

# Application of MSCT virtual endoscopy of vertebral canal

XIANG Zi-yun, WEI Ri-yu, XIAO Shu-kai, ZHAO Li-ren, CHEN Ping, HOU Ming

(Department of Medical Imaging, Longgang District Hospital, Shenzhen 518172, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate imaging technique on multi-slice CT virtual endoscopy of vertebral canal (MSCT-VEVC) and its clinical application. **Methods** MSCT-VEVC scan of bony vertebral canal was performed in 36 normal individuals including cervical canal ( $n=14$ ), thoracic canal ( $n=8$ ), lumbar canal ( $n=12$ ), sacrum canal ( $n=2$ ) and 28 patients with lesions of vertebral canal, after completion of scan, the source data were performed thin slice reconstruction and then input into CT 3D work station and processed with Fly-Through software on the workstation. MSCT-VEVC images were compared with axial, multiplanar reconstruction (MPR), shaded surface display (SSD) and volume rendering technique (VRT) images. **Results** MSCT-VEVC were performed in all cases successfully, which could display structures of the normal bony vertebral canal and inner surface of the lesions on the bony vertebral canal well. **Conclusion** Multi-slice CTVEVC can display bony vertebral canal directly, stereoscopically and more comprehensively, which can offer more useful information for clinical treatment.

**[Key words]** Multi-slice CT; Virtual endoscopy; Vertebra canal

## 多层螺旋 CT 仿真椎管镜的临床应用

向子云<sup>1</sup>, 韦日宇<sup>1</sup>, 肖树恺<sup>1</sup>, 赵立仁<sup>1</sup>, 陈平<sup>2</sup>, 侯明<sup>2</sup>

(1. 深圳市龙岗区人民医院影像科, 2. 骨科, 广东 深圳 518172)

**[摘要]** **目的** 探讨多层螺旋 CT 仿真椎管内镜(MSCT-VEVC)的成像方法及应用价值。**方法** 对 36 例正常人的椎管(颈段椎管 14 例、胸段椎管 8 例、腰段椎管 12 例、骶段椎管 2 例)和 28 例病变椎管脊推行多层螺旋 CT 扫描,扫描结束后行薄层重建,将图像传入 CT 3D 工作站,用 Fly-Through 软件作仿真内镜处理,并就 MSCT-VEVC 图像与 CT 轴位、多平面成像(MPR)、表面遮盖法成像(SSD)、容积成像(VRT)图像进行比较。**结果** 所有受检椎管均成功进行 CT 仿真椎管镜成像,MSCT-VEVC 像清楚显示相应正常骨性椎管及病理改变的管内表面情况。**结论** 多层螺旋 CT 仿真椎管镜能立体、直观、全面地展示椎管形态改变,为临床治疗提供更充分信息。

**[关键词]** 多层螺旋 CT; 仿真镜; 椎管

**[中图分类号]** R681.53; R814.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2004)01-0077-03

CT 仿真内镜(CTVE)自 1994 年首次报道以来,现已广泛应用于呼吸、消化、泌尿、内听道、脑室、关节及椎管等几乎人体所有的管腔部位及脏器<sup>[1-4]</sup>。随着计算机技术的发展及 CT 技术的进步,特别是多层螺旋 CT 的应用使 CT 仿真内镜应用更为简洁、逼真;但多层螺旋 CT 椎管仿真镜(MSCT-VEVC)应用的系统报道较少。现将作者 2002 年 8 月—2003 年 5 月应用多层螺旋 CT 机进行 CT 椎管仿真内镜(MSCT-VEVC)处理的一些体会介绍如下。

### 1 资料与方法

正常组 36 例,男 24 例,女 12 例,年龄 9~53 岁,平均 39.2 岁。选择标准为进行颈部、胸部、腹部、骶尾部及盆腔扫描者,排除了脊柱疼痛、运动障碍及相应神经根症状且 CT 横

断轴位图像上无异常改变者。本组中,颈段椎管 14 例、胸段椎管 8 例、腰段椎管 12 例,骶段椎管 2 例。

椎管病变组 28 例,男 17 例,女 11 例,年龄 26~78 岁,平均 43.5 岁。椎体骨折 6 例,椎体滑脱 4 例,椎体骨质增生 12 例,后纵韧带钙化 3 例,椎间盘突出 6 例。28 例中有椎管、椎间孔狭窄者 13 例。所有病例均经临床和 CT 横断轴位证实。

