

螺旋 CT MPR+ SSD 重建图像在喉部诊断的临床应用

潘初 漆剑频

【摘要】 目的: 评价螺旋 CT 三维影像 f 重建技术(MPR+ SSD) 对喉部解剖结构显示能力及各种病变的诊断价值。方法: 36 例中 14 例正常, 22 例有喉部疾患。由螺旋 CT 薄层扫描(1~3mm) 并运用表面遮盖法(SSD) 选择空气密度重建和选择兴趣层面进行多平面重建(MPR)。由 1 名放射科和 1 名耳鼻喉科医生共同分析 MPR+ SSD 图像及常规轴位图像并分别与喉镜及手术结果对照。将两组结果对比。结果: ①MPR+ SSD 图像对于喉腔内结构(会厌谷、梨状窝、真假声带及喉室) 的显示明显优于常规轴位图像($P < 0.01$), 但对腔外脂肪及软骨的显示不及常规轴位图像; ②MPR+ SSD 图像对于向喉腔内生长的病变有很好的显示; ③MPR+ SSD 图像对于气道的受累情况非常敏感, 优于常规轴位图像($P < 0.01$)。结论: MPR+ SSD 图像对于显示喉腔内病变及气道改变有明显帮助, 是对常规轴位图像的有效补充。

【关键词】 螺旋 CT; 重建图像; 喉部

【中图分类号】 R814.42; R816.96 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-0313(2003) 03-0173-04

Clinical application of helical CT MPR and SSD reconstructed images in evaluation of the larynx PAN Chu, QI Jianpin. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030

【Abstract】 **Objective:** To evaluate the helical CT three-dimensional reconstructed images in evaluation of the larynx. **Methods:** 36 patients, 14 normal and 22 with larynx disease were studied with helical CT(collimation 1~3mm). Three dimensional reconstructed images including surface shaded display(SSD) and multiplanar reconstruction(MPR) were performed. One radiologist and one otolaryngologist reviewed these images and correlated them with the results of laryngoscopy and surgery. **Results:** ①The three-dimensional reconstructed images were better than axial view in demonstration of the internal structure of the larynx, but worse in displaying the cartilage and the soft tissues surrounding the larynx($P < 0.05$); ②The ability of 3D images for understanding the form and extent of the lesion was good; ③Both sensitivity and accuracy of 3D images in displaying the airway were superior to axial images, a statistical significant difference of $P < 0.01$. **Conclusion:** The CT three-dimensional reconstructed images significantly assist the understanding of larynx and they are good complementary techniques to axial images.

【Key words】 Spiral; Reconstructed Images; Larynx

螺旋 CT 已广泛地应用于骨骼、血管、胃肠道、气管及支气管等系统。近来国内外不少学者将此技术应用于喉部。由于螺旋 CT 能在 30s 内完成对整个喉部的扫描, 而避免了呼吸运动产生的伪影, 可获得较高质量的三维重建图像, 因而越来越受到放射科和耳鼻喉科医生的重视。但对于喉部三维重建图像与常规轴位图像在解剖结构及各种病变的显示能力上的比较尚未见详细报道。

本文通过对两组图像对比, 研究三维影像重建技术的优缺点, 探讨其在喉部病变诊断中的应用价值。

材料与方法

本院 2001 年 3 月~12 月所做 36 例患者检查中男 26 例, 女 10 例, 年龄 31~75 岁, 平均 47 岁。其中喉癌 15 例, 炎症 2 例, 外伤 2 例, 颈部病变累及喉部 3 例, 正常 14 例。所有病例均经纤维喉镜活检或手术病理证实。

采用 Elscint 公司生产的 TWIN 螺旋 CT 机。层厚 3mm, 进

床速度 3mm/s, 螺距 1, 120kV、200mA、重建间隔 1.5mm。患者取仰卧位, 平静呼吸, 不屏气, 从舌骨上方平面至环状软骨连续扫描。将容积数据传至 OmniPro 工作站(版本 2.7), 运用表面遮盖法(surface shaded display, SSD)选择空气密度重建得到喉腔的 3D 图像, 并选择兴趣层面进行多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR), 包括矢状位重建、冠状位重建及沿气道长轴的曲面重建图像。

