

doi:10.3969/j.issn.1000-3606.2019.03.006

## 苏州农村儿童肺功能正常值及其相关因素分析

戴银芳<sup>1</sup> 孟 宁<sup>2</sup> 王宇清<sup>1</sup> 陆燕红<sup>1</sup> 杨晓蕴<sup>1</sup> 于兴梅<sup>1</sup> 张新星<sup>1</sup> 郝创利<sup>1</sup>

1. 苏州大学附属儿童医院呼吸科 (江苏苏州 215003); 2. 苏州市吴中区角直人民医院儿科 (江苏苏州 215007)

**摘要:** **目的** 获得农村及城市 5~14 岁健康儿童的肺通气功能指标, 探讨其与性别、年龄、身高及体质量的相关性。**方法** 筛选 1 076 名农村户籍 5~14 岁儿童, 参照中国儿童正常身高、体质量范围等, 选取 605 名健康儿童, 男 309 名、女 296 名; 同期以同样方法筛选城区户籍 5~14 岁儿童, 选取 540 名健康儿童, 男 267 名、女 273 名。采用肺功能仪测定 1 秒用力呼气容积 (FEV<sub>1</sub>)、最高呼气峰流速 (PEF) 指标, 经多元线性回归, 检测 FEV<sub>1</sub>、PEF 与儿童年龄、身高及体质量相关性。并比较同性别、同年龄组城区与农村儿童的肺功能正常值。**结果** 605 名农村儿童与 540 名城区儿童肺功能检测均合格。随儿童年龄增加, FEV<sub>1</sub>、PEF 均逐渐增加, 在各年龄组间的差异有统计学意义 ( $P<0.01$ )。9~10 岁、14~15 岁组 FEV<sub>1</sub> 均为男童大于女童; 7~8 岁、13~14 岁、14~15 岁组 PEF 均为男童大于女童, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。经多元线性回归分析发现, 身高对所有儿童 FEV<sub>1</sub> 的影响最为显著 ( $\beta=0.532$ ,  $P<0.001$ )。男孩中 FEV<sub>1</sub>、PEF 均与身高、体质量呈正相关; 女孩中 FEV<sub>1</sub>、PEF 均与年龄、身高、体质量呈正相关, 以身高影响较为显著。将各年龄段儿童农村与城区之间肺功能正常值进行比较发现仅 6~7 岁、8~9 岁组城区男童 FEV<sub>1</sub> 大于农村; 6~7 岁、9~10 岁组城区女童 FEV<sub>1</sub> 大于农村, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。**结论** FEV<sub>1</sub>、PEF 分别与儿童的身高、体质量、年龄相关, 其中身高影响最为显著, 年龄影响最小。苏州城区与农村的肺功能正常值比较无明显差异。

**关键词:** 1 秒用力呼气容积; 最高呼气峰流速; 儿童

**Normal value of pulmonary function and its related factors in rural children in Suzhou city** DAI Yinfang<sup>1</sup>, MENG Ning<sup>2</sup>, WANG Yuqing<sup>1</sup>, LU Yanhong<sup>1</sup>, YANG Xiaoyun<sup>1</sup>, YU Xingmei<sup>1</sup>, ZHANG Xinxing<sup>1</sup>, HAO Chuangli<sup>1</sup> (1. Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital of Soochow University, Suzhou 215003, Jiangsu, China; 2. Department of Pediatrics, Suzhou Luzhi People's Hospital, Suzhou 215007, Jiangsu, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the correlation of lung ventilation function with gender, age, height and weight in healthy children aged 5-14 years in rural and urban areas. **Method** A total of 1076 rural children aged 5-14 years were screened. According to the normal height and weight range of Chinese children, 605 healthy children (309 males and 296 females) were selected. During the same period, children aged 5-14 years in urban areas were screened in the same way and 540 healthy children (267 males and 273 females) were selected. The forced expiratory volume in one second (FEV<sub>1</sub>) and peak expiratory flow (PEF) rate were measured by pulmonary function instrument. And the correlation of FEV<sub>1</sub> and PEF with age, height and weight of children were analyzed by multiple linear regression. The normal lung function values of urban and rural children in the same sex and age groups were compared. **Results** The lung functions of 605 rural children and 540 urban children were all measured to be normal. FEV<sub>1</sub> and PEF increased gradually over children's age, and their differences were significant among different age groups ( $P<0.01$ ). In children aged 9~10 years and 14~15 years, FEV<sub>1</sub> was larger in boys than that in girls, and among children aged 7~8 years, 13~14 years and 14~15 years, PEF was larger in boys than that in girls, and there were significant differences ( $P<0.05$ ). Multiple linear regression analysis found that height had the most significant effect on FEV<sub>1</sub> in all children ( $\beta=0.532$ ,  $P<0.001$ ). FEV<sub>1</sub> and PEF in boys were positively correlated with their height and weight. FEV<sub>1</sub> and PEF in girls were positively correlated with their age, height and weight, and height was the most significant factor. Normal values of lung function between rural and urban children in all age groups were compared. It was found that FEV<sub>1</sub> of boys aged 6-7 and 8-9 years was larger in urban

