

✧ 头颈部影像学

Analysis on correlation of children adenoid size and nasopharyngeal volume with CT volume model

SHI Yanmin^{1*}, PEI Xiaoting², LI Runtao¹, WU Chunyan¹, XIAO Xinguang¹,
ZHANG Xin¹, LIU Xianglong¹, YAO Pengpeng¹(1. Department of Radiology, Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University,
Zhengzhou 450007, China; 2. Henan Key Laboratory of Ophthalmology and Visual
Science, Henan Eye Institute, Henan Provincial Eye Hospital and Henan
Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450003, China)

[Abstract] **Objective** To explore the relationship of children adenoid and nasopharyngeal volume using upper airway model established with CT volume scanning and three-dimensional reconstruction technology, and to analyze the impact of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS). **Methods** Nasopharyngeal CT images of 109 children were collected. After reconstruction of all images, the size of adenoid (A/N value) and nasopharyngeal cavity volume were measured and calculated. The children were divided into normal group and hypertrophic group according to A/N value, also OSAHS group and non-OSAHS group according to whether had OSAHS or not. The indexes were compared between normal group and hypertrophic group. The correlation of A/N value and nasopharyngeal cavity volume in different genders and ages were analyzed, and the impact of OSAHS on the relationship of A/N value and nasopharyngeal cavity volume was observed. **Results** Nasopharyngeal volume of hypertrophic group ($[3\ 111.67 \pm 1304.73] \text{mm}^3$) was smaller than that of normal group ($[4\ 960.55 \pm 2\ 036.14] \text{mm}^3$, $P < 0.01$). A/N value of hypertrophic group (0.69 ± 0.11) was greater than that of normal group (0.45 ± 0.97 , $P < 0.01$). The nasopharyngeal volume was negatively correlated with A/N value in both genders ($r_{\text{male}} = -0.43$, $r_{\text{female}} = -0.42$, both $P < 0.01$). The correlation coefficient of A/N value and nasopharyngeal volume in children < 5 years old ($r = -0.43$) was less than that in children aged 6-10 years old ($r = -0.49$), and of OSAHS group ($r = -0.60$) was higher than of non-OSAHS group ($r = -0.33$). **Conclusion** Negative correlation of adenoid size and nasopharyngeal cavity volume exists, which is of age difference. Compared with non-OSAHS children, adenoid size is obviously correlated with nasopharyngeal cavity volume in children with OSAHS.

[Keywords] nasopharyngeal diseases; sleep apnea, obstructive; child; tomography, X-ray computed

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2020.03.013

CT 容积模型分析儿童腺样体大小与鼻咽腔容积的相关性

师炎敏^{1*}, 裴晓婷², 李润涛¹, 吴春燕¹, 肖新广¹, 张欣¹, 刘祥龙¹, 姚鹏鹏¹(1. 郑州大学附属郑州中心医院放射科, 河南 郑州 450007; 2. 河南省人民医院 河南省立眼科医院
河南省眼科研究所河南省眼科学与视觉科学重点实验室, 河南 郑州 450003)

[摘要] **目的** 采用 CT 容积扫描及三维重建等技术建立上气道模型, 探讨儿童腺样体大小与鼻咽腔容积关系, 分析阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 的影响。 **方法** 采集 109 例儿童鼻咽部 CT 图像后进行重建, 测量并计算腺样体

