

# 螺旋 CT 仿真内镜临床应用探讨

罗健君 许建铭 须同禄 潘律德 刘仁坚 徐达琴 汤建英

【摘要】 目的:探讨 CT 仿真内镜(CTVE)成像技术的临床应用价值。方法:用螺旋 CT 对 53 例受检者行容积扫描,包括鼻腔及鼻窦 13 例,喉部 4 例,气管和支气管 20 例,胃和结肠 16 例。利用 Navigator 软件对容积扫描数据进行三维重建,获得仿真内镜的影像,应用 Fly through 软件沿管腔中轴方向推进观察。全部病例(正常者除外)均经纤维内镜或手术病理证实。结果:鼻腔及鼻窦、喉部、气管、支气管及胃、结肠 CT 仿真内镜获得类似于纤维内镜显示空腔器官腔壁或腔内病变形态的效果。并能从梗阻远端观察病变情况。结论:CT 仿真内镜提供了一种无创伤性的诊断方法,可作为纤维内镜的补充手段,具有良好的应用前景。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机 仿真内镜

【中图分类号】 R814.42, R814.3 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-0313(2002)05-0384-03

**A preliminary study of spiral CT virtual endoscopic imaging** LUO Jianjun, XU Jianming, XU Tonglu, et al. Department of Radiology, Suzhou Second People's Hospital, Jiangsu 215002

【Abstract】 **Objective:** To investigate the clinical application of spiral CT virtual endoscopy. **Methods:** Spiral CT volume scanning was performed in 53 cases, including 13 cases of nasal cavity and paranasal sinus, 4 of larynx, 20 of trachea and bronchi, 16 of stomach and colon. The source data of 53 patients were transported to a workstation, by which 3-D reconstructions were performed with a software named Navigator and CTVE was generated. The CTVE images were observed along the axis of cavity using the software Fly through. All the cases confirmed by fiberoptic endoscopy or surgical findings except the normal. **Results:** The imaging findings of CTVE of nasal cavity and paranasal sinus, larynx, trachea and bronchi, stomach and colon were similar to the results of fiberoptic endoscopy. Additionally, the lesions could be evaluated by CTVE from the distal site of the obstruction. **Conclusion:** CTVE can provide a noninvasive diagnostic method to serve as a supplement to fiberoptic endoscopy.

【Key words】 Tomography, X-ray computed Virtual endoscopy

随着螺旋 CT 的广泛应用,CT 仿真内镜(CT virtual endoscopy, CTVE)成像技术已逐渐应用于临床多个领域,如 CT 仿真内镜成像技术在鼻腔、鼻窦、喉、气管和支气管、胃和结肠病变中的诊断和应用,并收到了较好的效果。我院于 1999 年 1 月已开展了这方面的工作,现将其方法、临床应用价值进行分析。

## 材料与方法

### 1. 一般资料

本文搜集了经 CTVE 检查者 53 例,其中鼻腔及鼻窦 13 例(其中正常对照 1 例),喉部 4 例(其中正常对照 2 例),气管和支气管 20 例(其中正常对照 7 例),胃、结肠 16 例。除正常对照之外,其余均经手术病理和纤维内镜活检证实,男 43 例,女 10 例,年龄 25~91 岁。

作者单位:215002 江苏,苏州市第二人民医院放射科

作者简介:罗健君(1961~),女,苏州人,主治医师,主要从事 CT、MRI 影像学诊断。

与 RE 相比,VE 也有一些明显的缺陷。VE 是一种图像后处理技术,它的成像数据来源于原始二维 CT 灰阶图像,因此成像后仍为一种灰阶图像。VE 图像上的息肉、囊肿和肿瘤均表现为一种隆起性病变而无颜色上的区别。VE 的这个缺陷也使其对扁平状病变,如息肉样变、粘膜表面溃疡、痂皮、出血等的诊断能力降低。另外扫描时间延长,患者接受的放射量增大,无法对病灶进行活检、灌洗<sup>[7]</sup>,易出现假阳性等也是一些缺陷。因此,VE 作为一种新的图像后处理技术,并不能完全代替 RE 检查,而是一个有效的补充。定位的意义大于定性。

