎间盘: 一般采取非螺旋轴位扫描方式, 小视野, 管电压: 120kVP; 管电流: 130~150mA (图 1-2-3)。
2. 胸椎体: 采取螺旋扫描方式, 管电压: 120kVP; 管电流: 220~250mA; 扫描速度: 1 秒/圈; 层厚 5mm; 扫描范围: 根据临床医师的要求, 固定扫描范围 [图 1-2-4]。算法: 标准算法和骨算法。

#### (三) 图像后处理

1. 标准算法和骨算法: 层厚 0.625~1.25mm, 间距 0.375mm。
2. 图像重建: 采取骨窗和软组织窗, 进行 MIP (最大密度投影) 冠状位、矢状位重建和二维冠状位、矢状位重组、SSD (表面遮盖显示) 重组 [图 1-2-5]。



图 1-2-1 胸椎 (CT 扫描范围)

左图 (定位片): 1 示胸 6~8 椎体扫描范围。右图 (定位片): 1 示胸 9~12 椎体扫描范围。

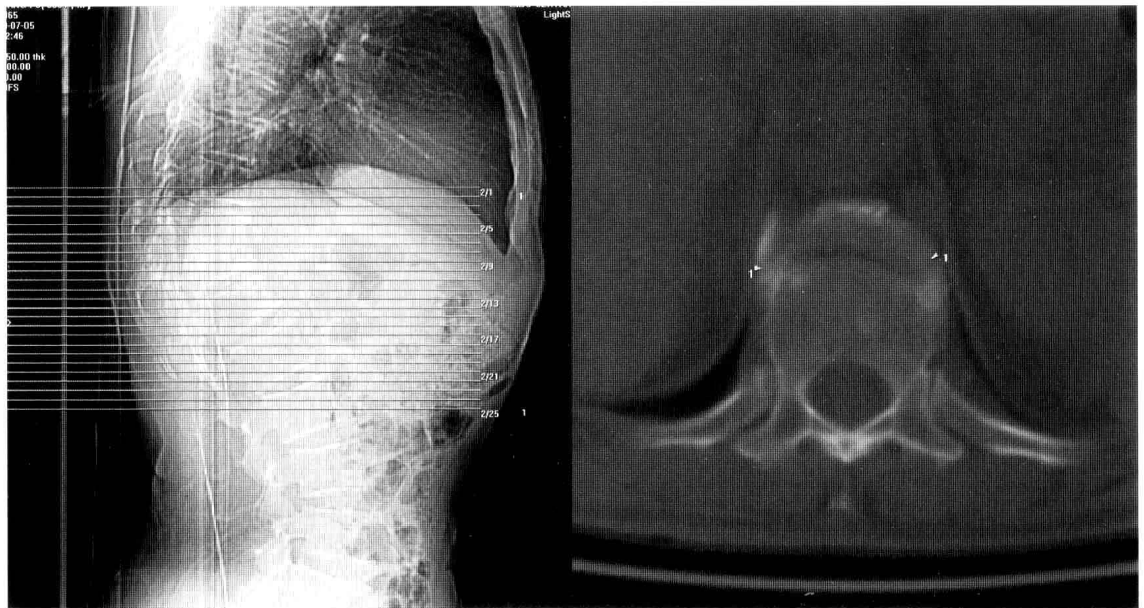


图 1-2-2 胸椎 (CT 扫描定位片)