由 1 名放射科医生和 1 名耳鼻喉科医生共同分析所有患者的 MPR+ SSD 图像及常规轴位图像并分别与喉镜及手术结果对照。

统计分析: ①将正常组两组图像对会厌谷、梨状窝、真假声带、喉室、气道、软骨及脂肪间隙的显示情况进行评分: 1 分为显示差; 2 分为显示较差; 3 分为显示中等; 4 分为显示较好; 5 分为显示良好。将两组图像比较结果进行 t 检验。

②将两组图像分别与手术对照, 比较其显示病变发生部位、形态大小、浸润程度及气道受累 4 个方面的符合率进行评分: 1 分为显示差; 2 分为显示较差; 3 分为显示中等; 4 分为显示较好; 5 分为显示良好。将两组图像比较结果进行 t 检验。

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科
作者简介: 潘初(1975~), 男, 武汉人, 住院医师, 主要从事影像诊断工作。

结 果

1. 对正常解剖结构的显示

在 SSD 图像上喉部气体显影,呈空气造影样改变,故含气结构会厌谷、梨状窝、喉室及气道显影良好。评分分别为 4.14、4.36、4.14、4.14,高于常规轴位图像($P < 0.05$)。可从不同角度观察,比常规轴位图像更直观、全面,易为临床医生接受。

MPR 图像尤其冠状面重建图像可直接显示真假声带及其中间过渡带喉室情况,明显优于常规轴位图像($P < 0.01$)。喉部软骨及脂肪间隙,MPR+ SSD 图像显示较差(评分 3.07),而轴位图像则能提供更多诊断信息(评分 3.86, $P < 0.05$),见表 1,图 1。

表 1 两组图像对解剖结构的显示

解剖结构	会厌谷	梨状窝	喉室	气道	真假声带	喉旁间隙
MPR+ SSD 图像	4.14	4.36	4.14	4.14	4.29	3.07
常规轴位图像	3.57	3.36	3.50	3.43	3.36	3.86
<i>t</i>	3.31	3.36	2.59	4.20	5.64	3.67
<i>P</i>	< 0.0	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05

2. 对喉部病变的显示

①肿瘤性病变

MPR+ SSD 图像对喉部肿瘤可较好显示。在 SSD 图像上主要表现:局部的充盈缺损,呈团块状或结节状;表面不光滑,呈菜花状,与正常组织间分界清楚,无移行带;正常解剖结构被破坏,会厌谷、梨状窝底部呈截断征,边缘锐利、僵硬;真假声带

及喉室变浅、分界不清;气道狭窄、变形、甚至闭塞。在 MPR 图像上主要表现:局部软组织增厚、隆起呈团块状或结节状凸向腔内,表面毛糙;正常解剖结构被肿块填塞,轮廓不规则、边缘不清晰;喉周围间隙内可见软组织肿块影,形态不规则。

本组 15 例喉癌的 MPR+ SSD 图像对病变部位的显示优于常规轴位图像($P < 0.05$)。前者可清晰地显示肿瘤对会厌谷、梨状窝、喉室的气道侵犯,且能沿任意轴旋转以求最佳显示角度。对耳鼻喉科医生活检或制订手术计划有较高的参考价值。

对于肿瘤大小形态的判断,MPR+ SSD 图像与常规轴位图像基本相符($P > 0.05$)。喉 MPR+ SSD 图像可以直观立体地将大部分病灶显示于一幅图像上,易于对病灶形态的判定和大小的测量。而常规轴位图像则需将一系列图像进行累加,较为繁琐。但对于肿瘤向粘膜下生长的部分,前者不及后者。

常规轴位图像可显示肿瘤深部浸润情况,对于淋巴结转移及软骨破坏较 MPR+ SSD 图像能提供更多的诊断信息($P < 0.05$)。但对于气道狭窄、变形、移位的显示不及 MPR+ SSD 图像($P < 0.05$),见表 2,图 2。

表 2 两组图像对病变的显示比较

	病变部位	形态大小	深部浸润	气道受累
MPR+ SSD 图像	4.40	4.27	3.67	4.40
常规轴位图像	3.47	4.13	4.27	3.67
<i>t</i>	3.76	0.38	2.20	2.22
<i>P</i>	< 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.01

