

儿童 CT 仿真内镜成像技术

• 影像技术学 •

李涛, 邵剑波

【摘要】 目的: 探讨儿童仿真内镜(CTVE)的成像技术及技巧。方法: 采用 GE 公司 Hispeed 螺旋 CT 扫描机及同机工作站(Advantage Window 2.5), 层厚 3~5mm, 螺距 1.0, 重建间隔 1.5~2.5mm, 应用软件 Navigator smooth 功能对 77 例儿童不同病变包括气管内异物及结肠息肉、上颌窦粘膜下囊肿等常见疾病行仿真内镜成像。结果: 通过选择不同的观察方位、角度, 特别是阈值的正确选择, 所有病例均获得满意的 CTVE 图像, 且全部经手术及病理证实。结论: 高质量的儿童 CTVE 图像依赖于扫描重建参数的合理选择、最佳的观察阈值及方位的选择, 以及操作者的技巧和熟练程度。

【关键词】 儿童; 仿真内镜; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R816.92 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)07-0532-03

The method and technique of CT virtual endoscopy in children Li Tao, SHAO Jian-bo. CT and MRI Division, Children Hospital, Wuhan 430016, P. R. China

【Abstract】 **Objective:** To evaluate the practical method and skill of CT virtual endoscopy(CTVE) in children. **Methods:** 77 children with various diseases including tracheobronchial foreign body, colonic polyps, submucous cyst in the maxillary sinus etc. were performed CTVE at GE Hispeed CT scanner. The scanning parameters were 3~5mm of slice thickness at pitch of 1.0, and 1.5~2.5mm reconstruction interval using navigator smooth function. **Results:** satisfactory CTVE images were obtained in all cases by selection of different views, orientation and adequate threshold values. The findings of CTVE in all cases consisted with surgery or pathology. **Conclusion:** A superior CTVE image depends on optimal selection of the scanning reconstruction parameters, display setting and threshold values, as well as the operator's experience and skills.

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

CT 仿真内镜(CT virtual endoscopy, CTVE)作为国外近年来影像学技术的一大进展,其临床应用价值已显示出巨大潜力。CTVE 在儿童不同部位的应用及成像技术,国内外报道甚少。现将儿童 CTVE 成像技术及技巧进行阐述。

材料与方 法

应用 GE 公司 Hispeed 螺旋 CT 扫描机,同机工作站(Advantage Window 2.5, GE),共行 77 例检查,患儿年龄 9 个月~14 岁,其中气管内异物 20 例,多发性结肠息肉 5 例,上颌窦粘膜下囊肿 6 例,胆囊结石 5 例,椎管内麻醉导管残留 1 例,腺样体肥大 40 例。全部病例均组经外科手术及病理证实。

患儿先作螺旋 CT 扫描,层厚 3~5mm,螺距 1.0,重建间隔 1.5~2.5mm。将重建后的容积数据传入工作站,应用软件 Navigator smooth 功能,根据病变的观察部位、CT 值及对比剂情况选择适当的阈值模式、最佳阈值及观察视角,调节人工伪彩,获得与纤维内镜观察类似的仿真效果。

结 果

所有病例均获得满意的 CTVE 图像,且均一次操作成功。通过选择不同的观察方位、视角,特别是对儿童管腔不同病变阈值的正确选择,CTVE 能清楚显示靶器官内正常解剖结构的立体影像和病变的大小、部位、形态及阻塞程度。本组均经外科手术及病理证实,CTVE 显示病变的准确性为 92%。

讨 论

CTVE 是应用计算机软件功能,将螺旋 CT 容积扫描所获得的影像的数据进行处理,重建出空腔内表面的立体影像,类似纤维内镜所见。CTVE 是无创伤的,且可对纤维内镜难以到达的部位进行观察^[1]。对于儿童高质量的 CTVE 图像对疾病的诊断准确性至关重要。

