

正常成人环杓关节及毗邻结构的 MSCT 研究

曹刚, 周义成

【摘要】 目的:探讨环杓关节及相邻结构的 CT 表现及多层螺旋 CT(MSCT)容积重组对环杓关节结构的显示能力。**方法:**28 例无任何喉部症状的健康志愿者,在平静呼吸及 Valsalva 呼吸状态下分别行喉部薄层扫描并采用容积再现(VR)技术进行图像三维重组,比较轴位与容积再现图像对环杓关节的显示情况。**结果:**CT 轴位图像上两侧环杓关节、梨状窝、声门裂显示对称者分别为 22 例(78.6%)、23 例(82.1%)、26 例(92.9%),声带突、肌突显示率分别为 39.3%、46.4%。VR 图像上显示两侧环杓关节对称者 27 例(96.4%),声带突、肌突显示率分别为 53.6%、60.7%。CT 轴位图像与 VR 图像对环杓关节的显示差异有显著性意义($t=4.994, P<0.01$)。**结论:**正常环杓关节、声门裂、喉室均对称。MSCT VR 图像对评价环杓关节解剖结构明显优于轴位图像。

【关键词】 环杓关节; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理, 计算机辅助

【中图分类号】 R814.42; R322.72 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)01-0070-03

The Evaluation on Application of Multi-slice CT in Demonstration Normal Cricoarytenoid Joint and Adjacent Structures CAO Gang, ZHOU Yi-cheng, Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the imaging features of cricoarytenoid joint (CAJ) and contiguous structures and the ability of three-dimensional volume rendering (VR) in visualization of CAJ. **Methods:** Twice thin-slice volume scans were performed in 28 volunteers during quiet breath and valsalva experiment respectively and then the volume data was sent to the work station for 3D reformation, the results of axial and VR images were analyzed and compared with each other. **Results:** The symmetry of bilateral CAJ, pyriform sinus, and glottis were revealed in 22 cases, 23 cases and 26 cases, respectively. The vocal process and muscular process were demonstrated at rate of 39.3% and 46.4%. On VR images, the vocal process and muscular process were demonstrated in a rate of 53.6% and 60.7%, and the symmetry of bilateral CAJ was revealed in 27 cases. There was significant difference in axial and VR in visualization of CAJ. **Conclusion:** The normal CAJ, vocal cord and ventricle were symmetric, VR is superior in assessing the laryngeal anatomy to axial images.

【Key words】 Cricoarytenoid joint; Tomography, X-ray computed; Image processing, computed-assisted

材料与方 法

选择 28 例无任何喉部症状的健康志愿者,男 17 例,女 11 例,年龄 30~76 岁,平均 53 岁。扫描前先训练患者呼吸,受检者取仰卧位,颈部略伸,禁止吞咽及咳嗽。扫描范围自舌骨下缘至气管上端平面。采用 GE 公司 Lightspeed 16 排多层螺旋 CT,在平静呼吸及 Valsalva 呼吸两种状态下分别行喉部薄层容积扫描,层厚 0.625 mm,螺距 1,视野 4~6 cm×4~6 cm。将原始扫描数据传输至工作站(ADW4.0)进行容积重组。

环杓关节容积重组的阈值选择为 130/800 HU,并剪切去除颈椎、舌骨、甲状软骨,充分暴露环状软骨与杓状软骨,并通过任意角度旋转,使环状软骨板两侧的

前上缘与后缘分别同时重叠,获得标准的环杓关节左侧位和右侧位重组图像,观察两侧杓状软骨是否完全重叠及杓状软骨肌突、声带突显示情况。

采用仿真内镜模式显示声带,选择阈值 -680/-300 HU。从足侧向头侧观察声门裂的形态、声带在平静呼吸及 Valsalva 呼吸两种状态下其内收与外展功能。

呼吸道重组采用表面透视法(Raysum 法),选择阈值 -180/-1025 HU,将图像沿纵轴 360°旋转,观察喉室腔及两侧梨状窝形态、大小是否对称。

由两位放射科医生共同阅片,分析轴位与 3D-VR 图像上两侧杓状软骨、声门裂、梨状窝、喉室的表现并进行评分,评分标准:两侧环杓关节对称记 2 分,不对称记 1 分;声带突、肌突显示记 2 分,不显示记 1 分。采用 SPSS(11.5)统计学软件包,将评分结果进行配对 t 检验, $P<0.05$ 表示轴位与 VR 图像对环杓关节结构显示差异有显著性意义。