基金项目: 省重点研发专项资金项目 (No. BE2016676); 苏州市“科教兴卫”青年科技项目 (No. KJXW2017018)

通信作者: 郝创利 电子信箱: hcl\_md@163.com

areas than that in rural areas, and FEV1 of girls aged 6-7 and 9-10 years was larger in urban areas than that in rural areas, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** FEV1 and PEF were correlated with children's height, weight and age. Height had the most significant effect, while age had the least effect. There was no difference in normal lung function of children between urban and rural areas in Suzhou.

**Key words:** forced expiratory volume in one second; peak expiratory flow rate; child

儿童呼吸系统疾病无论是发病率还是死亡率在儿科各系统疾病中均占第一位。肺功能检测在儿童呼吸系统疾病的临床和科研中占有重要地位<sup>[1]</sup>。因而,选取合适的正常预测值就显得尤为重要。国内外均有报道各地儿童的肺功能正常预测值<sup>[2-10]</sup>。其中多为城区儿童的肺功能正常值。肺功能的结果受很多因素影响,如种族、环境、营养、身高、体质量、年龄等,同时也受到地域、经济基础等影响。而多篇文章提到1秒用力呼气容积(FEV1)和最高呼气峰流速(PEF)在疾病诊治过程中的价值<sup>[11-17]</sup>。FEV1和PEF常作为主要的实验室客观监测指标,评价疾病的严重程度及控制情况,其地位不言而喻。本研究组于2012年报道了苏州市城区儿童肺功能的相关研究<sup>[2]</sup>。为此有必要获得农村健康儿童的FEV1、PEF参考值并探讨其与城区儿童肺功能正常值的差异。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取距离苏州市区30公里以外的角直镇作为本次研究地点。另外城区研究地点选为苏州市中心姑苏区。随机抽取就读于苏州市角直镇的本地户籍学生1 076名及姑苏区的本地户籍学生1 000名,性别不限,发放问卷和知情同意书。纳入标准:①年龄5~14岁,出生地在角直镇;②问卷填写正确,家长签署知情同意书;③无暴露于有害气体或粉尘环境史;④近4周无呼吸道疾病史,无大咯血、癫痫大发作等任何心肺及其他系统疾病史;⑤胸廓发育正常(胸部体检无异常),身高、体质量在正常范围内(参照中国儿童正常身高、体质量范围<sup>[18]</sup>)。排除标准:①近期使用任何影响肺功能指标的药物;②静息心率 $>120$ 次/min;③吸烟或被动吸烟者;④有或曾经有急性或慢性呼吸系统疾病史(例如哮喘、过敏性鼻炎、肺结核、肺炎和支气管炎等)。剔除标准:试验过程中配合差,达不到质量控制标准者;测定过程中发现患有鼻炎、呼吸道感染者。

本研究经医院伦理委员会同意并备案。

### 1.2 研究方法

1.2.1 检测仪器 采用德国Jaeger公司生产的肺功能仪。每天开机后进行环境校正,测量室温、室压、

湿度,所测数据校正为ATPS(Ambient Temperature & Pressure Saturated with water vapour),然后进行流量校正,用3 L定标桶进行标化。测定时间均在早上8:00~12:00进行。仪器在测量前均经过校正。

1.2.2 测试方法 体格检查包括心率、呼吸、胸廓及肺部体征等;赤脚量身高,精确至0.5 cm;轻衣测量体质量,精确至0.5 kg;记录出生日期并计算年龄。每5人一组,有经验的技术员向受试儿童解释测试目的,并作必要演示,让其练习经口呼吸,对年幼儿童使用鼓励措施(如吹蜡烛、吹气球等),使其正确配合。测试前可先让受试者练习。