采用德国西门子 SOMATOM Sensation 4 四层螺旋 CT 机,扫描参数为:电压 120~140 kVp,电流 120~250 mA,层厚 0.5~2.5 mm,层距 1~2 mm,扫描结束后再行薄层重建,在重建中用 Smooth(B20~30 f)低对比强化处理,然后将图像传入 3D 工作站,用 Fly-Through 软件通过调整 CT 阈值和透明度作仿真内镜处理。调节阈值范围:选择最佳阈值为 35~350 Hu,其中选 50~170 Hu 占 28/36(78%),视角为 30~120°。由 2 名 CT 专职医生和 2 名脊椎外科医生共同分析 MSCT-VEVC 图像,并与 CT 轴位、多平面成像(MPR)、表面遮盖法成像(SSD)、容积成像(VRT)图像进行比较。

**[作者简介]** 向子云(1965—),男,湖南省怀化市人,硕士研究生,主治医师。研究方向:多层螺旋 CT 的临床应用。E-mail: szlqyy@sohu.com

**[收稿日期]** 2003-08-10

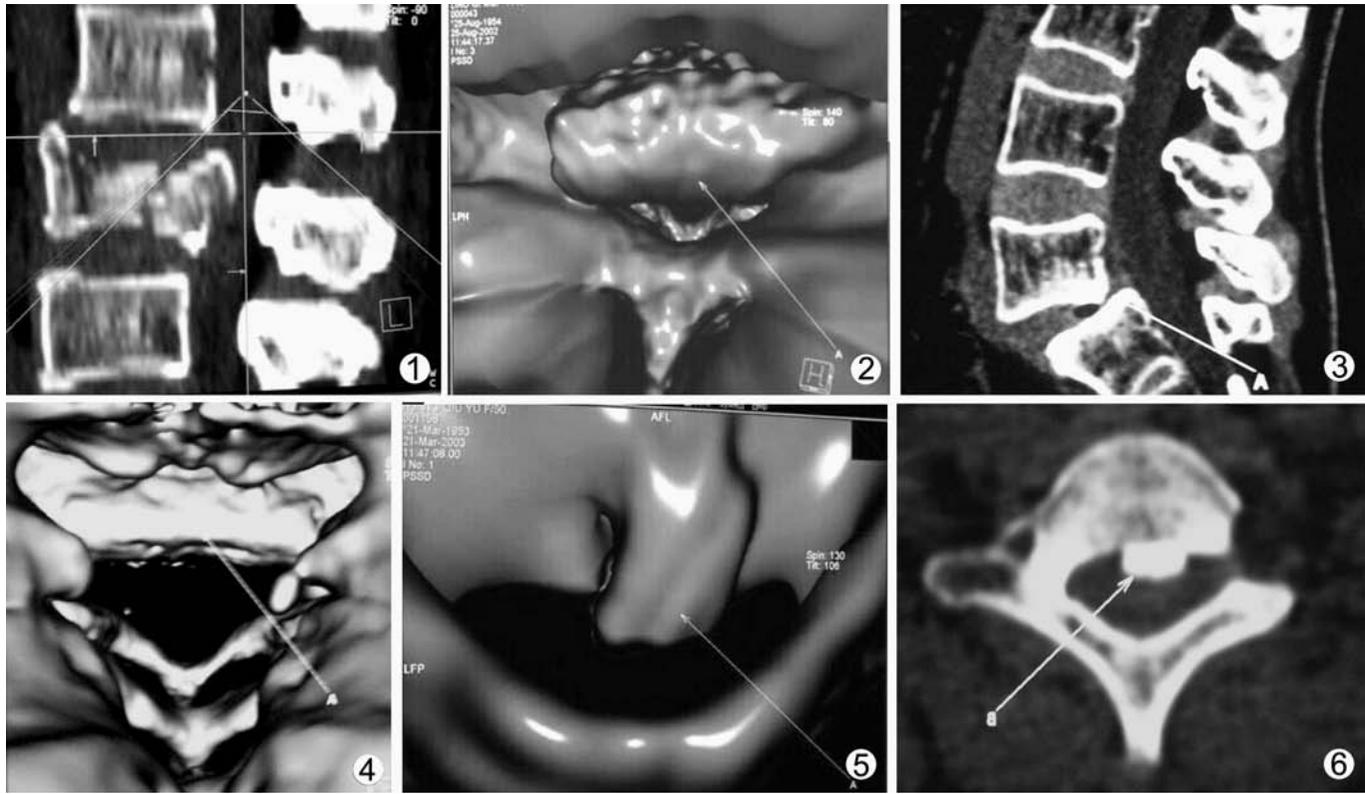


图1 腰椎粉碎性骨折CT仿真内镜导航图 图2 仿真内镜见脱入椎管的骨片及狭窄的椎管 图3 腰5滑脱MPR图 图4 腰5滑脱椎管仿真内镜图 图5 颈椎后纵韧带钙化CT椎管仿真内镜所见 图6 与图5为同一病人,横断面所见