1. 儿童 CTVE 前准备

制动非常重要,对于<5 岁的儿童扫描前必须镇静。结肠 CTVE 扫描前彻底清洁肠道是获得理想检查效果的前提,然后肌注山莨菪碱,常规左侧卧位^[2],插入肛管,在透视下注入空气,观察气体到达回盲部即可。在胆系检查中需常规口服碘番酸及静脉点滴胆影葡胺后,待胆囊充盈后进行扫描。气管异物常规行与主气道平行的冠状位扫描以确定支气管内异物的存在^[3]。应根据不同部位及诊断要求合理选择扫描参数,尽可能用窄的准直器宽度、小的螺距和视野(FOV),CTVE 成像一般要求图像重建 FOV 及重建间隔尽量小,图像的重叠范围>50%,本组病例多采用 1.5~2.5mm 间隔,重建图像采用标准算法。

2. 儿童 CTVE 成像技术(图 1~7)

阈值方式及观察方位的选择:工作站中有 3 种阈值方式可供选择,即白底黑影(black in white)、黑底白影(white in black)、界限内(with borders)。在实践中常用前两者,高于观察阈值界面的选白底黑影方式,用于观察气管异物、椎管内高

作者单位: 430016 武汉,市儿童医院 CT、MRI 科

作者简介: 李涛(1967~),男,武汉人,主要从事 CT、MRI 技术及诊断工作。

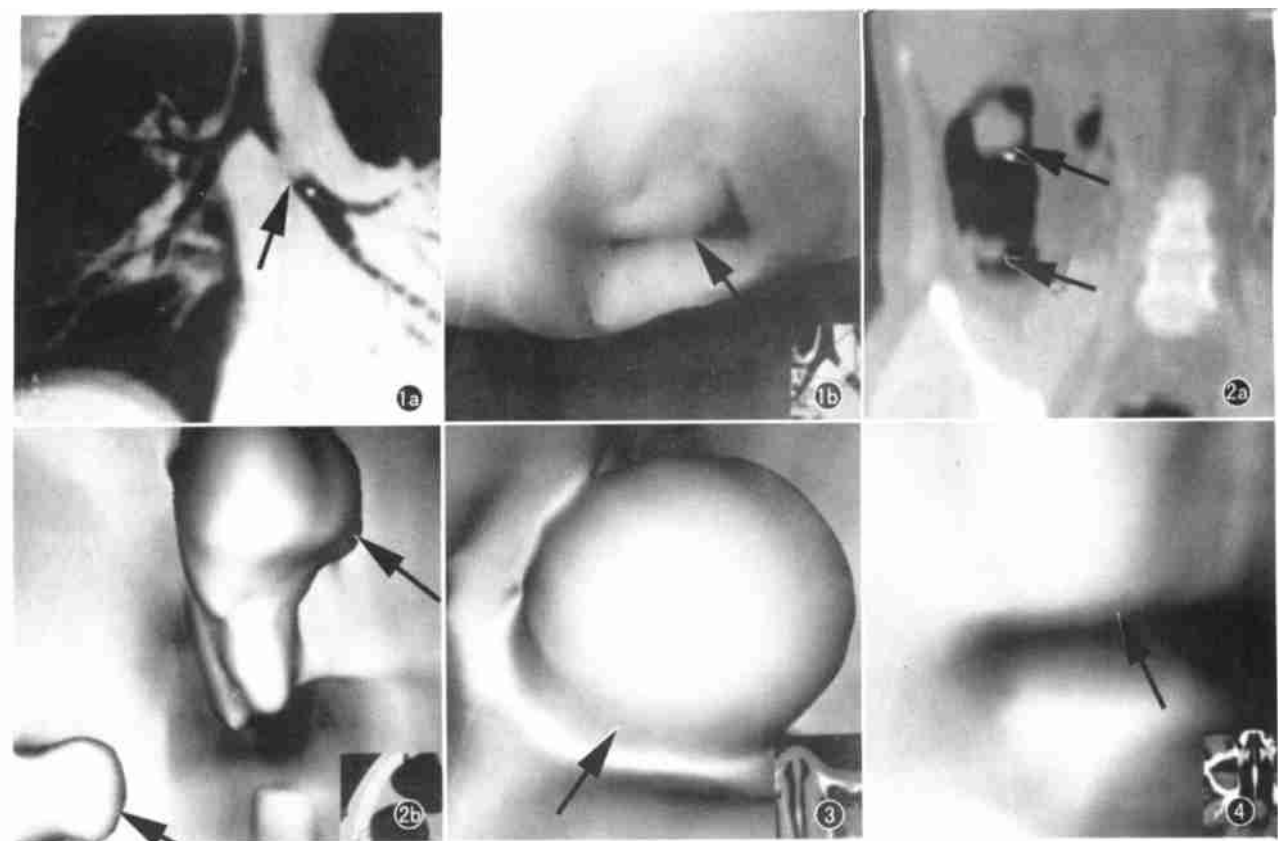


图 1 a) 左侧主支气管异物(箭),手术结果为西瓜籽,CT 值- 45HU,观察阈值- 540HU; b) CTVE 可清楚显示气管堵塞情况(箭)。
图 2 a) 升结肠多发息肉 CT 值 34HU,观察阈值- 490HU; b) CTVE 可见升结肠多发息肉(箭)。 图 3 上颌窦粘膜下囊肿(箭),CT 值 23HU,观察阈值- 450HU。CTVE 可显示右上颌窦底壁囊肿之全貌。 图 4 腺样体肥大(箭),CT 值 30HU,观察阈值- 450HU。CTVE 可显示气道狭窄情况。