左图骨窗 (定位片): 1 示胸椎定位片。右图骨窗 (轴位): 1 示胸 11 椎体前柱骨折, 断端显示高密度骨痂。



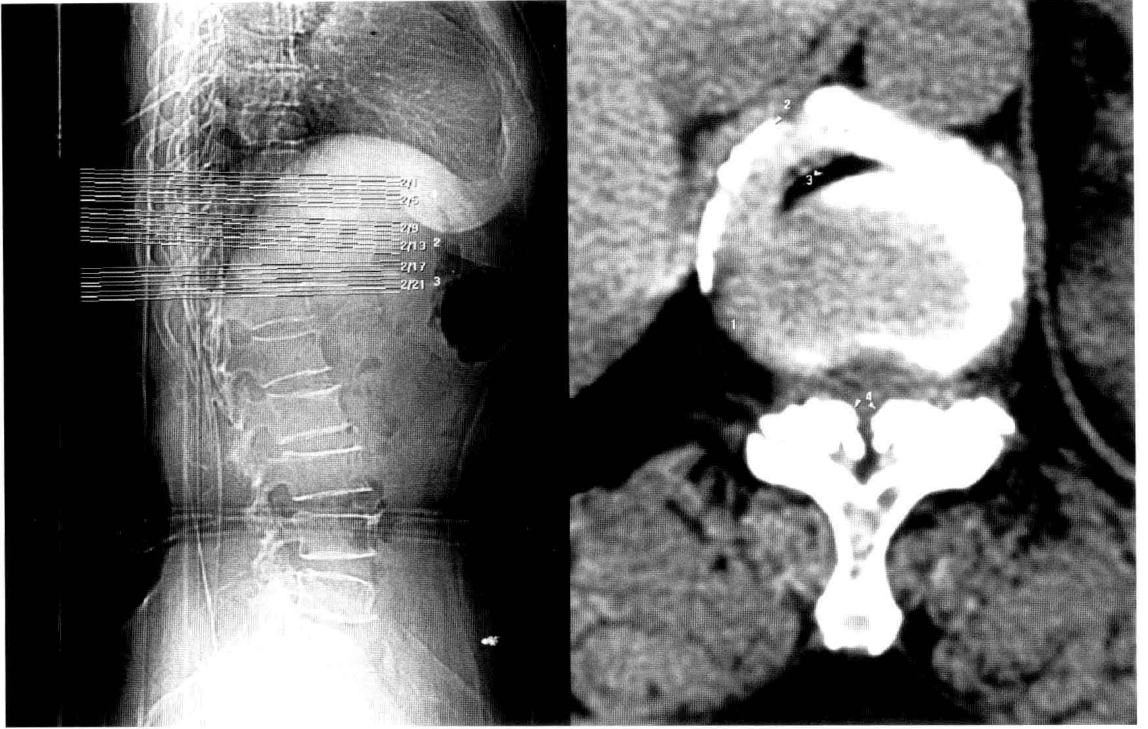


图 1-2-3 胸椎间盘 (CT 扫描)

左图 (定位片): 1 示胸 9/10 椎间盘扫描范围。2 示胸 10/11 椎间盘扫描范围。3 示胸 11/12 椎间盘扫描范围。右图软组织窗 (轴位): 1 示胸 11/12 椎间盘膨出征象。2 示膨出的椎间盘边缘钙化灶。3 示膨出的椎间盘积气征象。4 示胸 12 椎体双侧黄韧带钙化征象。

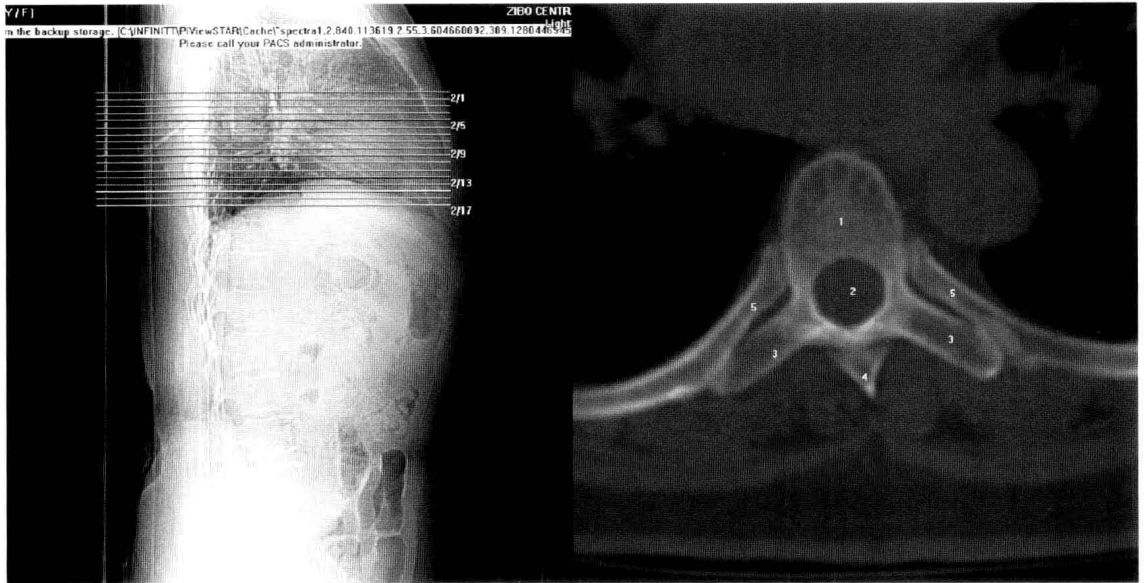


图 1-2-4 胸椎体 (CT 扫描)

左图 (定位片): 显示胸椎体扫描范围。右图骨窗 (轴位): 1 示胸 7 椎体。2 示胸 7 椎体骨性椎管。3 示胸 7 椎体双侧横突。4. 示胸 7 椎体棘突。5 示双侧第 7 肋骨。