[第一作者] 师炎敏 (1979—), 女, 河南郑州人, 硕士, 主治医师。研究方向: 妇儿影像诊断学。

[通信作者] 师炎敏, 郑州大学附属郑州中心医院放射科, 450007。E-mail: xinzhuangmin@126.com

[收稿日期] 2019-10-29 [修回日期] 2020-03-16

大小(A/N 值)及鼻咽腔容积等参数。根据 A/N 值将所有儿童分为正常组和肥大组,根据是否患有 OSAHS 分为 OSAHS 组和非 OSAHS 组。比较正常组和肥大组间各参数差异,分析不同性别及不同年龄 A/N 值与鼻咽腔容积的关系,以及 OSAHS 对 A/N 值与鼻咽腔容积关系的影响。**结果** 肥大组鼻咽腔容积 $[(3\ 111.67 \pm 1\ 304.73)\text{mm}^3]$ 小于正常组 $[(4\ 960.55 \pm 2\ 036.14)\text{mm}^3]$, $P < 0.01$, A/N 值 (0.69 ± 0.11) 大于正常组 (0.45 ± 0.97) , $P < 0.01$ 。男性及女性儿童鼻咽腔容积与 A/N 值均呈负相关($r_{\text{男}} = -0.43$, $r_{\text{女}} = -0.42$, P 均 < 0.01)。5 岁以下儿童 A/N 值与鼻咽腔容积的相关性($r = -0.43$)小于 6~10 岁儿童($r = -0.49$),OSAHS 组 A/N 值与鼻咽腔容积相关性($r = -0.60$)高于非 OSAHS 组($r = -0.33$)。**结论** 腺样体大小与鼻咽腔容积呈负相关且存在年龄差异。OSAHS 患儿腺样体大小与鼻咽腔容积的相关性更高。

【关键词】 鼻咽疾病;睡眠呼吸暂停,阻塞性;儿童;体层摄影术,X 线计算机

【中图分类号】 R766; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-3289(2020)03-0377-05

腺样体肥大是儿童常见上呼吸道疾病之一,也是引起阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)的主要原因之一^[1-2]。腺样体肥大儿童气道狭窄,气流速度增快,软腭振动,导致睡眠时打鼾和张口呼吸^[3]。既往研究^[4]发现正常儿童和腺样体肥大儿童上气道冠状面截面积存在差异。本研究采用 CT 多平面重组(multiplanar reformation, MPR)及容积重建(volume rendering, VR)技术重建上气道模型,测量儿童上气道鼻咽腔容积,探究其与腺样体大小的关系,并分析 OSAHS 对鼻咽腔容积与腺样体大小相关性的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2019 年 2—2019 年 9 月 109 例因咽痛、咳嗽等症状于郑州大学附属郑州中心医院接受鼻咽部 CT 扫描的患儿。排除标准:①鼻道出血或肿物;②既往有鼻甲或腺样体切除病史;③鼻咽部或颈部肿物或占位性病变累及上呼吸道;④颅底骨折或颅面畸形;⑤软骨发育不全、甲状腺功能低下、肢端肥大症。本研究经郑州大学附属郑州中心医院伦理委员会批准(批准号 201978),所有患者家长均签署知情同

意书。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Somatom go. Now CT 扫描仪进行平扫,范围自鼻咽顶至会厌水平。采用 MPR 技术重建冠状位和矢状位图像(图 1),在横轴位软硬腭上缘定位获得正中矢状位图像,测量蝶枕软骨交界处下缘(O 点)至软硬腭交界上缘(H 点)连线距离,为鼻咽腔宽度(N 线)(图 1A);沿枕骨下缘做延长线(L),经腺样体最凸点做延长线的垂线(A 线),即腺样体厚度(图 1A)。于平行下鼻甲矢状位图像上测量左、右下鼻甲后缘至腺样体前缘距离,获得后鼻孔间隙大小(图 1B)。于矢状位图像上经腺样体最凸点、垂直于气道长轴重建冠状位图像,得出鼻咽腔最小横截面积(图 1C)。在平行下鼻甲轴位图像上,以下鼻甲后缘为前界、鼻咽顶壁为后上界、软腭悬雍垂水平未与口咽相通层面为下界,逐层沿气道边缘勾画 ROI(图 1D~1F),经软件处理获得上气道鼻咽腔 VR 图像及容积,即为鼻咽腔容积(图 1G~1H)^[4-5]。随机由 2 名中级职称以上影像科医师或技师于双盲条件下处理图像及测量数据,取 2 者测量结果的平均值为最终结果。A/N 表示腺样体大小。将 A/N 值 ≤ 0.60 者归为正常组,

