

## 论 著

## MSCT评估支气管哮喘的气道壁厚度及与病情严重程度和肺功能指标的相关性分析\*

1. 陕西省安康市中心医院儿科

(陕西 安康 725000)

2. 陕西省泾阳县妇幼保健计划生育

服务中心 (陕西 泾阳 713700)

贺 蓉<sup>1</sup> 高艳利<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 旨在探讨多层螺旋CT (MSCT) 评估支气管哮喘的气道壁厚度及与病情严重程度和肺功能指标的相关性。**方法** 对2015年5月至2018年5月于安康市中心医院就诊治疗的54例支气管哮喘患者(观察组)和同期30例体检正常者(对照组)的资料进行回顾性分析, 比较不同病情患者MSCT、气道壁和肺功能差异。**结果** 支气管哮喘患者其T/D和WA%显著高于正常者, 而重度支气管哮喘患者T/D和WA%较轻度及中度支气管哮喘患者而言更高( $P < 0.05$ )。中度和重度支气管哮喘患者FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC值均显著低于轻度支气管哮喘, 重度更低( $P < 0.05$ )。经Pearson直线相关性分析得T/D和WA%与FEV<sub>1</sub>呈负相关, 而与疾病严重程度呈负相关( $P < 0.05$ ), 但T/D和WA%与FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC均无明显相关性( $P > 0.05$ )。**结论** 综上所述, MSCT可明确直观、定位、量化、多部位地对支气管哮喘患者支气管壁厚度进行测定, 且测量结果与病情和肺功能分别呈正负相关, 由此显示, 可将MSCT对支气管壁厚度的检测作为临床上评估支气管哮喘患者病情和肺功能的有效途径之一。

**【关键词】** 多层螺旋CT; 支气管哮喘; 病情严重程度; 肺功能; 相关性

**【中图分类号】** R445.3; R562.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 陕西省自然科学基金资助项目 (2017JM8084)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.11.021

通讯作者: 高艳利

## Analysis on Correlation Between Airway Wall Thickness of Bronchial Asthma Assessed By MSCT and Severity of Disease and Index of Pulmonary Function\*

HE Rong, GAO Yan-li. Department of Paediatrics, Central Hospital in Ankang City, Ankang 725000, Shaanxi Province, China

**[Abstract] Objective** To investigate the correlation between airway wall thickness of bronchial asthma assessed by multi-slice spiral CT (MSCT) and severity of disease and index of pulmonary function. **Methods** The clinical and imaging data of 54 patients with bronchial asthma who were treated in central hospital in ankang city from May 2015 to May 2018 (observation group) and 30 patients with normal physical examination (control group) were retrospectively analyzed. The differences in MSCT, airway wall and index of lung function were compared between patients in different conditions. **Results** The T/D and WA% of patients with bronchial asthma are significantly higher than those of normal people, while the T/D and WA% of patients with severe bronchial asthma are higher than those of patients with mild and moderate bronchial asthma ( $P < 0.05$ ). FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC, PEF, and RV/TLC values in patients with moderate and severe bronchial asthma were significantly lower than those in patients with mild bronchial asthma, and the values in patients with severe bronchial asthma were lower ( $P < 0.05$ ). Pearson linear correlation analysis showed that T/D and WA% were negatively correlated with FEV<sub>1</sub>, but negatively correlated with disease severity ( $P < 0.05$ ). However, there was no significant correlation among T/D and WA%, FEV<sub>1</sub>/FVC, PEF and RV/TLC ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** In summary, MSCT can locate, quantify and evaluate clearly, intuitively thickness of bronchial wall in patients with bronchial asthma. The results are positively and negatively correlated with the condition and lung function respectively, which indicates that the detection of bronchial wall thickness by MSCT can be used as one of the effective ways to evaluate the condition and lung function of bronchial asthma patients in clinic.