## 参考文献

- 1 Vining DJ. Virtual endoscopy: is it reality? [J]. Radiology, 1996, 200(1): 30-31.
- 2 Rubin GD, Beaulieu CF, Agiro V, et al. Perspective volume rendering of CT and MR images: applications for endoscopic imaging[J]. Radiology, 1996, 199(2): 321-330.
- 3 Vining DJ, Liu K, Choplin RH, et al. Virtual bronchoscopy: relationships of virtual reality endobronchial simulations to actual bronchoscopic findings [J]. Chest, 1996, 109(3): 549-553.
- 4 Fenlon HM, Bell TV, Ahari HK, et al. Virtual Cystoscopy: early clinical experience [J]. Radiology, 1997, 205(1): 272-275.
- 5 Prassopoulos P, Raptopoulos V, Chuttan R, et al. Development of virtual CT cholangiopancreatography [J]. Radiology, 1998, 209(3): 570.
- 6 Han D, Zhou B, Liu H, et al. Treatment outcome of 1000 cases of endoscopic sinus surgery [J]. Chung Hua Erh Pi Yen Hou Ko Tsa Chih, 1996, 31(6): 358-361.
- 7 Gilani S, Norbash AM, Ringl H, et al. Virtual endoscopy of the paranasal sinuses using perspective volume rendered helical sinus computed tomography [J]. Laryngoscope, 1997, 107(1): 25-29.

(2002-04-03 收稿 2002-06-04 修回)

2. 设备和方法

所有病例均使用 GE Prospeed SX advantage CT 扫描机进行扫描, 层厚 3~5mm, 电压 120kV, 电流 220~250mAs, 螺距 (pitch) 1: 1.0~1.5。工作站为 Advantage Windows 2.0。

3. 扫描前准备

不同部位检查的具体要求: 鼻腔、鼻窦、喉及气管检查者无需特殊准备。喉部扫描时, 嘱患者平静呼吸, 勿做咳嗽和吞咽动作。气管、支气管扫描时嘱患者屏气。胃腔检查者, 须禁食 6h 以上, 扫描前 5min 肌注山莨菪碱 (654-2) 10mg, 口服产气粉 8g (上海马陆制药厂), 按所需显示病灶选择扫描体位 (仰卧位、左侧卧位、右侧卧位、俯卧位)。

结肠检查可在检查当日清洁灌肠, 灌肠后 1.5h 才能行螺旋 CT 扫描, 以免残留水分影响图像质量。扫描前 5min 肌注山莨菪碱 (654-2) 10mg, 经肛管内注入适量气体 (1000~2000ml), 胃、结肠扫描时均需嘱患者屏气。

4. 容积扫描数据的后处理及 CTVE 影像的观察

将扫描数据进行重建, 重建间隔 1.5~2mm, 得到图像数据, 将图像数据传送 Advantage Windows 2.0 工作站, 应用 Navigator 软件进行 CTVE 重建, 在轴位和多平面图像上调整光标的

位置和观察方向, 多方位观察感兴趣区; 也可用飞越方式 (fly through) 在感兴趣区内自动漫游, 并用电影形式连续依次回放, 得到类似于纤维内镜效果的图像。

结 果

1. 鼻腔及鼻窦

13 例 (22 个) 鼻腔及鼻窦病例中, 鼻窦炎 10 例, 伴息肉 12 个, 鼻窦积液 5 个, 鼻甲肥厚 16 侧, 鼻窦粘膜囊肿 1 例 (1 个), 肿瘤 1 例, 其中鼻中隔偏曲 7 例。CTVE 能清楚地显示鼻窦炎的粘膜肿胀及息肉、囊肿的外形。能显示 5 个正常的 (包括正常对照 1 例的 2 个) 上颌窦开口和 3 个粘膜肿胀变小的开口 (图 1)。1 例肿瘤为右上颌窦癌, 肿瘤充满窦腔。部分窦壁骨质破坏。