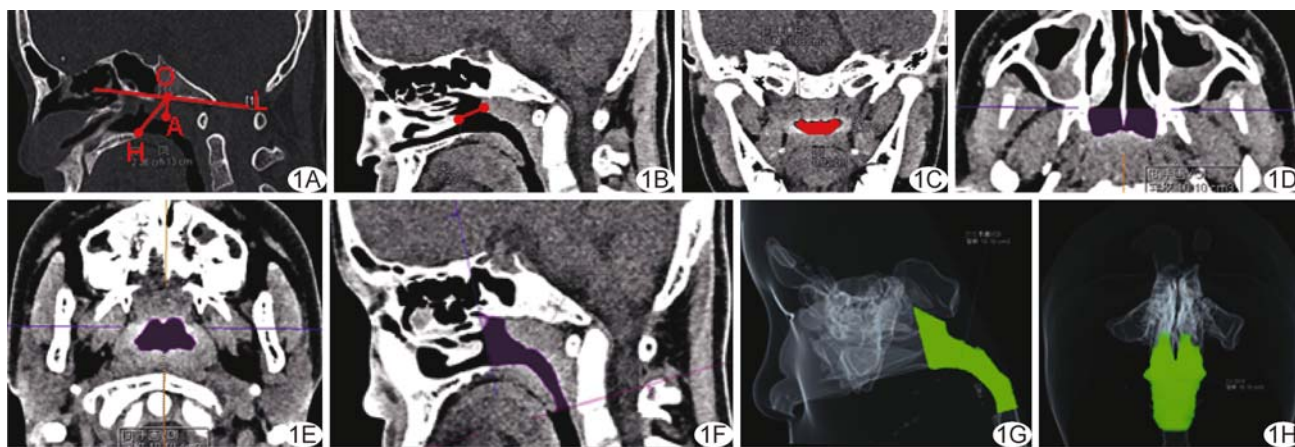


图 1 CT 测量腺样体与鼻咽腔容积示意图 A. 于矢状位图像上测量鼻咽腔宽度(OH)和腺样体厚度(OA); B. 于矢状位图像上测量左侧鼻后间隙; C. 于冠状位图像上测量鼻咽腔最小截面积; D、E. 采用轴位图像勾画鼻咽腔气道范围; F. 于矢状位图像上测量鼻咽腔范围; G、H. 鼻咽腔容积气道模型矢状位(G)及冠状位(H)VR 图

A/N 值 >0.60 归为肥大组。由 1 名儿科主治医师及 1 名耳鼻喉科主治医师根据美国儿科协会和美国睡眠医学学会 OSAHS 诊断标准^[6-7]共同诊断 OSAHS, 由此将患儿分为 OSAHS 组和非 OSAHS 组。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 23.0 统计分析软件。以 $\bar{x} \pm s$ 表示符合正态分布的计量资料, 以频数和频率表示计数资料。采用 χ^2 检验比较腺样体肥大组和正常组性别分布及 OSAHS 患病率差异; 以 t 检验比较 2 组测量指标差异。根据 A/N 值按十分位数法将所有儿童分为 10 组, 每岁 1 组, 计算各组鼻咽腔容积均值。采用 Pearson 相关分析不同性别及不同年龄 A/N 值与鼻咽腔容积的关系, 以及 OSAHS 对 A/N 值与鼻咽腔容积相关性的影响。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义, $P < 0.01$ 为差异有显著统计学意义。

2 结果

2.1 2 组鼻咽腔容积、鼻后间隙和鼻咽腔最狭窄处面积比较 共纳入 109 例儿童, 男 66 例, 女 43 例, 年龄 1~10 岁, 平均年龄 (4.9 ± 2.3) 岁。腺样体肥大组 36 例, 其中 16 例 $(16/36, 44.44\%)$ OSAHS; 正常组 73 例, 其中 4 例 $(4/73, 5.48\%)$ OSAHS。2 组间性别差异无统计学意义 $(\chi^2 = 0.01, P = 0.93)$, OSAHS 患病率差异有统计学意义 $(\chi^2 = 24.43, P < 0.01)$ 。肥大组鼻咽腔容积、鼻后间隙和鼻咽腔最狭窄处面积均小于正常组(表 1)。