1.2.3 测定指标 肺功能仪测定FEV1、PEF指标。

1.2.4 取值标准 流量容积曲线起始迅速,PEF尖峰迅速出现,呼气无中断、咳嗽,曲线平滑,吸气相同样应尽最大努力,流速环闭合或接近闭合;时间容积曲线终止标准为时间容积曲线呼气相出现呼气平台;检测3~8次;曲线重复性好。取最佳值为参数记录。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS 23.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,多组间比较采用单因素方差分析,两组间比较采用两独立样本 $t$ 检验。变量间相关性检验采用Pearson相关分析。作多元线性回归,建立由年龄、身高、体质量影响肺功能指标(FEV1、PEF)的多元回归方程式。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

角直镇1 076名儿童按照纳入标准和排除标准进行筛选。最终入选人数605名,男309名、女296名。

姑苏区最终选取540名健康儿童,其中男267名,女273名。并对同性别、同年龄组的城区与农村儿童的体质量、身高比较。见表1、2。

### 2.2 农村各年龄组FEV1、PEF在不同性别间的比较

随年龄增加,FEV1、PEF均逐渐增加,在各年龄组间的差异有统计学意义( $P<0.01$ )。9~10岁、14~15岁组的FEV1均为男童大于女童,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表3。7~8岁、13~14岁、14~15岁组的

表 1 苏州城区与农村男性儿童各年龄组身高及体质量比较

( $\bar{x} \pm s$ )

| 年龄         | 调查人数(城区/农村) | 身高/cm          |               |            |          | 体质量/kg        |              |            |          |
|------------|-------------|----------------|---------------|------------|----------|---------------|--------------|------------|----------|
|            |             | 城区             | 农村            | <i>t</i> 值 | <i>P</i> | 城区            | 农村           | <i>t</i> 值 | <i>P</i> |
| 5~岁        | 82(31/51)   | 115.40 ± 5.08  | 115.79 ± 4.60 | 0.312      | 0.756    | 21.76 ± 2.62  | 21.36 ± 3.55 | 0.465      | 0.643    |
| 6~岁        | 73(32/41)   | 120.50 ± 4.98  | 121.26 ± 5.51 | 0.537      | 0.594    | 23.82 ± 3.50  | 23.91 ± 3.70 | 0.100      | 0.920    |
| 7~岁        | 56(29/27)   | 129.17 ± 10.40 | 125.65 ± 4.97 | 1.598      | 0.116    | 28.28 ± 8.71  | 26.50 ± 3.31 | 0.994      | 0.324    |
| 8~岁        | 64(32/32)   | 132.72 ± 5.30  | 132.74 ± 6.12 | 0.009      | 0.993    | 30.55 ± 6.45  | 29.52 ± 5.88 | 0.652      | 0.517    |
| 9~岁        | 49(24/25)   | 135.65 ± 5.56  | 139.02 ± 5.81 | 2.077      | 0.042    | 30.88 ± 4.78  | 33.78 ± 7.50 | 1.609      | 0.114    |
| 10~岁       | 42(17/25)   | 140.26 ± 6.38  | 141.34 ± 6.71 | 0.520      | 0.606    | 39.24 ± 11.59 | 33.54 ± 7.58 | 1.929      | 0.061    |
| 11~岁       | 61(27/34)   | 149.64 ± 7.69  | 150.96 ± 6.36 | 0.698      | 0.488    | 46.50 ± 12.73 | 40.63 ± 7.55 | 2.169      | 0.035    |
| 12~岁       | 47(23/24)   | 157.17 ± 8.58  | 155.27 ± 8.23 | 0.758      | 0.453    | 47.67 ± 10.65 | 44.64 ± 7.76 | 1.089      | 0.282    |
| 13~岁       | 55(30/25)   | 157.85 ± 10.34 | 163.32 ± 6.07 | 2.329      | 0.024    | 49.20 ± 11.75 | 47.24 ± 5.05 | 0.775      | 0.442    |
| 14~15岁     | 47(22/25)   | 164.61 ± 9.81  | 168.44 ± 6.14 | 1.623      | 0.111    | 55.07 ± 14.86 | 53.96 ± 9.09 | 0.312      | 0.756    |
| <i>F</i> 值 |             | 104.14         | 293.30        |            |          | 35.70         | 98.19        |            |          |
| <i>P</i>   |             | <0.001         | <0.001        |            |          | <0.001        | <0.001       |            |          |