结果

CT轴位图像:本组28例轴位图像上均无因呼吸与吞咽产生的运动伪影,两侧杓状软骨对称22例(78.6%),声门裂呈等边三角形26例(92.9%),杓状软骨声带突、肌突显示率分别为39.3%、46.4%(图1)。

3D-VR图像:各种VR重组图像平滑细腻,无明显阶梯状伪影。正位上两侧杓状软骨均对称(图2),侧位上两侧杓状软骨完全重叠27例(图3),杓状软骨声带突、肌突显示率分别为53.6%、60.7%(图4)。平静呼吸状态下声带处于外展位(图5),在Valsalva呼吸状态下声门裂明显缩小或完全闭合(图6)。两侧梨状窝大小、形态对称(图7)23例(82.1%)。VR重组图像清晰显示前庭襞、声带、喉室、梨状窝。

轴位与3D-VR对杓状软骨对称情况、声带突、肌突的显示差异具有显著性意义($t=4.994, P<0.01$)。

讨论

1. 环杓关节的解剖学特点

环状软骨是喉部仅有的完整的软骨环,其形如印戒状,由环状软骨弓和环状软骨板两部分组成。上缘由后上向前下倾斜,后上缘两侧与杓状软骨构成环杓关节。杓状软骨左右各一个,位于环状软骨板上方。其形态呈三角锥形,其前底部突起为声带后缘附着的

声带突,外侧为肌突,尖部伸向后内侧。底部为拱形关节面。杓状软骨有两种运动方式,在纵轴上作滑动和沿着环状软骨摆动^[1]。平静呼吸状态下,声带处于外展位,声门裂开放;发音时,两侧声带内收,声门裂缩小或闭合。复杂喉部功能是通过神经、肌肉及环杓关节运动来实现的^[2]。

2. 影像学表现

杓状软骨:CT轴位像上两侧杓状软骨形态、大小、密度、空间位置应对称,平静呼吸状态下其轴线指向甲状软骨前缘中点,发音时则指向对侧甲状软骨板前中部。但有时轴位图像上显示杓状软骨并非完全对称,本组轴位CT图像显示环杓关节对称率78.6%,VR图像显示环杓关节对称率96.4%高于轴位像。其原因与扫描时颈部纵轴与扫描Z轴不平行,两侧杓状软骨处于非对等位置,导致轴位图像上两侧杓状软骨假性不对称征象。3D-VR通过任意角度旋转,获得前后位及左、右侧位图像,能更直观立体显示环杓关节对称情况,而且VR成像不受扫描体位的影响,可以弥补因扫描体位不正引起轴位图像上杓状软骨不对称假象。笔者认为在侧位图像上,两侧杓状软骨完全重叠是环杓关节对称的最可靠征象,对判断有无杓状软骨脱位及脱位的方向具有重要价值。