2.2 不同性别儿童 A/N 值与鼻咽腔容积的关系 所

有儿童鼻咽腔容积均随 A/N 值升高而降低(图 2), 男性及女性儿童鼻咽腔容积与 A/N 值均呈负相关($r_{男} = -0.43, r_{女} = -0.42, P$ 均 < 0.01)。男性及女性腺样体肥大儿童鼻咽腔容积均小于腺样体正常者(t 值分别为 3.96 及 3.78, P 均 < 0.05)。

2.3 不同年龄儿童 A/N 值与鼻咽腔容积的关系 5 岁及以前, 腺样体(A/N 值)缓慢增大, 鼻咽腔容积也缓慢增加; 6~8 岁, 腺样体先增大后缓慢减小, 之后维持相对稳定, 而鼻咽腔容积于 6 岁后比较稳定, 10 岁时有上升趋势(图 3)。将所有儿童分为 1~5 岁组($n = 67$)和 6~10 岁组($n = 42$), 1~5 岁组 A/N 值与鼻咽腔容积呈负相关($r = -0.43, P < 0.01$), 腺样体肥大儿童鼻咽腔容积($2\,813.91\text{ mm}^3$)小于腺样体正常者($4\,013.86\text{ mm}^3, t = 3.61, P < 0.01$)。6~10 岁组 A/N 值与鼻咽腔容积呈负相关($r = -0.49, P < 0.01$), 腺样体肥大儿童鼻咽腔容积($3\,638.46\text{ mm}^3$)亦小于正常者($6\,396.90\text{ mm}^3, t = 4.35, P < 0.01$)。

2.4 OSAHS 对 A/N 值与鼻咽腔容积关系的影响 OSAHS 组($n = 20$)A/N 值与鼻咽腔容积呈负相关($r = -0.60, P < 0.01$), 腺样体肥大儿童鼻咽腔容积($2\,985.62\text{ mm}^3$)小于腺样体正常者($5\,645.00\text{ mm}^3, t = 2.85, P = 0.01$)。非 OSAHS 组($n = 89$)A/N 值与鼻咽腔容积呈负相关($r = -0.33, P < 0.01$), 腺样体肥大儿童鼻咽腔容积($3\,212.50\text{ mm}^3$)也小于腺样体正常者($4\,920.87\text{ mm}^3, t = 4.92, P < 0.01$)。

表 1 2 组鼻咽腔容积、鼻后间隙和鼻咽腔最狭窄处面积比较($\bar{x} \pm s$)

组别	鼻咽腔容积(mm^3)	鼻咽腔最狭窄处面积(mm^2)	A/N 值	左鼻后间隙(mm)	右鼻后间隙(mm)
腺样体正常组($n = 73$)	$4\,960.55 \pm 2\,036.14$	84.56 ± 70.29	0.45 ± 0.97	7.82 ± 2.81	7.61 ± 2.78
腺样体肥大组($n = 36$)	$3\,111.67 \pm 1\,304.73$	44.74 ± 44.65	0.69 ± 0.11	4.02 ± 2.13	4.16 ± 1.84
t 值	5.73	3.59	11.41	7.14	7.58
P 值	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