**[Key words]** Multi-slice Spiral CT; Bronchial Asthma; Severity of Disease; Pulmonary Function; Correlation

迄今, 临床上对于支气管哮喘气道重建的评估仅依赖于组织学检查, 但该检查仅显示支气管气道壁的局部表现特征, 对于气道壁的增厚以及其肌肉收缩情况均未可明确显示, 由此认为, 找寻其他准确而有效的检查方案对气道壁各方面进行全面评价对临床指导治疗具有极为重要的临床意义<sup>[1-2]</sup>。近年来, 随着医技研究的不断深入, 有资料显示, 多层螺旋CT (MSCT) 具有较高的分辨率, 其对于支气管的位置、形态、大小等均可全面显示, 更具有安全性和直观性<sup>[3-4]</sup>。本文旨在探讨MSCT评估支气管哮喘的气道壁厚度及与病情严重程度和肺功能指标的相关性。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 将2015年5月至2018年5月于我院就诊治疗的54例支气管哮喘患者(观察组)和同期30例体检正常者(对照组)作为研究对象, 其中男52例, 女32例, 年龄20岁~70岁, 平均年龄为(44.28±5.16)岁, 所有纳入研究者均为非吸烟者。纳入标准: (1)所有观察组患者均符合临床上支气管哮喘明确诊断标准<sup>[5]</sup>; (2)所有纳入

研究者入院后均行MSCT、肺功能等检查；(3)所有纳入研究者及其家属均知情本研究并签署知情同意书。排除标准：(1)存在除支气管从哮喘外其他呼吸系统疾病者；(2)存在肺部疾病者；(3)存在恶性肿瘤者；(4)不能完成相关检查者；(5)临床病例及影像学资料不完整或缺乏准确性者。

## 1.2 检查方法

1.2.1 MSCT检查：均采用均采用西门子Siemens Emotion 64层螺旋CT扫描机进行扫描检查，扫描范围为胸部肺尖至肺底，扫描参数为：管电压：120kV，且根据患者不同情况自动调节毫安秒，层厚5.0mm coll 6×1.0mm，重建层厚1.25mm，重建间隔0.8mm，窗宽1200HU、采用骨算法进行重建。

1.3 研究内容 比较所有纳入研究者第1秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)、以及其与用力肺活量(FVC)比值(FEV<sub>1</sub>/FVC)、最大呼气流速(PEF)、残气量占肺总量百分比(RV/TLC)等值以及支气管气道壁情况。上述影像学检查结果均由两位影像专业医师独立进行选择及测量，具体见图1，分别在气管隆突左、右、上、下四个部位选择能清晰显示支气管横截面的内径为1~6mm的气道，测量其内径(L)、外径(D)，通过公式 $T=(D-L)/2$ 计算气道壁厚度(T)，算出气道壁厚度与气道外径之比(T/D)；测量气道总横截面积(A0)、气道腔面积(A1)，通过公式 $WA\%=(A0-A1)/A0$ 计算出气道腔面积占气道总横截面积百分比WA%。

1.4 统计学方法 所有数据均采用SPSS18.0统计软件包处理，计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，通过t检验，数资料采用 $\chi^2$ 检验，采用Pearson直线相关性分析分析不同变量间相关性，以 $P < 0.05$

有统计学意义。

## 2 结果

2.1 54例支气管哮喘患者具体情况 54例支气管哮喘患者根据其疾病情况可知其病程为1~8年，平均病程为 $(5.02 \pm 3.04)$ 年，根据病情评估有轻度18例，中度26例和重度10例。

2.2 不同纳入研究者支气管壁情况比较 根据MSCT检查可知，支气管哮喘患者其T/D和WA%显著高于正常者，而重度支气管哮喘患者T/D和WA%较轻度和中度支气管哮喘患者而言更高，即可随着病情的加重，其支气管壁可逐渐增厚(见图2-4)比较差异间具有统计学意义( $P < 0.05$ )，见表1。

## 2.3 不同病情患者肺功能比

较 中度和重度支气管哮喘患者其FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC值均显著低于轻度支气管哮喘，且随着病情的加重，FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC值均逐渐降低( $P < 0.05$ )，见表2。

2.4 支气管哮喘患者支气管壁厚度与其病情及肺功能的相关性 经Pearson直线相关性分析得T/D和WA%与FEV<sub>1</sub>呈负相关，而与疾病严重程度呈负相关( $P < 0.05$ )，但T/D和WA%与FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC均无明显相关性( $P > 0.05$ )，见表3。