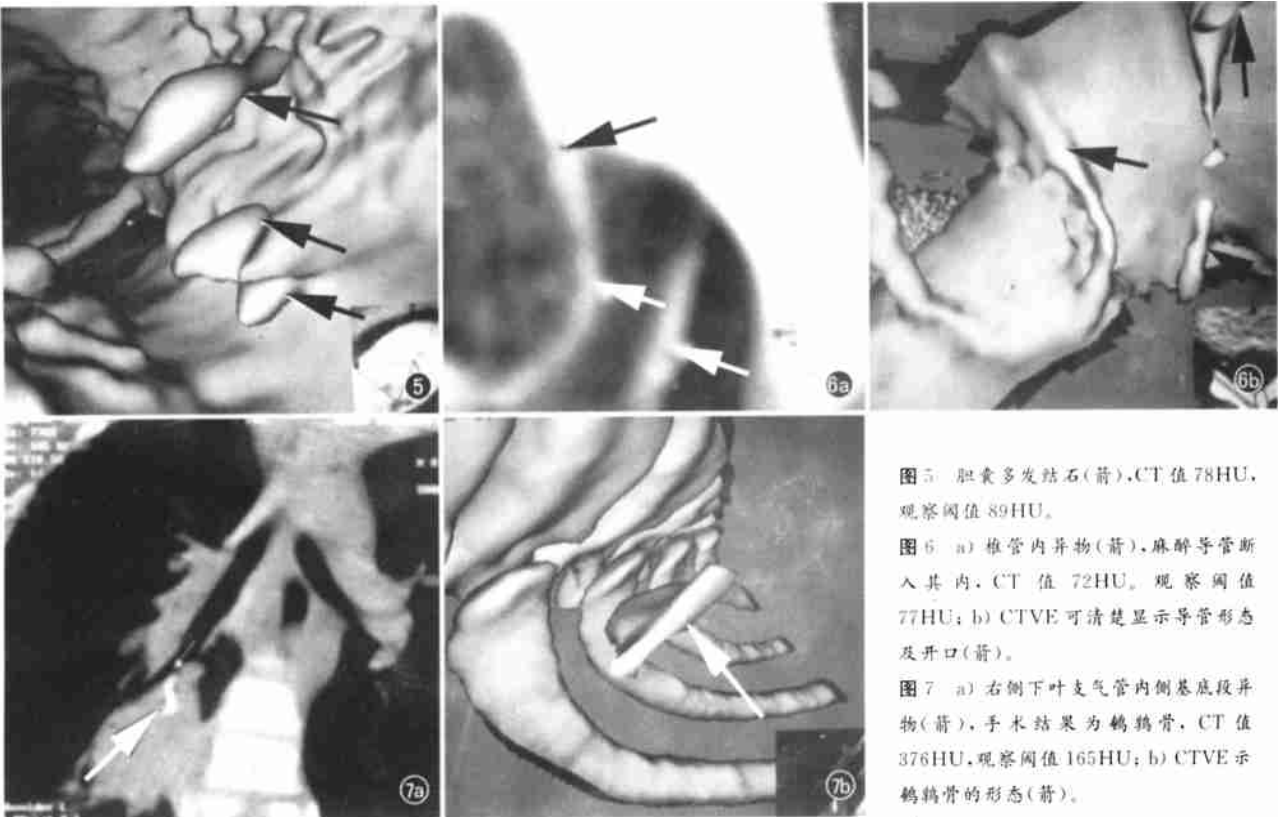


图 5 胆囊多发结石(箭),CT 值 78HU,观察阈值 89HU。
图 6 a) 椎管内异物(箭),麻醉导管断入其内,CT 值 72HU。观察阈值 77HU; b) CTVE 可清楚显示导管形态及开口(箭)。
图 7 a) 右侧下叶支气管内侧基底段异物(箭),手术结果为鸡骨头,CT 值 376HU,观察阈值 165HU; b) CTVE 示鸡头骨的形态(箭)。

密度异物、结肠息肉、腺样体肥大、鼻窦粘膜下囊肿。低于观察阈值界面的选择黑底白影方式,用于观察充满阳性对比剂胆囊内的结石。CTVE 的优势在于能多方位观察,并能随时调整视屏角的大小。从后鼻道入路,能很好地观察儿童鼻咽腔,能观察到腺样体肥大造成气道狭窄的情况及严重程度。观察气管异物时需从气管最宽的一端进入,并能观察到异物与气道的解剖定位关系、异物的形态及狭窄程度。结肠息肉则需多方位多点进行观察。

