

# MDCT 及后处理技术在儿童呼吸道 异物患者中的应用探讨

杨颖<sup>1</sup> 刘业海<sup>1</sup> 成琦<sup>2</sup> 成钊<sup>2</sup> 吴淑华<sup>2</sup> 丁栋<sup>2</sup> 徐少聪<sup>2</sup>

[摘要] 目的:探讨 64 排螺旋 CT 三维成像(MDCT)及后处理技术在儿童可疑呼吸道异物中的临床应用价值。方法:对 200 例可疑呼吸道异物患儿行 MDCT 及仿真内镜成像,并与支气管镜术中所见对比,比较 MDCT 及后处理的结果和术中所见情况符合度。结果:经 MDCT 后处理技术检出 184 例阳性患儿经支气管镜检查,结果 179 例为外源性异物,5 例为痰栓(内源性异物)阻塞。经 MDCT 后处理技术诊断为无异物的 16 例患儿,经支气管镜检查,1 例有异物,其异物位于声门裂(西瓜子壳),其余 15 例亦无异物;MDCT 及后处理技术对儿童呼吸道异物诊断的敏感性 99.4%,特异性 75%。经统计学分析处理,MDCT 及后处理技术与支气管镜检查术对异物的检出率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:虽然 MDCT 及后处理技术不能用于治疗支气管异物,但在支气管异物的诊断上与支气管镜相当。对于异物吸入史不明确、疑似气道异物时间长的患儿可在支气管镜检查之前行 MDCT 检查并做后处理,可指导支气管镜检查术中操作的关注点,提高诊疗水平。

[关键词] 呼吸道异物;64 排螺旋 CT 三维成像;支气管镜;后处理技术

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2017.19.007

[中图分类号] R768.1 [文献标志码] A

## Application of MDCT and post-processing in children with tracheal foreign body

YANG Ying<sup>1</sup> LIU Yehai<sup>1</sup> CHENG Qi<sup>2</sup> CHENG Zhao<sup>2</sup>

WU Shuhua<sup>2</sup> DING Dong<sup>2</sup> XU Shaocong<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Medical University of Anhui, Hefei, 230022, China; <sup>2</sup>Department of Otorhinolaryngology, Children's Hospital of Anhui Province)

Corresponding author: LIU Yehai, E-mail: liuyehai616@qq.com

**Abstract Objective:** To explore the clinical value of MDCT and post-processing in children with suspected foreign body in trachea. **Method:** Two hundred patients with suspected tracheal foreign body were treated with 64-slice spiral CT (MDCT) and simulated endoscopic imaging, then compared with seen in bronchoscopy; Compare the results of MDCT and post-processing with the coincidence of intraoperative findings. **Result:** One hundred and eighty-four cases of positive children were examined by MDCT postprocessing technique and bronchoscopy, 179 cases were obstructed by exogenous foreign body, 5 cases were phlegm thrombosis (endogenous foreign body) obstruction; 16 cases of children with no foreign body diagnosed by MDCT post-processing technique were also examined by bronchoscopy. The results showed that there was a foreign body in 1 case, and the foreign body was located in the pharyngeal cleft (watermelon spermoderm), and the remaining 15 cases had no foreign body. MDCT and post-treatment techniques for children with tracheal foreign body diagnosis of 99.4% sensitivity, specificity of 75%. There was no significant difference in the detection rate of foreign body between the two techniques of MDCT and post-processing technique and bronchoscopy ( $P>0.05$ ). Examined by MDCT and post-processing, we can understand the specific location and size of foreign body, nature, shape preoperatively. **Conclusion:** Although MDCT and post-processing techniques can not be used to treat tracheal foreign bodies, but the diagnostic rate of bronchial foreign bodies is comparable to that of bronchoscopy. We could apply MDCT examination and post processing before the bronchoscopy, for foreign body inhalation history is not clear, or suspected airway foreign body. We can improve the level of diagnosis and treatment through guiding the operation of bronchoscopy focus.