表 2 苏州城区与农村女性儿童各年龄组身高及体质量比较

( $\bar{x} \pm s$ )

| 年龄         | 调查人数(城区/农村) | 身高/cm         |               |            |          | 体质量/kg        |              |            |          |
|------------|-------------|---------------|---------------|------------|----------|---------------|--------------|------------|----------|
|            |             | 城区            | 农村            | <i>t</i> 值 | <i>P</i> | 城区            | 农村           | <i>t</i> 值 | <i>P</i> |
| 5~岁        | 79(32/47)   | 116.39 ± 5.29 | 115.69 ± 4.95 | 0.532      | 0.597    | 22.07 ± 2.63  | 21.37 ± 3.14 | 0.903      | 0.370    |
| 6~岁        | 78(36/42)   | 119.69 ± 5.37 | 120.81 ± 5.32 | 0.868      | 0.388    | 23.40 ± 4.10  | 22.81 ± 3.43 | 0.655      | 0.515    |
| 7~岁        | 52(27/25)   | 125.89 ± 5.90 | 126.42 ± 5.03 | 0.348      | 0.729    | 26.31 ± 5.19  | 24.40 ± 3.26 | 1.578      | 0.121    |
| 8~岁        | 49(25/24)   | 131.14 ± 7.70 | 130.73 ± 4.75 | 0.224      | 0.824    | 27.40 ± 5.81  | 27.30 ± 5.58 | 0.059      | 0.953    |
| 9~岁        | 45(20/25)   | 138.20 ± 7.90 | 135.14 ± 6.56 | 1.419      | 0.163    | 34.48 ± 7.54  | 30.40 ± 6.61 | 1.931      | 0.060    |
| 10~岁       | 63(36/27)   | 142.39 ± 7.09 | 142.44 ± 6.62 | 0.032      | 0.975    | 36.25 ± 6.80  | 33.17 ± 5.78 | 1.896      | 0.063    |
| 11~岁       | 52(24/28)   | 152.46 ± 9.03 | 150.02 ± 6.58 | 1.124      | 0.266    | 45.81 ± 12.14 | 41.96 ± 8.74 | 1.325      | 0.191    |
| 12~岁       | 50(24/26)   | 155.10 ± 4.80 | 156.16 ± 6.73 | 0.630      | 0.532    | 45.54 ± 8.48  | 46.62 ± 9.68 | 0.414      | 0.681    |
| 13~岁       | 48(24/24)   | 156.52 ± 5.21 | 159.35 ± 5.52 | 1.828      | 0.074    | 48.90 ± 8.94  | 47.44 ± 5.90 | 0.667      | 0.508    |
| 14~15岁     | 53(25/28)   | 156.84 ± 4.49 | 161.13 ± 4.99 | 3.228      | 0.002    | 47.44 ± 7.00  | 49.73 ± 5.61 | 1.292      | 0.203    |
| <i>F</i> 值 |             | 146.41        | 267.60        |            |          | 53.06         | 105.72       |            |          |
| <i>P</i>   |             | <0.001        | <0.001        |            |          | <0.001        | <0.001       |            |          |

表 3 605 名农村儿童各年龄段中不同性别 FEV1 和 PEF 值

( $\bar{x} \pm s$ )

| 年龄         | 调查人数(男/女) | FEV1/L      |             |            |          | PEF/L·s <sup>-1</sup> |                |            |          |
|------------|-----------|-------------|-------------|------------|----------|-----------------------|----------------|------------|----------|
|            |           | 男           | 女           | <i>t</i> 值 | <i>P</i> | 男                     | 女              | <i>t</i> 值 | <i>P</i> |
| 5~岁        | 98(51/47) | 1.17 ± 0.21 | 1.14 ± 0.22 | 0.646      | 0.520    | 178.05 ± 33.29        | 170.71 ± 38.65 | 1.010      | 0.315    |
| 6~岁        | 83(41/42) | 1.32 ± 0.22 | 1.23 ± 0.15 | 1.986      | 0.050    | 209.37 ± 34.81        | 196.60 ± 36.43 | 1.632      | 0.107    |
| 7~岁        | 52(27/25) | 1.60 ± 0.25 | 1.47 ± 0.18 | 1.974      | 0.054    | 246.00 ± 51.74        | 217.92 ± 36.07 | 2.253      | 0.029    |
| 8~岁        | 56(32/24) | 1.64 ± 0.26 | 1.62 ± 0.23 | 0.271      | 0.788    | 263.74 ± 41.14        | 253.08 ± 42.98 | 0.942      | 0.351    |
| 9~岁        | 50(25/25) | 1.94 ± 0.32 | 1.69 ± 0.28 | 3.019      | 0.004    | 286.75 ± 45.92        | 283.92 ± 48.74 | 0.211      | 0.833    |
| 10~岁       | 52(25/27) | 2.03 ± 0.30 | 2.01 ± 0.30 | 0.297      | 0.767    | 303.53 ± 44.97        | 315.36 ± 48.29 | 0.912      | 0.366    |
| 11~岁       | 62(34/28) | 2.44 ± 0.43 | 2.35 ± 0.48 | 0.793      | 0.431    | 351.94 ± 54.72        | 351.09 ± 51.28 | 0.063      | 0.950    |
| 12~岁       | 50(24/26) | 2.62 ± 0.55 | 2.51 ± 0.32 | 0.868      | 0.390    | 365.86 ± 70.05        | 378.02 ± 56.89 | 0.656      | 0.515    |
| 13~岁       | 49(25/24) | 2.99 ± 0.45 | 2.84 ± 0.40 | 1.210      | 0.232    | 437.90 ± 79.68        | 396.63 ± 59.38 | 2.049      | 0.046    |
| 14~15岁     | 53(25/28) | 3.55 ± 0.48 | 2.90 ± 0.27 | 6.008      | 0.000    | 465.77 ± 73.63        | 427.94 ± 54.78 | 2.087      | 0.042    |
| <i>F</i> 值 |           | 152.165     | 155.431     |            |          | 104.267               | 115.41         |            |          |
| <i>P</i>   |           | <0.001      | <0.001      |            |          | <0.001                | <0.001         |            |          |