## 2 结果

正常椎管 MSCT-VEVC 结构特点:36 例正常椎管,通过调节好阈值和透明度,利用导航技术并调整视角分别从头端向尾端观察和从尾端向头端观察,重点观察骨性椎管、椎间孔、侧隐窝等结构内表面的轮廓及管径的大小。正常椎管内壁光滑,椎间孔、侧隐窝对称,无突出物。

28 例病变组中,椎体骨折 6 例,MSCT-VEVC 表现为椎管椎体侧有不规则块状影或隆起,椎管前后径变窄和椎管狭窄(图 1,2);椎体滑脱 4 例,相互滑脱间椎管底边呈阶梯状平台,椎管前后径减小,椎管狭窄(图 3,4);椎体骨质增生 12 例,椎管底边隆起,突向椎管,边缘光整;后纵韧带钙化 3 例,表现为椎管前部有条状或丘状物突起(图 5,6);椎间盘突出 6 例,显示为椎间盘位置有盘状或结节样隆起。病变组中有椎管、椎间孔狭窄者 13 例。

表1 MSCT-VEVC 与 CT 其他成像方法对病变的显示比较

病变	轴位图像	MPR	SSD	VRT	VEVC
椎管、椎间孔狭窄	13	13	11	13	13
后纵韧带钙化	3	3	2	3	2
椎体骨折	6	6	4	5	4
椎间盘突出	6	6	4	3	6

## 3 讨论

CT 仿真内镜是利用特殊的计算机软件功能将螺旋 CT 容积扫描所得图像数据进行处理,对腔隙部位或器官内表面

具有相同像素值范围三维重建,以获得类似纤维内镜观察效果的动态表面立体图像,是一种无创伤虚拟现实的检查技术。CT 椎管仿真内镜(CT-VEVC)是通过选择特定阈值消除椎管内软组织影,显示椎管内表面结构的一种成像方法。

多层螺旋 CT 具有扫描速度快,层厚极薄,扫描覆盖范围大,并具有强大的图像后处理功能,使 CT 仿真内镜的处理更加简洁容易。作者在扫描中选择层厚为 0.5~2.5 mm,一次扫描范围可几乎含盖整段脊柱,且经 Fly-Through 软件处理的图像细腻、立体逼真、全面,克服了传统螺旋 CT 重建图像的“锯齿”状伪影及观察范围的局限性。CT 椎管仿真内镜的最佳 CT 阈值为 50~170 Hu,其图像能完全消除椎管内软组织。正常椎管显示为类似等边三角形管状物,内侧壁光滑,椎后缘较平滑,两椎体间见一浅凹陷沟为椎间隙;两侧见卵圆形椎间孔,侧隐窝呈喇叭状,对称光滑;与正常骨性椎管立体像及 CT 轴面像、MPR 图像完全一致。

通过调整病变组影像阈值,立体、直观地显示椎体、附件的形态改变及骨质表面增生情况,可观察邻近韧带钙化、骨化,侧隐窝、横突孔、椎间孔的改变;调节显像阈值可观察椎间隙的宽窄乃至表面骨折线的改变。其中 13 例因椎体骨质增生或骨折片突入椎管以及韧带骨化等造成椎管狭窄,可清楚显示增生及骨折突出骨片不规则外形;后纵韧带或黄韧带钙化 2 例,显示为椎管内的丘状物;椎体后缘骨折 4 例,可观察到椎体椎管面有不规则裂隙或碎裂;椎间盘突出 6 例见明显突出盘状物或结节样物;4 例椎体滑脱椎管底边可见不同程

度“阶梯平台征”<sup>[5]</sup>。结合 CT 轴位像、3D MPR 图像及手术所见表明,多层螺旋 CT 椎管仿真镜可无创、安全可靠,立体逼真、无盲区地显示纤维内窥镜无法到达部位的解剖结构及病变情况。

与传统螺旋 CT-VEVC 相比,因多层螺旋 CT 扫描速度极快,一次扫描范围大,可避免急诊脊椎损伤及危重病人的过多搬动,所获 MSCT-VEVC 图像的整体观更强;另外,多层螺旋 CT 层厚薄,采集数据多,图像分辨率高,使其仿真椎管镜效果更细致、逼真、立体;加之其强大的后处理功能,使 MSCT-VEVC 成像更简捷,方便。随着对 MSCT-VEVC 研究的加深,其将更广泛应用于临床。