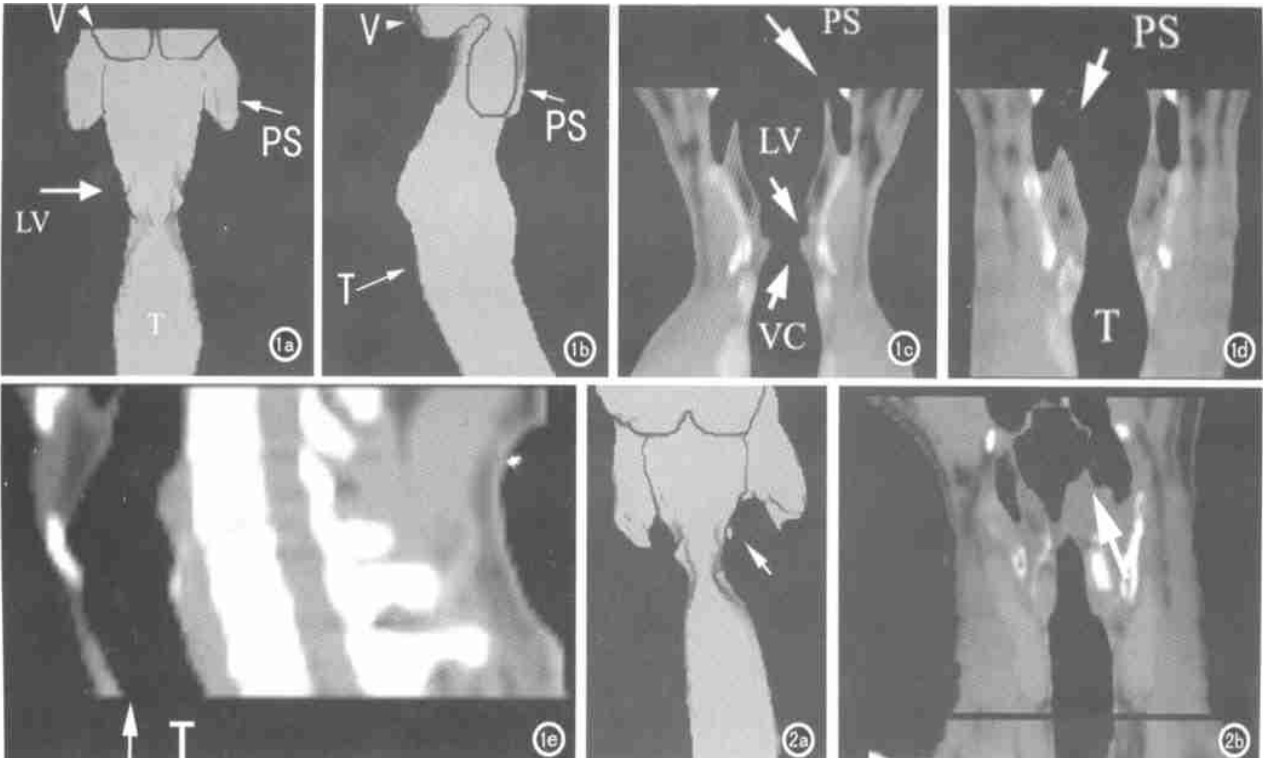


图 1 MPR+ SSD 图像与常规轴位图像对正常解剖结构的显示。a) 正常喉部 SSD 图像(正位), V: 会厌谷; PS: 梨状窝; LV: 喉室; b) 正常喉部 SSD 图像(矢状位), V: 会厌谷; PS: 梨状窝; T: 气道; c) 正常喉部 MPR 图像(沿气道平面), VC: 声带; PS: 梨状窝; LV: 喉室; d) 正常喉部 MPR 图像(冠状面); e) 正常喉部 MPR 图像(矢状面)。图 2 MPR+ SSD 图像与常规轴位图像对病变的显示。a) 左声门上区鳞癌累及梨状窝、假声带 SSD 图像(正位)(箭); b) 左声门上区鳞癌(冠状位)(箭); c) 左声门上区鳞癌(常规轴位)(箭)