PEF均为男童大于女童,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

2.3 农村儿童肺功能指标与身高、体质量、年龄的相关性

经相关分析发现,FEV1、PEF分别与身高( $r=0.930, 0.899$ )、体质量( $r=0.896, 0.848$ )、年龄( $r=0.894, 0.877$ )呈显著正相关关系( $P$ 均 $<0.001$ )。经多元线性回归分析发现,年龄对所有儿童FEV1的影响无统计学意义( $P>0.05$ ),身高对FEV1的影响最为显著( $\beta=0.532, S.E.=0.002, P<0.001$ )。

对于不同性别儿童建立由年龄、身高、体质量影响肺功能指标(FEV1、PEF)的多元回归方程式,发现男童身高和体质量均与FEV1呈正相关,其中身高的影响更大;男童PEF仅与身高呈正相关,与年龄和体质量无相关。而女童中,年龄、身高、体质量均对FEV1和PEF产生影响,呈正相关,其中身高对FEV1的影响相对多一点。见表4。

2.4 农村与城区儿童肺功能正常值比较

将各年龄段儿童农村与城区之间肺功能正常值进行比较,发现6~7岁、8~9岁组城区男童的FEV1大于农村,差异有统计学意义( $P<0.05$ );城区男童的PEF与农村相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表5。6~7岁、9~10岁组城区女童的FEV1大于农村,差异有统计学意义( $P<0.05$ );14~15岁农村女童的PEF高于城区,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表6。

男童中,城区与农村之间除了9~10岁、13~14岁身高以及11~12岁体质量差异存在统计学意义( $P<0.05$ )以外,其余年龄段城区和农村之间身高和体质量差异均无统计学意义( $P>0.05$ );女童中,城区与农村之间仅14~15岁组身高差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1、2。

3 讨论

正确选用肺功能预测值对肺功能结果的解释非常重要,对于疾病严重程度的判断至关重要。FEV1是判断大气道阻塞情况的主要依据。PEF比临床症状更为敏感及客观地反映哮喘患者的气道阻塞程度及病情变化,监测PEF可以在症状出现之前帮助发现病情恶化的早期征象。并且简易呼气峰流速仪能为哮喘患

者提供随时随地的肺通气功能监测<sup>[19]</sup>,为临床医师的诊治工作带来极大的帮助。

研究中,参照中国儿童正常身高、体质量范围<sup>[18]</sup>,严格按照纳入标准、排除标准及剔除标准对角直镇本地户籍儿童进行筛选。以每1岁为1个年龄段,每个年龄段人数不少于40个,且为等性别。最终顺利完成检查的人数605名,男309名、女296名。在检测过程中采取统一的检测方法和质量控制标准,严格规范。经严格规范培训的有经验的专职技术人员进行操作,得出准确的检测结果,并进行统计分析。