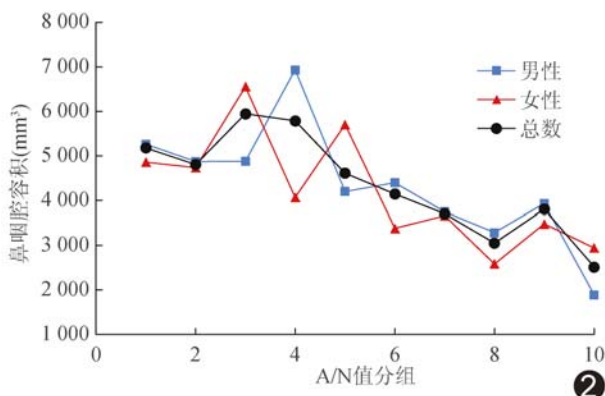


图 2 不同性别儿童鼻咽腔容积与 A/N 值的线图

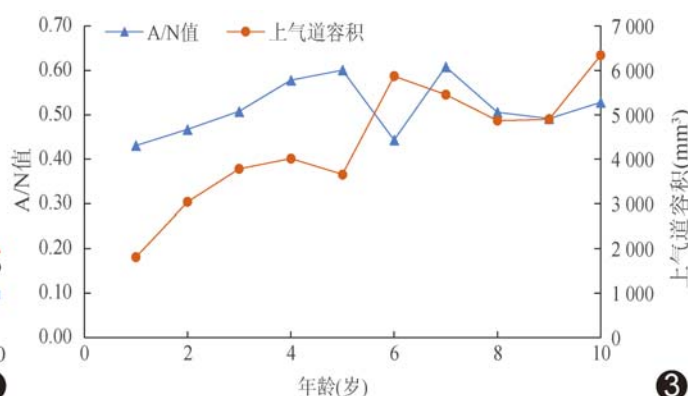


图 3 不同年龄儿童 A/N 值与鼻咽腔容积的线图

3 讨论

腺样体肥大是导致 OSAHS 的主要病因,严重者影响儿童正常生理发育。临床诊断腺样体肥大主要依靠 CT 等影像学检查,可清晰显示腺样体位置及大小等情况,采用 CT 气道容积模型分析鼻咽腔容积大小,有利于从二维及三维层面呈现上气道结构,提供更多的疾病信息^[8]。

为观察儿童上气道鼻咽腔容积,探究其与腺样体大小的关系,分析 OSAHS 对鼻咽腔容积与腺样体大小相关性的影响,首先以公式(1)计算所需样本量。其中 $\alpha=0.05$, $\beta=0.10$, 即腺样体正常组与腺样体肥大组样本量比值 $k=2$ 。根据预调查结果,腺样体肥大组鼻咽腔容积均值 $\bar{x}_1=3\ 000$, 标准差 $s_1=1\ 300$, 腺样体正常组鼻咽腔容积均值 $\bar{x}_2=5\ 000$, 标准差 $s_2=2\ 000$ 。

$$n = \frac{(u_\alpha + u_\beta)^2 (1 + 1/k) S^2}{\delta^2} \quad (1)$$

腺体肥大组所需样本量为 32.10, 即 $n_{\text{肥大}}=33$, $n_{\text{正常}}=66$ 。考虑到无效样本存在,增加 10% 的样本量,故肥大组及正常组研究样本量最少分别需要 36 例及 72 例。因此,本组针对 109 例儿童展开研究。

本研究结果显示腺样体肥大儿童 A/N 值大于正常组,与既往研究^[9]结果相符。蔡晓红等^[8]采用 CT 观察鼾症儿童上气道结构形态,发现其 A/N 增大,腭咽部气道截面积及鼻咽腔气体体积均小于对照组,表明鼾症儿童腺样体及扁桃体肥大导致上气道阻塞。本研究结果与之相似。

本研究发现男性及女性腺样体肥大儿童鼻咽腔容积均小于腺样体正常者,表明儿童 A/N 值与气道容积关系可能不受性别影响,但与年龄有关。既往研究^[10]认为腺样体常于 6 岁内增至最大,本研究结果与之相一致:6 岁前腺样体(A/N 值)缓慢增大,鼻咽腔容积也缓慢增加;6 岁后腺样体明显减小,且 6~10 岁儿童 A/N 值对鼻咽腔容积的影响高于 1~5 岁儿童。

A/N 可在一定程度上反映鼻咽腔通气气道直径。肥大的腺样体体积增大,而鼻咽腔结构相对恒定,A/N 比值增大意味着腺样体占据鼻咽腔容积相对更多,鼻咽腔气道口径及容积减小,影响通气量。研究^[8]发现原发性鼾症和 OSAHS 引发鼾症儿童腺样体面积、长度、厚度及体积均大于对照组,OSAHS 组腺样体面积比原发性鼾症组更大,而 2 组鼾症儿童腺样体长度、厚度及体积无明显差异,提示腺样体肥大导致儿童上气道阻塞的严重程度主要与腺样体面积增大有关。本研究发现腺样体肥大儿童鼻咽腔容积小于腺样体正常者,无论是否患 OSAHS, A/N 值均与鼻咽腔容积呈负