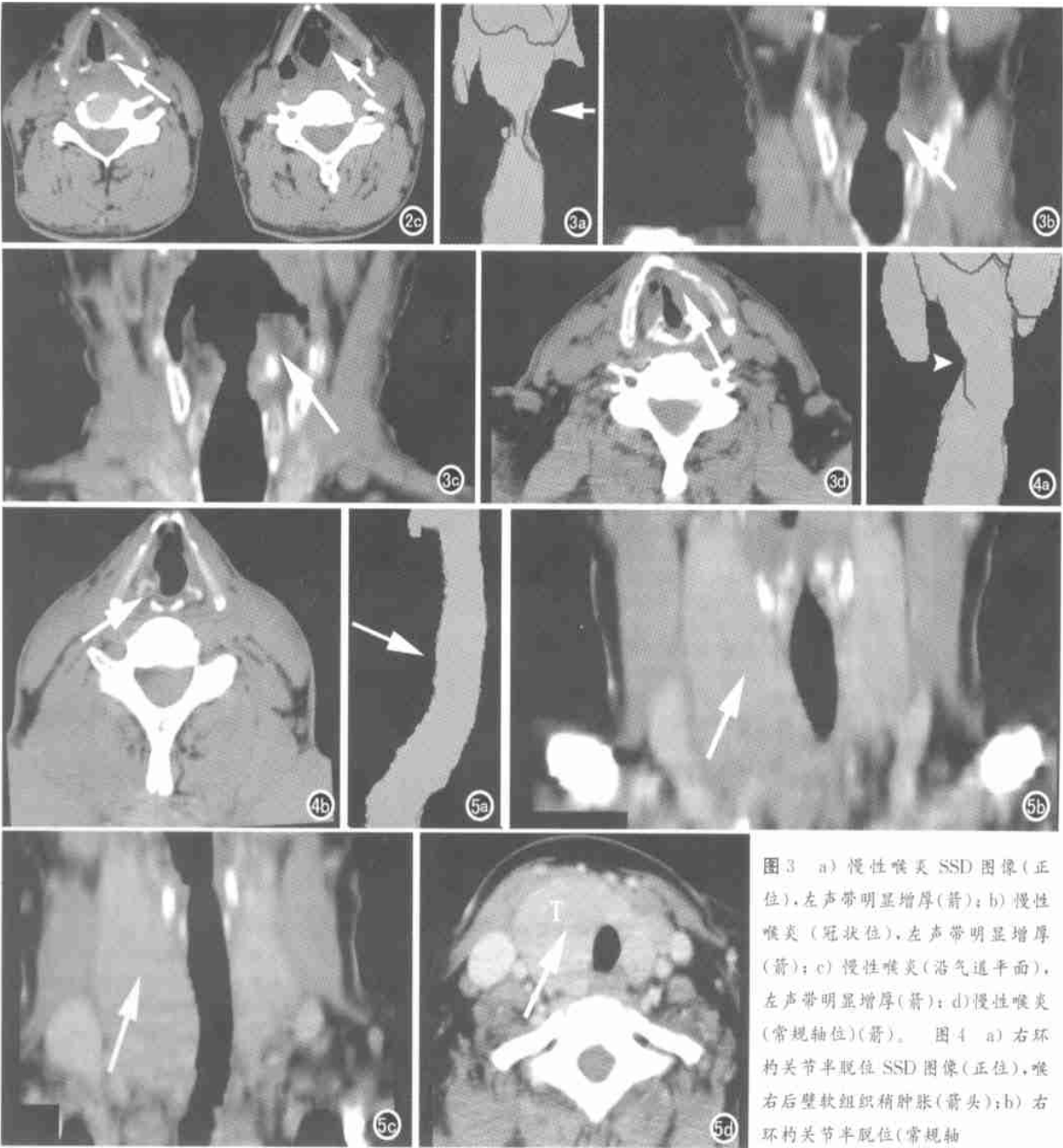


图 3 a) 慢性喉炎 SSD 图像(正位),左声带明显增厚(箭); b) 慢性喉炎(冠状位),左声带明显增厚(箭); c) 慢性喉炎(沿气道平面),左声带明显增厚(箭); d) 慢性喉炎(常规轴位)(箭)。 图 4 a) 右环杓关节半脱位 SSD 图像(正位),喉右后壁软组织稍肿胀(箭头); b) 右环杓关节半脱位(常规轴

位),喉右后壁软组织稍肿胀(箭)。图 5 a) 甲状腺肿瘤 SSD 图像(正位),气道受压移位(箭); b) 甲状腺肿瘤(冠状位)(箭); c) 甲状腺肿瘤(沿气道平面),气道受压移位(箭); d) 甲状腺肿瘤(T)(常规轴位)(箭)。