本研究表明,单因素分析时,随着年龄的增长,无论男童还是女童的FEV1和PEF均逐渐增加。多因素分析时,女童的FEV1和PEF与年龄呈正相关,有统计学意义。但男童的FEV1和PEF与年龄无相关性。可见儿童FEV1和PEF结果主要受身高、体质量的影响,其中以身高的影响最显著,年龄的影响较小,这一结果与相关报道一致<sup>[3]</sup>。不同年龄组的男童和女童的FEV1和PEF比较发现,大部分为男童大于女童,这与相关报道一致<sup>[2-6]</sup>。其中FEV1的比较中,仅9~10、14~15岁组男童和女童的差异有统计学意义。PEF在10~11、12~13岁组女童大于男童,但差异均无统计学意义,这两个年龄组女童身高要高于男童,可能与女童较男童提前进入青春期有关。有学者提出,肺的生长发育从4~6岁开始出现性别差异,青春期初始阶段女童的呼吸道相对大于男童<sup>[20]</sup>。本研究结果支持这一观点。PEF的男女比较中,仅7~8、13~14、14~15岁年龄组的差异有统计学意义,尤以14~15岁年龄组差异显著。随着年龄的增长,儿童的身高及体质量亦在增长,尤其是14~15岁这个年龄组的男童,已进入青春期,身高和体质量迅速增长,与女童的差异较明显,因此所得的FEV1和PEF结果差异显著<sup>[3]</sup>。

另外,进入青春期后,不管男性还是女性的身高及体质量变化存在个体化因素,差异逐渐增大。其正常FEV1和PEF值的差异也增大,逐渐与成人同步。因而,青春期前的儿童的FEV1和PEF结果不能完全参照成人的正常预测值。否则,儿科临床医师对于疾病情况的判断可能会出现偏差,以致作出不合适的决策。儿科临床医师在诊治儿童呼吸系统疾病时,参照

表4 不同性别儿童FEV1和PEF的回归方程

| 肺功能指标 | 男( $n=309$ )                           | 女( $n=296$ )  |
|-------|--|---|
| FEV1  | $-2.692+0.668 \times H+0.293 \times W$ | $-1.478+0.402 \times H+0.248 \times A+0.323 \times W$   |
| PEF   | $-415.367+0.903 \times H$              | $-133.863+0.283 \times H+0.377 \times A+0.282 \times W$ |

注:A.年龄,H.身高,W.体质量



表5 267名城区与309名农村男童肺功能正常值比较 (x̄±s)

| 年龄/岁   | 调查人数<br>(城区/农村) | FEV1/L    |           |        |       | PEF/L·s <sup>-1</sup> |              |        |       |
|--------|-----------------|-----------|-----------|--------|-------|-----------------------|--------------|--------|-------|
|        |                 | 城区        | 农村        | t值     | P     | 城区                    | 农村           | t值     | P     |
| 5~岁    | 82(31/51)       | 1.24±0.19 | 1.17±0.21 | 1.372  | 0.174 | 188.97±30.66          | 178.05±33.29 | 1.294  | 0.200 |
| 6~岁    | 73(32/41)       | 1.42±0.14 | 1.32±0.22 | 2.089  | 0.041 | 209.15±27.19          | 209.37±34.81 | -0.025 | 0.980 |
| 7~岁    | 56(29/27)       | 1.68±0.19 | 1.60±0.25 | 1.409  | 0.164 | 254.90±31.74          | 246.00±51.74 | 0.782  | 0.438 |
| 8~岁    | 64(32/32)       | 1.82±0.23 | 1.64±0.26 | 2.954  | 0.004 | 280.24±40.35          | 263.74±41.14 | 1.579  | 0.120 |
| 9~岁    | 49(24/25)       | 1.94±0.21 | 1.94±0.32 | 0.012  | 0.990 | 290.85±40.16          | 286.75±45.92 | 0.332  | 0.741 |
| 10~岁   | 42(17/25)       | 2.15±0.29 | 2.03±0.30 | 1.308  | 0.198 | 299.19±49.58          | 303.53±44.97 | 0.295  | 0.770 |
| 11~岁   | 61(27/34)       | 2.36±0.36 | 2.44±0.43 | -0.737 | 0.464 | 340.39±52.01          | 351.94±54.72 | 0.786  | 0.435 |
| 12~岁   | 47(23/24)       | 2.87±0.51 | 2.62±0.55 | 1.540  | 0.131 | 381.34±45.64          | 365.86±70.05 | 0.882  | 0.383 |
| 13~岁   | 55(30/25)       | 2.95±0.55 | 2.99±0.45 | -0.264 | 0.793 | 412.94±66.53          | 437.90±79.68 | 1.267  | 0.211 |
| 14~15岁 | 47(22/25)       | 3.35±0.60 | 3.55±0.48 | -1.262 | 0.213 | 455.24±81.81          | 465.77±73.63 | 0.465  | 0.644 |
| F值     |                 | 85.123    | 152.165   |        |       | 71.979                | 104.267      |        |       |
| P      |                 | <0.001    | <0.001    |        |       | <0.001                | <0.001       |        |       |