## 3 讨论

本研究结果数据显示，在支气管哮喘患者其T/D和WA%显著高于正常者，其随着病情程度的加重，T/D和WA%值越高，由此表

表1 不同纳入研究者支气管壁情况比较

| 分组  | 例数 | 气管壁测<br>量数目 | 支气管数<br>量/每人 | T/D                  | WA%                     |
|-----|----|-------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| 对照组 | 30 | 386         | 18.6         | $0.20 \pm 0.02$      | $54.28 \pm 10.54$       |
| 观察组 | 54 | 584         | 20.8         | $0.28 \pm 0.10^a$    | $79.98 \pm 18.68^a$     |
| 轻度  | 18 | 188         | 20.2         | $0.24 \pm 0.14^a$    | $70.74 \pm 12.24^a$     |
| 中度  | 26 | 364         | 20.4         | $0.28 \pm 0.04^{ab}$ | $75.86 \pm 14.98^{ab}$  |
| 重度  | 10 | 32          | 19.8         | $0.29 \pm 0.04^{ab}$ | $80.24 \pm 18.96^{abc}$ |

注：<sup>a</sup>与对照组比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )；<sup>b</sup>与轻度支气管哮喘比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )；<sup>c</sup>与中度组比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )

表2 不同纳入研究者肺功能比较( $\bar{x} \pm s, \%$ )

| 分组 | 例数 | FEV <sub>1</sub>      | FEV <sub>1</sub> /FVC  | PEF                   | RV/TLC                 |
|----|----|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 轻度 | 18 | $106.36 \pm 14.64$    | $72.84 \pm 8.94$       | $92.86 \pm 11.54$     | $54.28 \pm 7.32$       |
| 中度 | 26 | $78.98 \pm 10.62^a$   | $63.16 \pm 6.02^a$     | $70.20 \pm 7.96^a$    | $30.46 \pm 5.18^a$     |
| 重度 | 10 | $42.06 \pm 5.14^{ab}$ | $40.68 \pm 4.18^{abc}$ | $44.54 \pm 5.16^{ab}$ | $26.98 \pm 3.48^{abc}$ |

注：<sup>a</sup>与轻度支气管哮喘比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )；<sup>b</sup>与中度组比较具有统计学意义( $P < 0.05$ )

表3 支气管哮喘患者支气管壁厚度与其病情及肺功能的相关性

| 变量                    | T/D    |       | WA%    |       |
|-----------------------|--------|-------|--------|-------|
|                       | r      | P     | r      | P     |
| FEV <sub>1</sub>      | -0.392 | 0.014 | -0.368 | 0.018 |
| FEV <sub>1</sub> /FVC | -0.312 | 0.394 | -0.343 | 0.264 |
| PEF                   | -0.084 | 0.628 | -0.095 | 0.602 |
| RV/TLC                | -0.146 | 0.461 | -0.186 | 0.318 |
| 病情严重程度                | 0.586  | 0.002 | 0.612  | 0.001 |

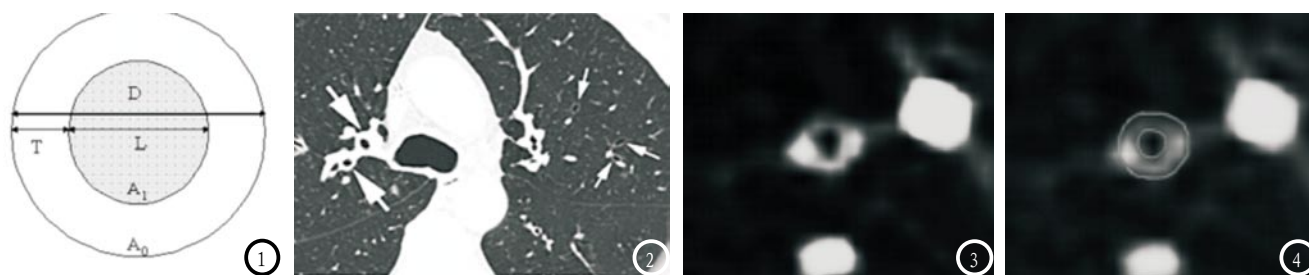


图1 支气管内外径和气管壁厚度的测量, T/D、WA %的计算。图2 MSCT示支气管壁增厚。图3 内径<2mm的6级支气管远端轴位图, 选择管壁呈近圆形层面测量。图4 管壁轮廓示意图。