儿童 CTVE 的阈值选择技术:合理选择观察阈值可有效避免产生假阳性及假阴性,熟悉靶器官的解剖结构则是获得高质量 CTVE 的关键。根据儿童管腔内异物及病变的部位、大小、形态,特别是 CT 值的大小灵活调整阈值。在实际工作中,笔者把病变所在部位是否含气分为含气腔隙和非含气腔隙。在含气腔隙中,据文献报道,将空气和病变的 CT 值的中位数作为观察阈值基准值^[4]。在本组病例中,气管内透 X 线异物、结肠息肉、鼻窦粘膜下囊肿及腺样体肥大的观察阈值以空气 CT 值的中位数(-550~-450HU)为基准上下调节。而对含气腔隙中气管非透 X 线异物(如鸢尾骨 150HU)及消化道非透 X 线异物的观察阈值则需以该异物 CT 值的中位数为基准上下调节。在非含气腔隙中,根据笔者的经验以观察目标的 CT 值作为阈值基准进行上下调节,如胆囊结石(88HU)、断入椎管内的醉导管(99HU)。上述阈值选择仅为基准值,最佳阈值的选择需按下列方法调节,首先在原始 CT 图像上测量异物及病变的实际大小,然后在 CTVE 图像上调节阈值基准值使观察的目标与 CT 上的图像大小相同,此时的阈值就是最佳阈值。用上述方法,