**Key words** foreign body in trachea; MDCT; bronchoscopes; post-treatment technique

<sup>1</sup>安徽医科大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科(合肥,230022)

<sup>2</sup>安徽省儿童医院耳鼻咽喉科

通信作者:刘业海, E-mail: liuyehai616@qq.com

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

本组患者来自安徽省儿童医院耳鼻咽喉科 2015-01—2017-06 门诊收治的 200 例怀疑呼吸道异物的患儿(异物吸入史不明确、病史时间长),其中男 121 例,女 79 例;年龄 5 个月~11 岁,平均 23 个月;病程 1 周~6 个月。排除异物史明确患儿、病情危急急诊行支气管镜检查术患儿、外院已行支气管 CT 检查高度怀疑气道异物患儿。其中声嘶 13 例,发热 37 例,伴咳喘症状 199 例,125 例外院抗炎治疗效果不佳;肺部听诊 200 例均异常,其中 162 例一侧呼吸音减低,190 例肺部闻及干啰音或喘鸣音,32 例肺部呼吸音大致对称。这些患儿均在术前行 MDCT 检查和后处理技术,然后行支气管镜检查及治疗,术中结合 MDCT 及后处理技术结果进行检查,术后将 MDCT 检查和后处理结果同支气管镜检查术中情况进行分析,所有患儿术后予抗感染及布地奈德雾化治疗 3~7 d 复查胸片。本组患者中 17 例胸片有渗出肺炎未愈签字出院,5 例未复查胸片签字出院,其余患儿均恢复正常出院。术后 3 d、1 周、1 个月电话随访,签字出院的 2 例反复肺炎未愈。

### 1.2 MDCT 检查及后处理技术

所有患儿均采用 64 排螺旋 CT 检查(德国西门子),扫描技术参数:管电压 120 kV,管电流 100 mA,层厚 5 mm,重建间隔 1.0 mm,螺距 1.5。可以配合不动的患儿进行呼气闭气训练,对于年龄较小不配合的患儿检查前予苯巴比妥 5~7 mg/kg 肌肉注射或 10% 水合氯醛 0.5 ml/kg 灌肠镇静后进行 CT 扫描。将 CT 扫描结果进行三维重建及后处理技术进行处理,主要包括多平面重建(MPR)、VR、CT 仿真内镜成像技术(CTVE),后处理技术由同一位经验丰富的耳鼻咽喉影像诊断医师和 2 位耳鼻喉科医生共同参与进行,3 种后处理方法中的任意一个或多个诊断异物,患儿将被定义为异物阳性。3 种技术均排除异物的患儿被定义为异物阴性。

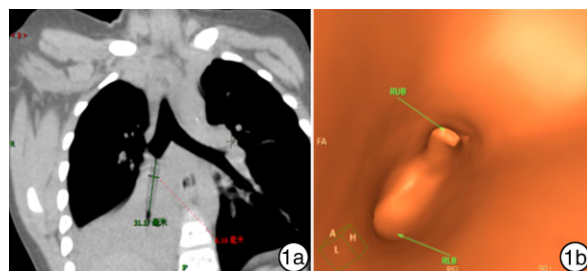
### 1.3 支气管镜检查及异物取出术

200 例患儿均在全身麻醉下使用硬质气管镜(德国 Storz)检查,发现异物者同时取出异物。术前予丙泊酚、维库溴胺、芬太尼、长托宁及吸入七氟烷麻醉药品进行全身麻醉,术中一旦发现异物,根据异物的种类、大小选用不同的异物钳取出异物,并由另一位高年资医师再次检查气管支气管腔以确保没有异物残留。

## 2 结果

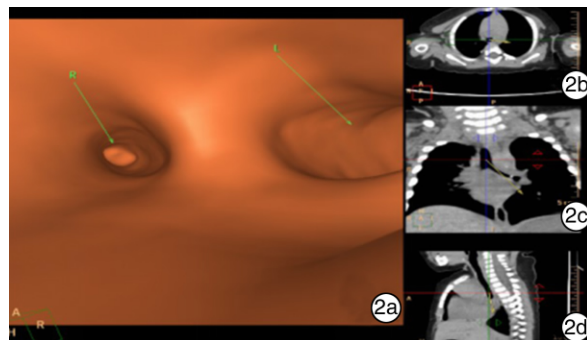
所有患儿均顺利进行支气管镜检查,1 例因周围黏膜肿胀第 1 次手术视野不清,使用 3d 抗生素