由于椎管仿真内镜是根据组织的密度差所显示的三维图像,对于椎体、附件骨折线的观察方面,仅能看到表面情况,不能显示其内的骨折,因此在观察骨折时应密切结合 CT 轴位像及 MPR 图像。源于多层螺旋 CT 平扫的仿真内镜影像仍存在着无法展示脊髓及其邻近组织如椎体、椎间盘、脊神经病变所产生脊髓内改变的缺陷。有报道 CTM 的仿真内镜可直接观察脊髓、蛛网膜下腔的形态改变,脊神经根和马尾神经的走向和分布<sup>[6]</sup>,本组因未行 CTM 检查,效果如何尚有待进一步探讨。

#### [参考文献]

[1] Yang XJ, Chen F, Han P. Virtual Endoscopy and Related 3D Imaging in Clinical Medicine[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2002.

杨秀军,陈峰,韩萍. 临床仿真影像学[M]. 北京:人民卫生出版社,2002.

[2] Hong N, Fu Ya ma moto, Hong XN, et al. Clinical applications helical endoscopy[J]. Chin J Med Imaging Technol, 1999, 15(8): 577-579.

洪楠,山元章生,洪小妮,等. 螺旋 CT 仿真内镜的临床应用[J]. 中国医学影像技术, 1999, 15(8):577-579.

[3] Li KY, Chen HY, Hao XD, et al. Clinical applications helical endoscopy imaging[J]. Chin J Med Imaging Technol, 1999, 15(8): 580-581.

李康印,陈虎义,郝晓东,等. 螺旋 CT 仿真内镜成像的临床应用[J]. 中国医学影像技术, 1999, 15(8):580-581.

[4] Pan LD, Xu TL, Zou TM, et al. Preliminary study of CT virtual endoscopy of vertebral canal[J]. Jiangsu Med J, 2001, 27(2):135.

潘律德,须同禄,邹天明,等. 椎管 CT 仿真内镜的初步探讨[J]. 江苏医药杂志, 2001, 27(2):135.

[5] Gu H, Zhang L, Liu YY, et al. The experimental study and clinical assessment of diagnosing intervertebral disk protrusion by virtual endoscopy of vertebral canal[J]. Chin J Med Imaging Technol, 1999, 15(8):603-605.

顾华,张雷,刘燕义,等. CT 仿真镜用于腰椎间盘突出症的临床应用和实验初步探讨[J]. 中国医学影像技术, 1999, 15(8):603-605.

[6] Liu YY, Wang QY, Qu TB, et al. Preliminary study of diagnosing intervertebral disk protrusion by VEVC[J]. Chin J Spine Spinal Cord, 1999, 9(1):4-6.

刘燕翌,王庆一,曲铁兵,等. 仿真椎管镜诊断腰椎间盘突出症的初步探讨[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1999, 9(1):4-6.

## 2004 上海国际影像医学研讨会 暨 2004 上海国际影像设备与技术展览会

为进一步推动中外影像医学行业的发展水平,促进部队与地方医院同行之间的学术交流与研讨,由上海市影像医学研究所、总装备部、总后勤部卫生部保健局主办,中国旅美专家协会医学及生物工程学会承办的“2004 上海国际影像医学研讨会”将于 2004 年 2 月 28 日—3 月 1 日在上海国际会议中心隆重召开。届时我们将邀请国内外著名的放射学专家、核医学专家、超声学专家就“癌症与心脑血管疾病影像诊断”、“介入疗法的新进展”、“计算机在放射科中的病例储存与分析(PACS)”三大主题作精彩大会报告并进行学术交流。

“2004 上海国际影像设备与技术展览会”,内容涵盖放射影像、核医学、超声影像、介入医疗器械等高科技的设备与技术。展览会将以共同研讨影像医学领域内的最新科研成果、技术开发和高科技产品发展战略为目标,极大的推动和促进现代化医院建设与发展。

#### 2004 上海国际影像医学研讨会组委会联系方式:

1. 中国旅美专家协会医药及生物工程学会上海办事处  
地址:200235 上海钦州南路 81 号 12F(新闻出版大楼)  
电话: +86-021-64829842 64519008-1202 +86-64833609  
传真: +86-021-64829405  
E-mail: cc0308@citiz.net  
联系人:张二琰小姐 蔡勤琴小姐

2. 上海市医学影像研究所  
地址:200032 上海枫林路 180 号  
电话:64041990-2460,2453  
联系人:周康荣 严福华