所有病例均获得满意 CTVE 图像。

儿童 CTVE 常见伪影及不足:一般最常见的伪影是穿透性和漂浮状伪影,前者因为观察阈值调节偏低,表现为管壁上不规则形孔样黑色小缺损区,后者因为观察阈值调节偏高,表现为腔内不规则漂浮状影^[5]。有时为了使病变显示更清晰,大小与实际一致,出现伪影不可避免,但一般不影响诊断。CTVE 的不足之处在于组织特异性差,不能进行组织活检作出定性诊断,没有治疗作用,且放射线剂量过大^[6]。

随着 CTVE 成像技术的进一步发展,CTVE 在儿童疾病影像诊断中的应用将有广阔的前景。

参考文献:

- [1] 李子平,许达生,孟俊非.螺旋 CT 仿真内窥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.
- [2] 郝敬明,胡春艾,钱作宾,等.螺旋 CT 仿真内窥镜结肠隆起性病变的临床应用研究[J].中华放射学杂志,2000,34(5):306-309.
- [3] 温乃祥,赵文峰,廖伟雄,等.小儿气管 CT 冠状位扫描的临床应用价值[J].中华放射学杂志,1999,33(1):60-63.
- [4] Summer RM, Shaw DJ, Shelamer JH. CT virtual bronchoscope of simulated endobronchial lesion, effect of scanning, reconstruction, and display setting and potential pitfalls[J]. AJR, 1998, 170(3): 947-950.
- [5] Neri E, Cammella D, Falaschi F, et al. Virtual CT intravascular endoscope of the aorta: pierced surface and floating shape thresholding artifacts[J]. Radiology, 1999, 212(1): 276-279.
- [6] 石浩军.医学仿真内窥镜的原理、成像技术与临床应用[J].临床放射学杂志,2000,19(1):29-24.

(2002-08-30 收稿 2002-12-30 修回)

· 书 讯 ·



☆ 《介入放射学临床实践》2002 年 4 月第一版已由北京科学出版社出版。定价:59.00 元。该书为杨建勇,陈伟主编,是作者在多年举办国家有关继续教育项目教材的基础上加以充实完善而成。重点介绍介入放射技术的最新进展以及临床实践中普遍关心的热点问题,紧密结合临床病例展开讨论。各章以疾病为纲分别介绍介入放射治疗或诊断,并附有 300 余幅影像图供读者参考。可作为临床医师、研究生专业参考用书。

邮购地址 100717 北京市东黄城根北街 16 号 科学出版社医学出版分社 温晓萍
电话:010-64034596 传真:010-64019761 E-mail:med_sp@sohu.com

☆ 《放射学实践》编辑的《第三届全国放射学术会议论文汇编》共收录论文近 300 篇,其中含 13 篇专家讲座,包括《MRI of human carotid atherosclerosis》(Chun Yuan)、《弥散加权成像原理及临床应用》(冯晓源)、《肺内微小结节和(GG)灶的 MSCT 检查》(肖湘生)、《脑梗死前期脑局部微循环障碍的 CT 灌注成像:实验研究》(高培毅)、《脑梗死前期脑局部微循环障碍的动态 CT 灌注成像:临床研究》(高培毅)、《甲状腺功能亢进的介入治疗》(杨建勇)、《胰腺癌的多层螺旋 CT 检查》(陈克敏)、《肺内多发小结节病变的 HRCT 诊断》(马大庆)、《多层螺旋 CT 在心血管疾病诊断的应用》(梁长虹)、《肝脏结节性病变的影像学和相关病理学表现》(宋彬)、《颈部间隙疾病的影像诊断》(徐坚民)、《PACS 系统的实施与初步应用》(刘鹏程)和《磁共振成像在腹部器官移植的应用》(夏黎明)。

本汇编资料翔实,装帧精美(彩色封面,铜版纸印刷,336 页)。定价:60 元/册(含邮资)。

另:我部装订了少量 2002 年合订本,如有需要者可按定价 58 元(含邮资)向我部邮购。2002 年各期杂志,定价 8 元/期。欢迎订购!