2. 喉部

2 例正常喉部 CTVE 可观察到正常喉部解剖结构, 如会厌、会厌谷、梨状窝、假声带、喉室、真声带及气管上段。1 例喉癌位于前联合, 约 0.7mm×0.8mm, CTVE 可显示病变范围, 声门裂不对称, 真声带前缘略增厚、表面不平。另 1 例右侧声带前缘近前联合一 0.5mm×0.6mm 息肉, 广基底与声带相连, 表面不

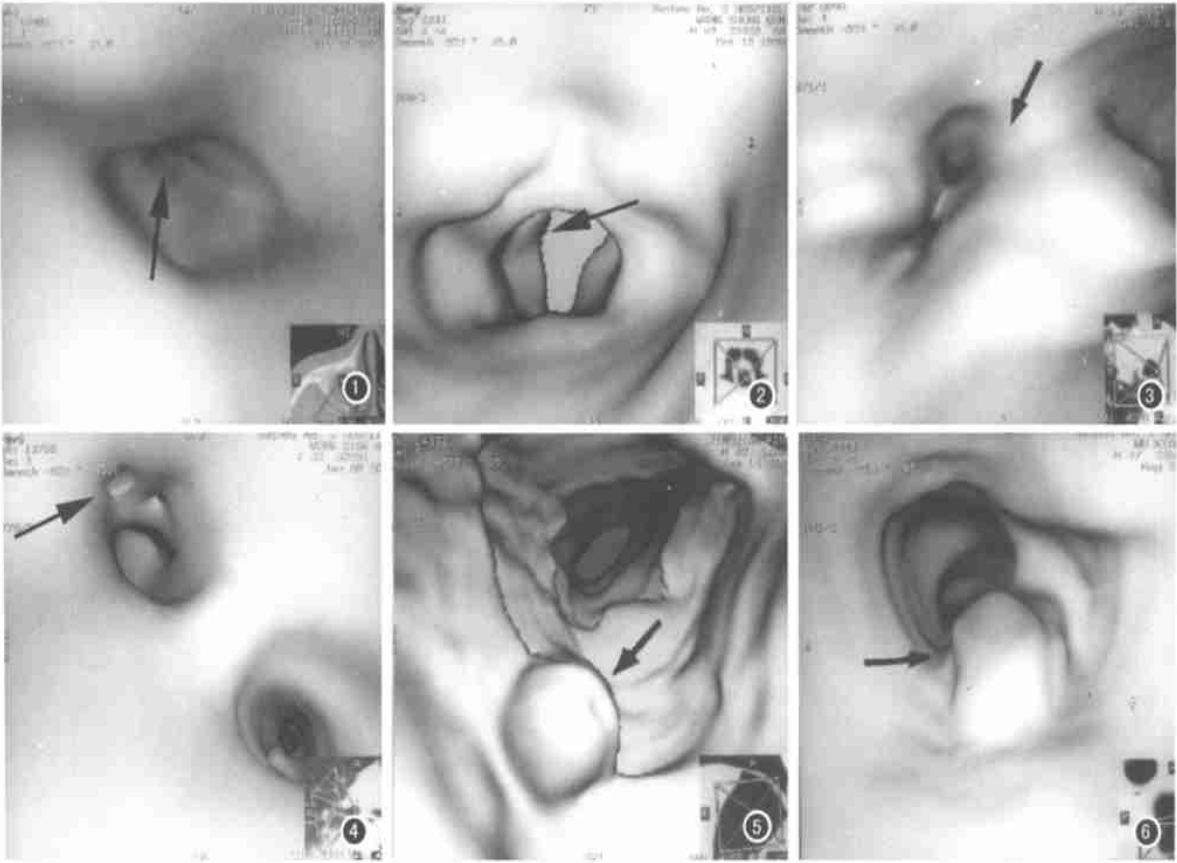


图 1 右侧上颌窦炎症, 上颌窦口粘膜肿胀, 肥厚, 表面光滑, 窦口变小 (箭)。  
图 2 右声带前缘近前联合处小息肉 (箭), 大小约 0.5mm×0.6mm, 广基底与声带相连, 表面光滑, 右声带增厚。  
图 3 右主支气管肺癌, 右主支气管变窄, 腔内表面凹凸不平, 隆突增宽 (箭)。  
图 4 右下肺炎症, 右下支气管可见粘膜肿胀肥厚, 表面光滑, 管腔狭窄 (箭)。  
图 5 为胃底部平滑肌瘤, 呈圆形向腔内生长, 其直径约 1.0cm, 表现光滑 (箭), 见一凹陷小溃疡。  
图 6 降结肠上段浸润型癌, 表现为肿瘤向腔内隆起性生长, 表面高低不平, 可见结节样改变 (箭)。

平,右侧声带增厚(图 2)。

### 3. 气管、支气管

20 例气管、支气管 CTVE 中,7 例正常者可看到正常的气管、支气管、隆突及叶、段支气管(100%)。中央型肺癌 8 例,其中右主支气管肺癌 1 例(图 3),右上支气管肺癌 3 例,右下支气管肺癌 1 例,左下支气管肺癌 3 例,其中肿瘤至支气管管腔狭窄 5 例,管腔闭塞 3 例。右肺上沟瘤压迫气管 1 例。周围型肺癌至纵隔淋巴结肿大,压迫气管 2 例。右下肺炎症 2 例。可见粘膜肿胀肥厚,表面光整,管腔狭窄(图 4)。