②非肿瘤性病变

2 例喉部炎性病变(1 例慢性喉炎,1 例喉结核)MPR+ SSD 图像所见病变形态和范围与常规轴位图像基本符合。在 SSD 图像上仅见局部声带肿胀引起的气道凹陷狭窄;而在沿气道长轴的 MPR 图像上可清晰显示声带肿胀的范围与程度,并可见病变与正常结构相互移行,无截然分界,无明显肿块,有一定鉴别诊断价值(图 3)。

2 例喉外伤(1 例甲状软骨骨折,1 例环杓关节半脱位)常规轴位图像均比 MPR+ SSD 图像能提供更多的诊断信息(图 4)。

3 例喉外病变(2 例甲状腺肿瘤,1 例咽后壁脓肿)MPR+ SSD 图像可直观显示喉内结构的推压、移位情况及气道狭窄的长度及

程度,但对喉外病变本身的显示不及常规轴位图像(图 5)。

讨 论

1. 三维重建图像的原理

三维重建技术是指运用特殊的计算机软件系统,在 X、Y 轴的二维连续断面上对 Z 轴进行投影转换和负影显示处理,重建为直观、精确的立体像。经旋转处理和电子解剖从各个方向观察,详细了解各解剖结构的空间关系。这是图像后处理技术的一大飞跃。自 1977 年 Herman 和 Li 首先提出后,逐步受到人们的重视而应用于临床。尤其是九十年代中后期,随着螺旋 CT 的广泛应用,三维影像重建技术得到了巨大的发展^[1]。

它不仅保持了常规 CT 检查方便、安全、无痛苦、非侵入的优点, 又能将得到的信息以直观的立体形态显示, 而无需大脑的想象综合。因此更易达到临床的诊疗要求, 其临床价值得到各方认可, 充分显示了螺旋 CT 的优越性。

SSD 即扫描物体表面相对像素的数学模拟成像, 超出阈值以外的像素当作等密度处理。根据预先选择的 CT 阈值取得容积的二维图像, 再由计算机将其构成单个三维结构模型, 可以显示相互重叠的三维关系。

多平面重建法 (multiplanar reconstruction, MPR) 即对感兴趣区进行一系列无间隔轴位薄层扫描后应用这些扫描数据重新建成的冠状面、矢状面、任意斜面及曲面图像, 可以快速、简便的使某一层面的异常病变呈现出来。

2. 喉部螺旋 CT 三维重建技术和方法

患者保持仰卧位并尽量使身体两侧对称。扫描时身体任何轻微的动作都可能导致图像伪影, 因此扫描期间应绝对制动。对不能配合的患者可给予适量的镇静剂。有文献报道^[2]采用吸气后屏气可减少运动伪影。但多数学者认为屏气时声门关闭会导致声带病变的漏诊, 因此保持声门开放非常重要。扫描中嘱患者平静呼吸, 不做吞咽动作即可获得比较满意的图像, 而扫描时间也不受屏气限制。扫描范围通常自舌骨上方平面至环状软骨平面以下, 当怀疑甲状腺或咽部受累时可适当扩大扫描范围。准直器宽度 (层厚) 与螺距 (pitch) 的选择是决定重建图像质量好坏的关键。通常层厚越窄、螺距越小, 图像质量越好, 但同时会延长扫描时间, 加大受检者的辐射剂量及 X 线球管与计算机的工作负荷^[3]。本组病例采用层厚 3mm、螺距 1, 所获 SSD 图像光洁性好、无条状伪影; MPR 图像平滑, 无阶梯状伪影, 可满足诊断要求。

3. 临床应用价值评价

喉 SSD 影像利用空气与软组织表面的天然对比呈现不透亮的腔面轮廓, 包括会厌谷、梨状窝、喉气道和气管近端, 形成象空气铸型或喉部造影的影像^[4]。骨性结构及软组织被删除以免妨碍观察重要的解剖细节。多角度的旋转可以提供最佳视角, 例如前后观一般用于察看梨状窝、会厌谷和上呼吸道; 侧面观最适于观察咽后壁的病变; 斜面观常用于估计病变范围及其周围正常组织的影响程度^[5]。喉内病变可以是肿瘤, 也可以是一系列的炎症如病毒、细菌、真菌感染和肉芽肿 (包括结核)。SSD 图像能够很好的显示病变。肿瘤的团块影像可以通过它对空气管 (Air Cast) 的压迫或堵塞反映出来。例如梨状窝受侵时 SSD 图像可以显示梨状窝体积变小, 形态不规则呈截断征, 从而判定梨状窝底部是否受到累及, 以指导临床医生选择不同的手术方式^[6]。而由于外伤、感染、肿瘤或放疗造成的声门下的阻塞, 在各种喉镜下均不能清楚显示, 而喉 SSD 图像则可提供准确而有意义的帮助, 指导气管切开和气管插管。对于病变范围较广的患者, 还可以用三维成像为纤维喉镜的使用提供定位、指导活检。由于临床医生触、望诊及手术中所接触的都是立体形态, 故病变的立体成像对于临床诊断和治疗很有帮助。