相关,且相较于非 OSAHS 儿童,OSAHS 儿童腺样体大小与鼻咽腔容积的相关性更高,腺样体越大,鼻咽腔容积越小。由于腺样体形态多样且不规则,相同体积腺样体之间可能存在较大面积差异,单纯以腺样体面积或体积评估 OSAHS 鼻咽腔上气道阻塞情况存在一定局限性。本研究采用上气道容积模型测量鼻咽腔容积大小,结果更可靠;A/N 值增大与鼻咽腔容积减小可能存在协同效应,两者交互作用,与发生 OSAHS 相关。

随着计算机技术的日益发展,彩色多普勒、CT 和 MRI 均可辅助临床诊断腺样体肥大合并 OASHS 及分级评价严重程度^[11-13],有望更好地显示术前及术后上气道气流分布,以三维立体角度客观评估腺样体肥大及其对上气道的影响,判断 OSAHS 患儿肥大腺样体可切除的范围^[14],为临床诊断和治疗 OSAHS 提供更多参考依据。

综上所述,儿童腺样体大小与鼻咽腔容积呈负相关,腺样体肥大儿童鼻咽腔容积小于正常者,其相关性存在年龄差异。相比非 OSAHS 儿童,OSAHS 患儿腺样体大小与鼻咽腔容积的相关性更高。

[参考文献]

- [1] SUN Y L, ZHENG H T, TAO J L, et al. Effectiveness and safety of Chinese herbal medicine for pediatric adenoid hypertrophy: A meta-analysis [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2019, 119:79-85.
- [2] ZENG G H, Li Y, TENG Y H, et al. Clinical application of the dynamic adenoidal hypertrophy ratio in the evaluation of illness severity in children with OSAHS[J]. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi, 2017, 31(15):1174-1177.
- [3] HU C, HAN D, ZHOU B, et al. Investigation of resectability degree for adenoidal surgery in OSA children with the method of computational fluid dynamics[J]. Acta Otolaryngol, 2017, 137(1):82-85.
- [4] PACHECO-PEREIRA C, ALSUFYANI N, MAJOR M, et al. Correlation and reliability of cone-beam computed tomography nasopharyngeal volumetric and area measurements as determined by commercial software against nasopharyngoscopy-supported diagnosis of adenoid hypertrophy[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017, 152(1):92-103.
- [5] 曹诗林, 林育成, 宁丽洁, 等. 16 层螺旋 CT 低剂量扫描与多平面重建在儿童腺样体肥大中的临床应用价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2019, 30(2):244-246.
- [6] MARCUS C L, BROOKS L J, DRAPER K A, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome [J]. Pediatrics, 2012, 130(3):576-584.
- [7] KIRK V, BAUGHN J, DANDREA L, et al. American academy of sleep medicine position paper for the use of a home sleep apnea test for the diagnosis of OSA in children[J]. J Clin Sleep Med, 2017, 13(10):1199-1203.
- [8] 蔡晓红, 梅红芳, 曹红超, 等. 鼾症儿童的上气道结构 CT 形态学研究[J]. 温州医科大学学报, 2015, 45(9):636-640, 645.

- [9] 邵剑波, 胡道予, 夏黎明, 等. 儿童腺样体肥大的 MR 定量形态学研究[J]. 放射学实践, 2006, 21(10):999-1002.
- [10] DONNELLY L F, CASPER K A, CHEN B. Correlation on cine MR imaging of size of adenoid and palatine tonsils with degree of upper airway motion in asymptomatic sedated children[J]. AJR Am J Roentgenol, 2002, 179(2):503-508.
- [11] 石艳萍, 李一丹, 蔡绮哲, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者早期左心室功能改变[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(5):668-672.
- [12] 李铮, 鲜军舫, 叶京英. 电影 MRI 评估阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者自然睡眠时上气道阻塞部位及模式[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(7):990-993.
- [13] 高洁, 贺外信. 彩色多普勒和 CT 在腺样体肥大合并 OSAHS 患者诊断中的价值[J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(11):2034-2037.
- [14] 唐媛媛, 孙秀珍, 刘迎曦, 等. 腺样体肥大患儿鼻声反射联合上气道气流场生物力学数值模型的特征分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2014, 21(8):398-402.