### 4. 胃、结肠

14 例胃癌中,4 例胃底贲门癌表现为胃底及贲门周围不规则肿块,表面可见瘤结节和小溃疡,6 例胃小弯癌表现为不规则肿块伴较大不规则溃疡,3 例胃窦部癌表现为胃窦部不规则肿块伴溃疡和胃窦向心性狭窄,1 例浸润型癌表现为胃腔体积缩小,表面凹凸不平,正常的胃粘膜纹消失。1 例为胃底部平滑肌瘤,呈圆形向腔内生长,其直径为 1.0cm,表面光滑,见一凹陷小溃疡(图 5)。1 例降结肠上段增生型癌表现为肿瘤向腔内隆起性生长,表面高低不平,可见结节样改变(图 6)。

## 讨 论

CTVE 是一种新的螺旋 CT 成像方法,它应用计算机软件功能,将螺旋 CT 容积扫描所获得的数据进行后处理,重建出空腔器官内表面的立体影像,运用飞越技术(fly through)类似纤维内镜所见。对重建出的空腔器官内表面立体影像进行彩色编码,使内腔显示更逼真。CTVE 影像质量的好坏对诊断的正确性至关重要,这除了与机器性能及工作站软、硬件功能有关外,还与患者的配合程度、扫描时的技术参数的选择、重建方式等有关。

### 1. 患者的准备

鼻腔及鼻窦扫描时,患者的头颈部须制动,任何轻微的动作都会导致伪影。喉部扫描前,应注意训练患者平静呼吸,勿做吞咽和咳嗽动作。气管、支气管及胃肠道扫描时,嘱患者屏气,避免产生阶梯状或锯齿状伪影<sup>[1]</sup>。本组有 2 例(气管、支气管和胃)由于患者年龄较大,屏气配合差,出现了此种伪影。