MPR 图像可以从多方位不同角度显示喉内外结构的解剖标志。冠状重建可以直接显示喉室的情况。喉室是临床区分

声门上区及声门下区的重要标志, 而常规轴位片只有约 10% 的病例能清楚显示, 喉室有无侵犯只能从真假声带的受累间接推断^[7]。冠状重建较易显示及区分真假声带及过渡带——喉室、梨状窝及声门旁间隙。矢状重建则较易观察会厌前间隙、咽后壁、下咽及食管入口情况。经气道长轴的曲面重建图像在对气道走行、管腔大小及其周围间隙的显示上较常规轴位图像有较大优势。MPR 图像为临床医师提供更为全面、直观的图像, 对肿瘤手术方式选择起着重要的指导作用。由于良好地显示了气管前后左右各方位上的受压、阻塞、狭窄情况, 可对需作气管切开、气管插管者有重要帮助^[8]。

SSD 与 MPR 联用可以互补不足。先以喉 SSD 图像粗略地估计病变位置及范围, 从而针对性地对感兴趣区进行各方位的切割, 以获得最佳显示层面。这样不仅简化操作, 并可提高病变的检出率及对病变范围判定的准确率。

本组 36 例的初步经验证明: 喉部螺旋 CT MPR+ SSD 图像与常规轴位图像相比, 具有如下优点: ①对腔内结构包括会厌谷、梨状窝、真假声带、喉室及气道的显示优于常规轴位图像且更直观; ②对于向腔内生长的肿瘤性病变或炎性病变可以很好地显示其生长部位、大小、形态, 且多能表现于一幅图像上, 给临床医生全面的认识, 有利于其制订手术方式; ③对于喉内外病变造成的气道改变均能清晰显示, 为临床提供了重要的资料; ④简便、安全, 不增加患者的痛苦及经济负担; ⑤可以形象化教学, 丰富教学内容。由于对喉部软骨及脂肪间隙的显示较差, 对软骨的破坏及向粘膜下浸润的病变不敏感; 对喉腔外病变及局部淋巴结转移诊断价值有限; 目前图像质量尚不及常规轴位图像清晰; 需后期处理而不能即时完成等原因, MPR+ SSD 图像尚不能代替常规轴位图像。

参考文献

- 1 Vannier MW, Mash JL. Three-dimensional imaging surgical planning and image-guided therapy [J]. Radiol Clin North Am, 1996, 34(3): 545-563.
- 2 Paul MS, Andrew SZ. Three dimensional imaging of the hypopharynx and larynx by means of helical computed tomography [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1995, 104(6): 425-431.
- 3 周康荣. 螺旋 CT [M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998. 6-10.
- 4 Zeiberg AS, Silverman PM, Sessions RB, et al. Helical (Spiral) CT of the upper airway with three-dimensional imaging: technical and clinical assessment [J]. AJR, 1996, 166(2): 293-299.
- 5 Silverman PM, Zeiberg AS, Sessions RB, et al. Helical CT of the upper airway: normal and abnormal findings on three-dimensional reconstructed images [J]. AJR, 1995, 165(3): 541-546.
- 6 肖文波, 蔡锡类, 刘万花, 等. 螺旋 CT 在喉部病变的临床应用 [J]. 实用放射学杂志, 2000, 16(6): 266-268.
- 7 Korkmaz H, Cerezci NG, Akmansu H, et al. Comparison of spiral and conventional computerized tomography methods in diagnosing various laryngeal lesions [J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 1998, 255(3): 149-154.
- 8 杨智云, 李子平, 陈君禄, 等. 螺旋 CT 在喉及下咽部的临床应用价值 (兼与传统 CT 比较) [J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(8): 540-544.

(2002-06-20 收稿 2002-08-19 修回)