及地塞米松消肿后进行了第 2 次支气管镜手术,成功取出异物,其余有异物患儿均一次手术成功取出异物。MDCT 后处理技术检出 184 例阳性中有 5 例支气管镜检查术中未见异物,实际为痰栓样物阻塞。MDCT 后处理技术检出的 16 例阴性,其中有 1 例经支气管镜检查为阳性,其异物位于声门裂(西瓜子壳)。MDCT 及后处理技术对儿童呼吸道异物诊断的敏感性 99.4%,特异性 75%,诊断符合率为 97%。行 MDCT 检查并做后处理\*,术前可了解异物具体位置及大小、性质、形状(图 1~2)。采用 SPSS 16.0 对经 MDCT 诊断和支气管镜诊断治疗情况进行卡方分析,MDCT 及后处理技术与支气管镜检查术对异物的检出率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。



1a:MDCT 三维成像显示右中间段支气管异物,右中下肺不张;1b:虚拟内镜定位异物的位置及显示异物的形状。

图 1 可疑塑料气管异物 MDCT 及后处理结果



2a:虚拟内镜显示左主支气管高密度异物的位置;2b~2d:分别在轴位、冠状位以及矢状位显示左主支气管高密度异物。

图 2 可疑鸡骨头气管异物 MDCT 及后处理结果

## 3 讨论

### 3.1 儿童呼吸道异物的诊断及治疗现状

呼吸道异物的诊断主要依靠异物吸入史、临床症状、肺部体征和影像学检查及支气管镜检查,而支气管镜检查是公认的诊断呼吸道异物的金标准<sup>[1]</sup>。有明确的异物吸入史加上典型的临床表现(即咳嗽、喘息、呼吸困难等)和异常的体格检查(即单侧肺呼吸音减低,喘鸣音或干啰音)诊断呼吸道

异物不难<sup>[2]</sup>,在上述迹象和症状中,Jung 等认为,异物阻塞窒息病史是诊断的重要依据。但呼吸道异物多见于幼儿,因幼儿自己表达不清无法提供准确的病史,且家属叙述病史不可靠,易误诊,故进一步影像学检查是必要的,胸片及胸透是最早及最常用的检查方法,对于不透 X 射线异物(金属类)可在胸片中直接显示,但是儿童呼吸道异物超过 90% 是透光的。吴保俊等<sup>[3]</sup>认为可以通过间接的征象如纵隔移位、肺气肿、肺不张、段或肺叶塌陷、实变来观察诊断这些患者,但因小儿哭闹呼吸气相不好掌握,气管及部分支气管异物不完全阻塞等因素,早期或者轻微肺气肿及纵隔摆动难以被发现,容易漏诊。主气管异物或异物进入气道早期或者异物未将气道完全阻塞,此时未形成肺气肿易漏诊。且严重肺炎脓液聚积致支气管不完全阻塞而形成节段性肺气肿,在胸片上也可表现为局部透亮度增高,纵隔摆动等间接征象,易导致误诊。童雷等<sup>[4]</sup>报道 X 线检查假阳性率为 10.8%,假阴性率为 29.7%。胸部 X 线检查不仅增加辐射,而且延误诊断,还可能导致严重的并发症,如肺不张、肺炎、肺实变、纵隔气肿、气胸,甚至死亡,所以我们认为胸部 X 线检查不是透光性异物的诊断和处理的必要步骤。近几年多层螺旋 CT 及 MPR 技术的应用使得气道异物的影像学诊断有了新的进展,MPR 即进行薄层 CT 扫描后通过计算机技术将扫描数据重建的冠状面、矢状面、任意斜面及曲面的图像重新排列,能多方位、多角度的显示解剖结构及形态<sup>[5]</sup>。有文献报道<sup>[6]</sup>多层螺旋 CT 扫描后再行 MPR 对气管异物的检出率可达 100%。临床上对于异物史不明确、听诊不典型的患儿,可直接行胸部 CT 检查,减少漏诊率。支气管镜是诊断呼吸道异物的可靠途径。然而,支气管镜检查有一定的风险,是有创的检查,即使是有多年经验操作熟练的医生,也可能发生严重并发症如气胸、纵隔气肿、呼吸窘迫、心脏骤停、气管裂伤、窒息和死亡<sup>[7-8]</sup>,且支气管镜要在麻醉下进行,麻醉风险大,未明确诊断的患儿家长多不愿行支气管镜手术,从而导致病情延误,因此术前明确诊断至关重要。所以对于异物吸入史不明确、反复咳喘不能治愈、肺部听诊异常的疑似患儿首选支气管 CT 三维重建及 MDCT 后处理技术,从而获得更多的影像学支持,提高术前诊断的准确率,使家长更容易接受支气管镜手术,减少并发症的发生率、提高治愈率。