明, 支气管哮喘患者支气管壁明显较厚, 而病情严重者其支气管壁厚度更为明显, 与多项国内外研究结果一致<sup>[6-7]</sup>。但其中WA%值在轻、中、重度间比较均有差异, 考虑原因可能为较T/D而言, WA%在评估支气管壁厚度中的指标中具有更高的灵敏度。另一方面, 本研究数据也显示在支气管哮喘患者中, 不同病情程度患者间其肺功能存在者一定的差异, 且随着病情的加重, FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC、PEF和RV/TLC值均明显降低, 即肺功能逐渐变差, 由此认为支气管哮喘患者其支气管壁的厚度与其肺功能可能有着一定的相关性, 但对于具体联系由于测量方式的不同去所得结论也存在一定的差异。而本数据显示, T/D和WA%与肺功能中的FEV<sub>1</sub>均呈负相关, 与其疾病严重程度呈正相关, 类似于既往Aysola R. S.<sup>[8]</sup>等研究报道。FEV<sub>1</sub>是目前临床上评估支气管哮喘的客观指标之一, 可一定程度上反映患者的气道阻塞情况, 该指标的降低表明患者气道阻塞越为严重, 而FEV<sub>1</sub>与T/D和WA%均呈负相关, 即可认为随着支气管壁的增厚, 患者气道阻塞更为严重。由此可见, 准确测量支气管壁厚度对评估支气管哮喘患者病情严重程度和肺功能具有一定的临床价值, 但有学者提出, 支气管气道数目较多, 有些小气道厚度较难精确测量, 而测量工具以及方式的选择即尤为重要<sup>[9-10]</sup>。本文通过采用MSCT进行

扫描测量, 结果显示支气管数目以及其壁的厚度均可清晰显示。总结既往影像学研究和本文资料可知, MSCT是目前临床上应用较为广泛的影像学检查手段之一, 具有更高的时间和空间分辨率, 对待支气管的数目、位置、形态特征以及支气管壁的厚度等均可更加直观、定位、量化、多部位地进行测定, 且较支气管镜检查而言, 具有无创性和便捷性, 尤其对于老年患者而言, 安全性较高。且本研究结果显示该检查所测定的支气管壁厚度与患者疾病程度和肺功能呈一定相关性存在, 故认为该检查方式可作为临床上评估支气管哮喘患者病情和肺功能的有效途径之一。

综上所述, MSCT可明确直观、定位、量化、多部位地对支气管哮喘患者支气管壁厚度进行测定, 且测量结果与病情和肺功能分别呈正负相关, 由此显示, 可将MSCT对支气管壁厚度的检测作为临床上评估支气管哮喘患者病情和肺功能的有效途径之一。

## 参考文献

- [1] Sungjun W, Sookyoung Y, Jeosoon L, et al. High resolution computed tomographic evaluation of bronchial wall thickness in healthy and clinically asthmatic cats[J]. J VET MED SCI, 2017, 79 (3): 567-571.
- [2] 姚景江, 熊曾, 刘进康, 等. COPD患者双相MSCT气道成像与肺功能相关性的初步探讨[J]. 临床放射学杂志, 2013, 32 (2): 188-192.

- [3] 邹殿俊, 纪蒙蒙, 朱晓龙, 等. CT定量测量与CR在COPD急性加重期患者肺功能的不同价值对比[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (12): 54-56.
- [4] 王之悦, 祝因苏, 陈雪松, 等. 多层螺旋CT肺小血管与肺截面积比值评价慢性阻塞性肺疾病严重程度的作用[J]. 中华放射学杂志, 2016, 63 (2): 509-511.
- [5] 杨志远, 陈超, 黄伟, 等. 原发性支气管淀粉样变的MSCT诊断[J]. 放射学实践, 2016, 31 (7): 613-616.
- [6] 喻晴, 沈其晓, 韩丽莹, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者肺气肿空间分布对肺功能及临床严重程度的影响[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34 (5): 692-696.
- [7] 王文尚. CT肺小血管与肺截面积比值与COPD患者肺功能指标的相关性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 13 (7): 354-356.
- [8] Aysola R S, Hoffman E A, Gierada D, et al. Airway Remodeling Measured by Multidetector CT Is Increased in Severe Asthma and Correlated with Pathology[J]. Chest, 2008, 134 (6): 1183-1191.
- [9] 朱健, 孙梦月, 高秀江, 等. 多层螺旋CT联合肺功能对特发性肺纤维化预后价值研究[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2016, 19 (5): 695-698.
- [10] Tayel S I, El-Hefnway S M, Gayed E M A E, et al. Association of stem cell factor gene expression with severity and atopic state in patients with bronchial asthma[J]. RESPIR, 2017, 18 (1): 487-489.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2019-01-10