表6 273名城区与296名农村女童肺功能正常值比较 (x̄±s)

| 年龄/岁   | 调查人数(城<br>区/农村) | FEV1/L    |           |       |       | PEF/L·s <sup>-1</sup> |              |       |       |
|--------|-----------------|-----------|-----------|-------|-------|-----------------------|--------------|-------|-------|
|        |                 | 城区        | 农村        | t值    | P     | 城区                    | 农村           | t值    | P     |
| 5~岁    | 79(32/47)       | 1.17±0.17 | 1.14±0.22 | 0.614 | 0.541 | 174.16±32.71          | 170.71±38.65 | 0.363 | 0.718 |
| 6~岁    | 78(36/42)       | 1.34±0.21 | 1.23±0.15 | 2.464 | 0.016 | 197.69±34.98          | 196.60±36.43 | 0.126 | 0.900 |
| 7~岁    | 52(27/25)       | 1.53±0.26 | 1.47±0.18 | 0.941 | 0.351 | 224.93±56.81          | 217.92±36.07 | 0.527 | 0.601 |
| 8~岁    | 49(25/24)       | 1.67±0.23 | 1.62±0.23 | 0.852 | 0.398 | 262.30±43.76          | 253.08±42.98 | 0.744 | 0.461 |
| 9~岁    | 45(20/25)       | 2.00±0.28 | 1.69±0.28 | 3.731 | 0.001 | 289.02±44.02          | 283.92±48.74 | 0.364 | 0.718 |
| 10~岁   | 63(36/27)       | 2.06±0.30 | 2.01±0.30 | 0.723 | 0.472 | 309.80±41.73          | 315.36±48.29 | 0.489 | 0.627 |
| 11~岁   | 52(24/28)       | 2.47±0.44 | 2.35±0.48 | 0.938 | 0.353 | 359.80±40.76          | 351.09±51.28 | 0.670 | 0.506 |
| 12~岁   | 50(24/26)       | 2.63±0.36 | 2.51±0.32 | 1.175 | 0.246 | 364.55±41.18          | 378.02±56.89 | 0.946 | 0.349 |
| 13~岁   | 48(24/24)       | 2.87±0.34 | 2.84±0.40 | 0.222 | 0.825 | 407.18±53.58          | 396.63±59.38 | 0.646 | 0.521 |
| 14~15岁 | 53(25/28)       | 2.87±0.37 | 2.90±0.27 | 0.360 | 0.721 | 377.52±56.47          | 427.94±54.78 | 3.236 | 0.002 |
| F值     |                 | 103.61    | 155.431   |       |       | 78.762                | 115.401      |       |       |
| P      |                 | <0.001    | <0.001    |       |       | <0.001                | <0.001       |       |       |

正确合理的预测值,可达到早诊断、早治疗的目的。

目前已有苏州城区肺功能正常值,本研究建立苏州农村正常值,与城区进行比较。研究发现,苏州城区与农村儿童同年龄组、同性别比较中,大部分年龄组的FEV1、PEF正常值均为城区大于农村。但PEF的比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );FEV1的比较中,仅男性儿童的6~7、8~9岁年龄组和女性儿童的6~7、9~10岁年龄组差异有统计学意义( $P<0.05$ )。可见苏州城区与农村的肺功能正常值差异不大。可能原因为苏州城乡差距日益缩小,农村生活水平与城区接近,城区与农村儿童的身高、体质量无明显差异有关,而儿童肺功能主要受身高及体质量的影响。本研究建立苏州农村儿童的肺功能正常值范围,对于苏州儿科临床医师在临床工作中选择儿童肺功能正常值参考范围有一定帮助,指导治疗更明确。

参考文献:

[1] 张皓, 鄢宇芬, 黄剑峰, 等. 儿童肺功能检测及评估专家共识[J]. 临床儿科杂志, 2014, 32(2): 104-114.

[2] 陆燕红, 杨晓蕴, 郝创利. 苏州市区儿童肺通气功能正常值及预测值方程式的建立[J]. 临床儿科杂志, 2012, 30(8): 716-720.

[3] 李硕, 宋欣, 刘传合, 等. 北京市 5~14 岁儿童肺通气功能正常值的测定[J]. 中国实用儿科临床杂志, 2013, 28(17): 1343-1346.