呼吸道异物易阻塞气道致患儿窒息死亡,故诊断一旦明确,应立即手术取出异物,目前国内最常用的手术方式是硬质支气管镜,其次是纤维支气管镜、气管切开、开胸等。支气管镜手术是治疗呼吸道异物的首选方式,张杰等<sup>[9]</sup>报道 7 292 例小儿气管支气管异物通过气管镜成功取出者占 99.6%,特

别是对气管、左右主支气管异物取出的成功率可达 100%,但对于段支气管以下深部较小的异物硬质支气管镜不能到达者可选用纤维支气管镜,纤维支气管镜可弯曲且能直观地显示叶、段、亚段支气管深部情况,其配套的异物钳小,易在深部支气管内张开,钳取异物方便、灵活,且表面麻醉下进行易被家长接受,但其异物钳的钳口抓取力度差、易脱落,且纤维支气管镜无通气孔,会影响患儿呼吸,不适于年龄较小或异物稍大的患儿。有学者认为,纤维支气管镜取异物不适用于 3 岁以下儿童。对于年龄较小、声门裂小、异物较大且为硬质类异物、经声门无法取出或易损伤声带者可行气管切开后取出异物<sup>[10]</sup>。呼吸道异物应尽量通过气管镜取出,选择开胸的适应证<sup>[11]</sup>为:①对于尖锐、边缘不规则的较大异物,经气管镜钳取失败或者有支气管破裂大咯血者;②异物停留时间长,发生肺部及胸膜并发症,开胸取异物同时行肺及胸膜术;③对支气管所致慢性肉芽肿者,尤其对病史不清、疑为支气管肺肿瘤者,首选开胸手术探查。

### 3.2 MDCT 在儿童呼吸道异物中的应用价值

MDCT 的三维成像,MPR、VR、虚拟内镜(VE),即使是对透光性异物,也是一种非常敏感的检测异物的方法<sup>[12-13]</sup>,可直接显示异物,检出异物的阳性率及准确性明显提高,且非侵入性,无痛苦,安全,易为儿童及其家属接受,可以避免手术给患儿带来的风险;此外,MDCT 三维重建可以显示大部分 5、6 级支气管。图像后处理技术:VR 及 CTVE 技术可显示 3、4 级支气管<sup>[14]</sup>,而儿童呼吸道异物多位于气管、支气管和段支气管,故可提供准确、清晰的图像,它可以提供关于异物的更准确的信息,如位置、形状、性质、大小、周围组织炎症的情况、并发症等,所有这些详细的信息,便于术前充分评估病情,对手术的规划非常有利,能指导我们术中选择何种手术方法、手术器械等,它不仅减少了手术时间,而且减少了术中并发症的发生率,降低了呼吸道异物的死亡率,提高了手术治愈率。对于异物吸入史不明确、反复咳喘不能治愈、肺部听诊不典型的疑似患儿首选 MDCT 及后处理技术,从而获得更多的影像学支持,提高术前诊断的准确率,为支气管镜手术提供依据,使家长更容易接受支气管镜手术。此外 MDCT 还可应用于呼吸道异物患者的术后复查、评估及随访,了解术后肺部恢复情况及有无异物残留和术后并发症的发生,指导术后的治疗。所以 MDCT 三维重建及后处理技术对儿童呼吸道异物的诊断和指导治疗意义重大。