声带突与肌突:杓状软骨声带突与肌突的显示,不但取决于CT成像参数的选择(特别是层厚),还与其

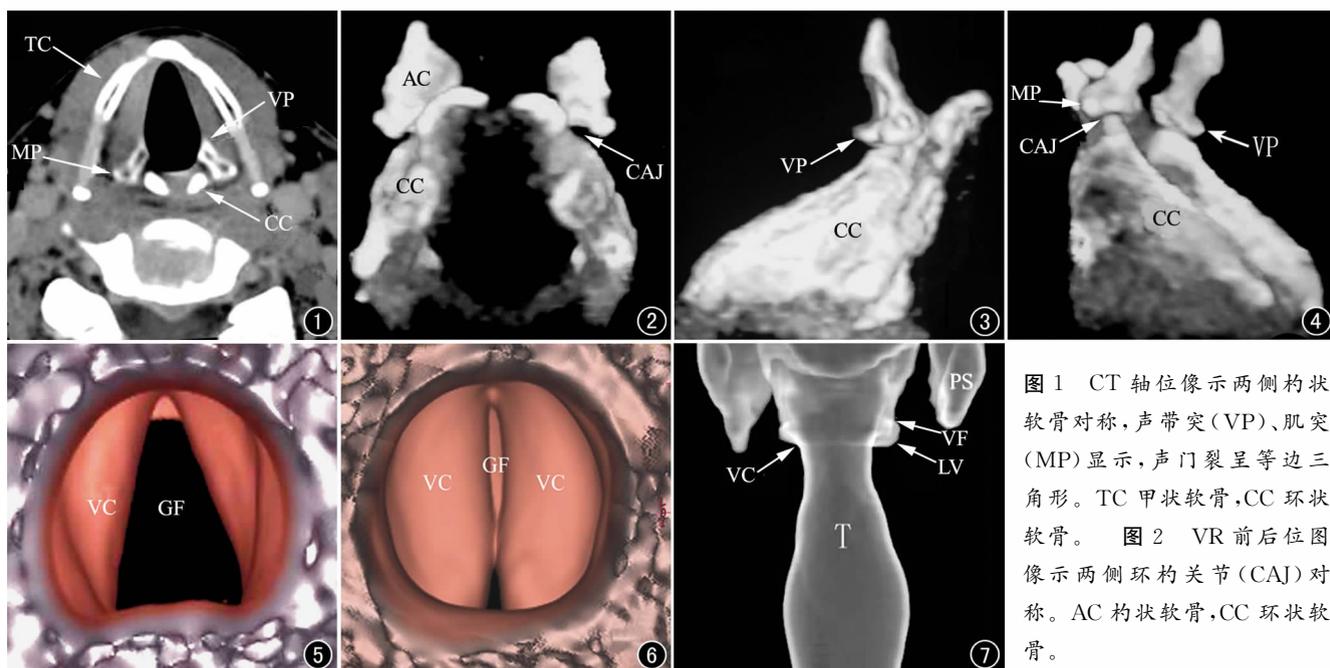


图1 CT轴位像示两侧杓状软骨对称,声带突(VP)、肌突(MP)显示,声门裂呈等边三角形。TC甲状软骨,CC环状软骨。图2 VR前后位图像示两侧环杓关节(CAJ)对称。AC杓状软骨,CC环状软骨。

图3 VR侧位图像示两侧杓状软骨完全重叠,环状软骨(CC)呈三角形。VP声带突。图4 VR斜位图像示杓状软骨骑跨于环状软骨(CC)后上缘,关节面(CAJ)、声带突(VP)、肌突(MP)显示清楚。图5 平静呼吸状态下,从足侧至头侧观察,声带(VC)外展,中部呈结节样隆起,声门裂(GF)开放。图6 Valsalva呼吸状态下,声带(VC)内收,内缘平直,结节未显示,声门裂(GF)缩窄。图7 Raysum法气道(T)重组图像,清晰显示对称的梨状窝(PS)、喉室(LV)、前庭襞(VF)和声带(VC)压迹。

钙化或骨化程度有关。一般杓状软骨于 20 岁后开始钙化或骨化,50~60 岁左右钙化明显,且肌突的钙化较声带突早且明显^[4]。笔者还发现杓状软骨钙化存在性别差异,相同年龄段的男性较女性明显。钙化越明显,CT 显示杓状软骨体积越大,形态越接近于解剖结构,其基底部声带突与肌突显示为明显的结节样骨性突起。当年龄大于 70 岁时,杓状软骨的钙成分又呈下降趋势,轴位图像上显示杓状软骨密度不均、边缘不规则。本组中 VR 对环杓关节、声带突与肌突的显示明显优于轴位图像。

声门裂形态及声带运动:在平静呼吸状态下,声带处于外展位,内缘光滑平直,声门裂的呈等边三角形;在 Valsalva 呼吸状态下,声带内收,声门缩小呈窄带状裂隙。在两种呼吸状态下分别进行 MSCT 薄层容积扫描及仿真内镜成像,可以动态观察声带的内收、外展功能,判断是否存在声带麻痹等异常。目前仿真内镜技术已逐渐得到临床的认可,成为纤维内镜的有力补充^[5-7]。

梨状窝与喉室:在轴位 CT 图像上,梨状窝位于杓会厌襞和杓状软骨外侧,甲状软骨翼板内侧,呈上宽下窄的充气腔。梨状窝应属于消化道的一部分,但因其位于喉软骨框架内,环杓关节的病变常引起梨状窝的异常改变。本组 VR 图像显示梨状窝对称者占 82.1%,说明正常人群中两侧梨状窝大小、形态一般表现对称,少数不对称也无明确病理意义。