### 2. 扫描参数

为了获得较理想的容积数据,应根据检查部位和诊断要求合理选择扫描参数。在诸多扫描参数中,准直器的宽度和螺距对 CTVE 的成像效果影响最大<sup>[2]</sup>,准直器的宽度尽可能窄,准直器的宽度越窄,则同一时间的扫描范围小,空间分辨率高,生成的 CTVE 图像越清晰平滑,但也限制了扫描的范围,相同的扫描范围内,由于层厚降低会增加照射剂量,且患者控制呼吸的时间有限,因而扫描间距不能任意降低。本组鼻腔及鼻窦、喉部扫描层厚 3mm,气管、支气管及胃肠道扫描层厚 3~5mm。螺距应小,螺距小则信息量大,图像的空间分辨率高。反之,空间分辨率低。本组螺距 1:1.0~1.5。

### 3. 重建方式

图像重建重叠百分比也是影响图像的重要因素。重叠程度越大,图像质量越好。CTVE 成像一般要求图像的重叠图像 > 50%<sup>[3]</sup>,选择图像重建数字最好为所用扫描层厚的非整除数。如扫描层厚为 5mm,重建层厚为 1.5~2.0mm。本组重叠重建率为 50%~70%。

### 4. CTVE 的临床应用

以往观察管道内腔的病变主要依靠纤维内镜和各种造影检查,CTVE 的问世可作为上述方法的补充手段。①CTVE 为非侵入性检查,检查过程安全、患者无痛苦,易被患者接收,尤其适用于不能接受纤维内镜检查的患者;②对明显的腔内占位、溃疡或管腔狭窄的发现率极高<sup>[4]</sup>。CTVE 能显示腔内病变的大小、形态、表面情况及其与周围结构的关系,能从狭窄或阻塞的远端观察病灶,这一点对于喉部、气管、大支气管 CTVE 尤为重要。这是纤维内镜无法达到的部位,这有助于临床医生术前更全面地了解病变情况;③能帮助引导纤维内镜活检及治疗;④可随时重复多次观看图像,发现病灶。除用于诊断外,CTVE 对于目前逐渐广泛应用的内镜鼻窦手术能协助制订手术计划和估计手术风险;⑤结合横断面二维图像综合观察病变的腔内、外侵犯及其周围组织结构的关系,为病变的分期和治疗提供直观的依据;⑥模拟纤维内镜的检查过程和呈现逼真的三维或动态三维解剖图像,这有助于医学教育的革新和年轻医师的培训。

CTVE 是作为一种新的 CT 图像显示方式,其作用已得到相当程度的肯定,也预示着放射学科开始部分涉足纤维内镜的诊断领域,其深度及广度尚有待进一步探索和提高,特别是 CTVE 的敏感性、特异性有待今后在做大量病例的基础上与手术、纤维内镜检查进行对照研究并加以提高<sup>[5]</sup>。另外,计算机技术的进步不仅促进了影像学的发展,也促进了临床医学的进步,当前一个由计算机协助的外科手术正在兴起,CT 的三维表现重建技术和 CTVE 技术正是这种外科手术发展的前提<sup>[6]</sup>。

## 参考文献

- Rubin GD, Beaulieu CF, Argiro V, et al. Perspective volume rendering of CT and MR images: applications for endoscopic imaging[J]. Radiology, 1996, 199(2): 321-330.
- 周康荣. 螺旋 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998. 258-294.
- Dachman AH, Lieberman J, Osnis RB, et al. Small simulated polyps in pig colon: sensitivity of CT virtual colonography[J]. Radiology, 1997, 203(2): 427-430.
- Hara AK, Johnson CD, Reed JE, et al. Reducing data size and radiation dose for CT colonography[J]. AJR, 1997, 168(5): 1181-1184.
- 李于平, 许达生, 孟俊非, 等. CT 仿真内镜成像技术临床应用的初步探讨[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(2): 104-107.
- Yukunori K, Mutsumasa T, Kazuhiro K, et al. Intracranial aneurysms: detection with three dimensional CT angiography with volume rendering comparison with conventional Angiographic and surgical findings[J]. Radiology, 1999, 211(2): 497-506.

(2002-01-29 收稿 2002-05-03 修回)