Corona virus disease 2019 in infant: Case report

婴儿新型冠状病毒肺炎 1 例

谢光友¹, 吴红艳², 刘昌杰^{1*}, 王荣品¹

(1. 贵州省人民医院影像科, 2. 乳腺外科, 贵州 贵阳 550002)

[Keywords] novel coronavirus; pneumonia, viral; infant; tomography, X-ray computed

[关键词] 新型冠状病毒; 肺炎, 病毒性; 婴儿; 体层摄影术, X 线计算机

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2020.03.014

[中图分类号] R563.1; R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2020)03-0381-01

患儿女, 55 天, 出现咳嗽, 流涕 2 天, 无发热, 有明确随父母湖北旅居史。自湖北返黔 5 天后出现上述症状, 实验室检查未见异常。胸部高分辨率 CT(high-resolution CT, HRCT) 示支气管血管束增粗、模糊, 双肺见多发云絮状淡薄密度影及磨玻璃密度病灶(ground glass opacity, GGO), 边缘模糊不清, 以双肺外带胸膜下为著(图 1A), 右肺上叶不规则片状实变影(图 1B), 内见血管增粗, 纵隔和肺门无肿大淋巴结, 未见胸腔积液, 与支气管肺炎表现相似。2019 新型冠状病毒(2019 novel coronavirus, 2019-nCoV)

核酸检测阳性, 确诊为新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)。住院治疗肺内病变明显吸收, 病情好转。

讨论 现有婴幼儿 COVID-19 病例多为家庭聚集性发病, 系第 2 代或第 3 代感染, 发病率低, 症状轻, 多为轻型和普通型, 预后好。儿童发热、咳嗽、咳痰发生率较成人低, 外周血白细胞、淋巴细胞减少及 C 反应蛋白升高检出率亦低于成人。部分 COVID-19 患儿可无症状, 实验室检查亦无异常, 可能导致检出率更低。婴幼儿免疫力低, 呼吸系統功能发育尚未健全, 排痰反射较差, 易合并条件致病菌感染, 故需密切观察病情, 合理调整治



图 1 COVID-19 患儿胸部 HRCT 表现 A、B. 不同层面肺窗轴位图像显示病变及其内血管增粗(箭)

疗方案, 防止向重症及危重症型进展。婴幼儿 COVID-19 胸部 HRCT 表现: ①病变常累及双肺, 下叶常较上叶多且重, 肺外周带常较肺尖部、中央区多; ②胸膜下局限性 GGO 是最典型征象, 可伴实变影, 内可见增粗血管; ③部分与支气管肺炎相似, 支气管血管束增粗模糊伴云絮样渗出影, 但病变自肺外围向中央延伸。患儿肺内病变形态、大小及密度多变, 但少见弥漫性病变所致“白肺”, 如不结合流行病学史及病原学或血清学检测, 易误诊为普通型支气管肺炎, 且难与冬季其他病毒相关性肺炎、支原体肺炎、细菌性肺炎等鉴别。流行病学史、临床症状、实验室及胸部 HRCT 检查有助于诊断, 但确诊仍需依靠 2019-nCoV 病原学或血清学检测。

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81960314)、贵州省科技计划项目(黔科合支撑[2019]2810 号)。

[第一作者] 谢光友(1988—), 男, 贵州贵阳人, 硕士, 主治医师。E-mail: zgxianguangyou@163.com

[通信作者] 刘昌杰, 贵州省人民医院影像科, 550002。E-mail: liuchangjie3108@sina.com

[收稿日期] 2020-02-15

[修回日期] 2020-03-06