在此项回顾性研究中,经 MDCT 后处理技术检出的 184 例阳性患儿经支气管镜检查,结果 179 例为外源性异物,5 例为痰栓(内源性异物)阻塞。经 MDCT 后处理技术诊断为无异物的 16 例患儿,

经支气管镜检查,1 例有异物,其余 15 例均无异物,MDCT 三维图像及后处理技术诊断异物的灵敏度为 99.4%,特异性为 75%,假阳性率 25%,假阴性率 0.55%,诊断符合率为 97%。使用虚拟内镜成像的一个可能的缺点是假阳性的检查结果,必须排除支气管有脓性分泌物或突向支气管管腔的肿瘤。因此,我们认为,MDCT 的 3D 成像及后处理技术可作为确诊可疑儿童呼吸道异物的方法,在支气管镜检查之前行 MDCT 检查并做后处理,可指导支气管镜检查术中操作的关注点,提高诊疗水平。本检查的主要缺点是暴露于辐射中,但这些辐射可通过避开过度使用断层扫描和降低管电流(mA)到最低限度。

总之,64 排螺旋 CT 的三维图像及后处理技术对诊断可疑呼吸道异物有重要的临床指导意义及应用价值,可作为呼吸道异物患者首选的影像学检查,可作为支气管镜手术的重要术前评估项目。但是 MDCT 的 3D 成像所起的作用不能替代支气管镜检查,对病情危重及病史明确者不宜强求明确诊断,宜立即行支气管镜手术急救。

#### 参考文献

- [1] 孔维佳,周梁,许庚,等.耳鼻咽喉头颈外科学.2 版[M]//北京:人民卫生出版社,2005:509—509.
- [2] EVEN L, HENO N, TALMON Y, et al. Diagnostic evaluation of foreign body aspiration in children: a prospective study[J]. J Pediatr Surg, 2005, 40: 1122—1127.
- [3] 吴保俊,李文妍,许珉,等.儿童呼吸道异物的误诊误治[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011,25(20): 933—935.
- [4] 童雷,吴国民,潘兆虎,等.小儿气管、支气管异物 X 线假阳性及假阴性分析[J].中国耳鼻咽喉科杂志, 2004, 4(4): 250—250.
- [5] 李京恩,陈方,周珉,等.螺旋 CT 多平面重建在小儿气道异物的临床应用[J].临床放射学杂志,2006,25(2):165—167.
- [6] 赵杰.非洲小儿气管和支气管异物 86 例报告[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2011,25(24):1148—1149.
- [7] DUNN G R, WARDROP P, LO S, et al. Management of suspected foreign body aspiration in children[J]. Clin Otolaryngol Allied Sci, 2002, 27: 384—386.
- [8] LI Y, WU W, YANG X, et al. Treatment of 38 cases of foreign body aspiration in children causing life-threatening complications[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2009, 73: 1624—1629.
- [9] 张杰,张亚梅.降低小儿气管支气管异物并发症及病死率的诊断和治疗方案分析[J].中华耳鼻咽喉科杂志,2004,39(11):658—662.
- [10] 冯长国.气管支气管异物 1742 例临床分析[J].中外妇儿健康:学术版,2011,19(6):186—187.
- [11] 金哲,张向东,林涛,等.开胸手术治疗小儿支气管异物 12 例分析[J].中国综合临床,2002,18(8):727—727.
- [12] HALILOGLU M, CIFTCI A O, OTO A, et al. CT virtual bronchoscopy in the evaluation of children with suspected foreign body aspiration[J]. Eur J Radiol, 2003, 48: 188—192.
- [13] HONG S J, GOO H W, ROH J L. Utility of spiral and cine CT scans in pediatric patients suspected of aspirating radiolucent foreign bodies[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2008, 138: 576—580.
- [14] 朱永军,杨见明,宫希军.多层螺旋 CT 三维重建技术在诊断儿童可疑支气管异物中的应用[J].中国耳鼻咽喉头颈外科,2013,20(4):219—220.

(收稿日期:2017-07-27)