[4] 艾涛, 郑劲平, 罗荣华, 等. 成都地区儿童肺通气功能正常值与预计值方程式[J]. 中国实用内科杂志, 2013, S1: 46-47.

[5] 马亚楠, 赵洋, 刘玉芹, 等. 沈阳市城区正常儿童肺功能预测方程研究[J]. 中国医科大学学报, 2014, 43(5): 385-392.

- [6] 邓英华, 冯承芸, 王文明, 等. 宝安区 6~12 岁儿童肺功能正常值测定及相关因素分析 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2014, 35(5): 693-694.
- [7] 刘晓娟, 张中平, 刘新锋, 等. 石家庄市 600 例健康学龄儿童肺功能检测值及影响因素分析 [J]. 河北医学, 2017, 23(6): 1040-1043.
- [8] Al-Riyami BM, Al-Rawas OA, Hassan MO. Normal spirometric reference values for Omani children and adolescents [J]. *Respirology*, 2004, 9(3): 387-391.
- [9] Tsai MC, Jeng MJ, Chang HL, et al. Spirometric reference equations for healthy children aged 6 to 11 years in Taiwan [J]. *J Chin Med Assoc*, 2010, 73(1): 21-28.
- [10] Takase M, Sakata H, Shikada M, et al. Development of reference equations for spirometry in Japanese children aged 6-18 years [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2013, 48(1): 35-44.
- [11] Fonseca AC, Fonseca MT, Rodrigues ME, et al. Peak expiratory flow monitoring of asthmatic children [J]. *J Pediatr(Rio J)*, 2006, 82(6): 465-469.
- [12] Brouwer AF, Roorda RJ, Duiverman EJ, et al. Reference values for peak flow and FEV1 variation in healthy schoolchildren using home spirometry [J]. *Eur Respir J*, 2008, 32(5): 1262-1268.
- [13] Seo WH, Ahn SH, Park SH, et al. The standard range of peak expiratory flow rates of Korean children [J]. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 2011, 29(2): 143-149.
- [14] 赵德育. 儿童哮喘严重度的临床评估 [J]. 中国实用儿科杂志, 2010, 25(5): 368-370.
- [15] 吴雪郡, 黄英, 王莹, 等. 619 例儿童哮喘肺功能 FEV1 和 PEF 与小气道的关系 [J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(11): 1900-1906.
- [16] 范丽琴. 哮喘控制测试与呼气峰流速值监测在儿童哮喘管理中的应用对比研究 [J]. 中国医药科学, 2015, 5(2): 190-191.
- [17] 周晓娜, 谭淑英. FeNO、FEV1/FVC%、BPT 在小儿 CVA 诊断中的价值分析 [J]. 临床肺科杂志, 2018, 23(6): 1048-1051.
- [18] 李辉, 季成叶, 宗心南, 等. 中国 0~18 岁儿童、青少年身高、体质量的标准化生长曲线 [J]. 中华儿科杂志, 2009, 47(7): 487-492.
- [19] 张蕾, 艾涛, 罗荣华, 等. 成都地区 446 例正常儿童呼气峰流速正常值探讨 [J]. 中国医师进修杂志, 2014, 37(33): 16-18.
- [20] 洪建国, 王乃礼, 李臻, 等. 上海地区学龄儿童肺功能正常值及其预计公式 [J]. 临床儿科杂志, 1995, 13(1): 54-56.
- (收稿日期: 2018-09-04)  
(本文编辑: 邹强)

## 《临床儿科杂志》启用科技期刊学术不端文献检测系统

学术不端行为是指违反学术规范、学术道德的行为, 国际上一般用来指捏造数据 (fabrication)、篡改数据 (falsification) 和剽窃 (plagiarism) 3 种行为。为了提高来稿质量, 防止抄袭、伪造、剽窃、一稿多投等学术不端行为的发生, 本刊已启用“科技期刊学术不端文献检测系统”, 对检测出有严重不端行为的稿件, 编辑部将一律退稿。

该系统由中国知识资源总库所收录的数千万条中文文献、数百万条英文文献支持。系统将检测的文章与数据库内的文献进行比对, 不仅可以检测文献总的文字复制比例, 还可详细列出检测文献中每一段雷同文字的详细出处, 并准确定位每一段文字的具体位置, 能够给出一个完整的比对报告。因此, 希望广大作者在撰写论文时, 一定要本着实事求是的科学精神, 自觉抵制学术不端行为, 引用他人的研究成果务必标引参考文献。本刊希望借助此工具, 与广大专家、读者、作者一起, 共同遏制学术不端之风, 构建公平公正的学术交流平台, 营造健康的学术环境。