前庭襞与声带相移行构成喉室,在横断面上因前庭襞与声带不易区分,喉室的形态就较难显示^[8]。Raysum 重组图像上可清晰直观显示两侧前庭襞与声带的对称压迹,两者之间的部分即为呈扁圆形的喉室。

Raysum 法图像重组对于声门上区、声门、声门下区的划分以及病变的精确定位具有重要价值,对梨状窝与喉室大小、形态方面的观察,明显优于纤维喉镜。且 MSCT 适用于不能耐受纤维内镜检查的患者,尤其适用于儿童和老年人^[3],较好地弥补了纤维内镜的不足。

3. 影响 VR 图像质量的因素

MSCT 具有扫描速度快、空间分辨率高及各种后处理技术,能提供高质量的喉部图像。但在扫描过程中应避免咳嗽、吞咽,以免产生运动伪影而影响图像质量。在 Valsalva 呼吸相扫描前,需反复训练患者呼吸,使扫描时声带处于最大限度的内收状态,这样得到的图像才能真实反映声带内收与外展功能。

为了获得较理想的容积数据,应合理选择扫描参数。在诸多的扫描参数中,准直器的宽度和螺距对

VR 成像影响最大^[9]:准直器宽度越窄,图像空间分辨率越高,重组图像越清晰平滑,消除了沿 Z 轴方向出现的阶梯状伪影。但需指出,选择窄准直,则在相同扫描时间内扫描范围缩小,且由于层厚降低相同的扫描范围内辐射剂量,会增加故要合理选择扫描参数。MSCT 具有智能扫描功能,较好地解决了层厚、辐射剂量、扫描范围之间的矛盾。Rodenwaldt 等^[10]报道当层厚为 1mm、螺距>2 时,VR 成像会丢失一些细小的解剖结构信息。阈值的选择也直接关系到 VR 图像的质量:如果阈值选择过高,则出现“假孔缺损”征象^[11];过低则图像上软骨边缘模糊,与周围其它组织不易区分。

综上所述,正常情况下两侧环杓关节、声带、声门裂及喉室对称,两侧梨状窝的大小、形态可以存在一定程度的差异。多层螺旋 CT VR 图像对评价环杓关节及邻近组织的解剖结构明显优于轴位图像。

参考文献:

- [1] Alexander AE, Lyons GD, Fazekas-May MA, et al. Utility of Helical Computed Tomography in the Study of Arytenoids Dislocation and Arytenoids Subluxation[J]. *Ann Oto Rhinol Laryngol*, 1997, 106(12):1020-1023.
- [2] 张汉荣. 环杓关节运动方式的实验研究[J]. *中华耳鼻咽喉科杂志*, 1991, 26(2):90.
- [3] Robert Y, Rocourt N, Chevalier D, et al. Helical CT of the Larynx: a Comparative Study with Conventional CT Scan[J]. *Clin Radiol*, 1996, 51(8):882-885.
- [4] Takahashi N, Okamoto K, Sakai K. Three-Dimensional Reconstructions with Volume-Rendering Method of the Arytenoids and Cricoid Cartilages by Means of Multidetector Row CT[J]. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi*, 2001, 61(6):310-311.
- [5] Horton KM, Fishman EK. Multi-Detector Row CT of Mesenteric Ischemia: Can it be Done[J]. *RadioGraphics*, 2001, 21(6):1463-1473.
- [6] Lawler LP, Fishman EK. Multi-Detector Row CT of Thoracic Disease with Emphasis on 3D Volume Rendering and CT Angiography[J]. *RadioGraphics*, 2001, 21(5):1257-1273.
- [7] Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, et al. Multisection CT: Scanning Techniques and Clinical Applications [J]. *RadioGraphics*, 2000, 20(6):1787-1806.
- [8] 周康荣. 胸部颈面部 CT[M]. 上海:上海医科大学出版社, 1996. 381-387.
- [9] 周康荣. 螺旋 CT[M]. 上海:上海医科大学出版社, 1998. 258-294.
- [10] Rodenwaldt J, Niehaus HH, Kopka L, et al. Spiral CT in Arytenoids Cartilage Dislocation: the Optimization of the Study Parameters with a Cadaver Phantom and its Clinical Evaluation[J]. *Rofo*, 1998, 168(2):180-184.
- [11] David CH, Paul LT. CT of Dry Skulls with Craniofacial Deformities: Accuracy of Three-Dimensional Reconstruction[J]. *Radiology*, 1985, 157(1):113.