

·论著·

婴幼儿肺炎治疗前后潮气呼吸肺功能指标的变化

张皓¹,孙波¹,任慈芳¹,蔡映云²

(1. 复旦大学儿科医院儿内科; 2. 复旦大学中山医院肺科,上海 200032)

[摘要] 目的 探讨婴幼儿肺炎治疗前后肺功能的变化。方法 采用潮气呼吸法测定 58 名 1~40 个月的肺炎婴幼儿流速-容量环(TFV)。以 63 名同龄健康儿童做对照。主要参数为:达峰时间(TPTEF),达峰时间比(TPTEF/TE),达峰容积(VPEF),达峰容积比(VPEF/VE),吸呼比(TI/TE),呼气峰流速(PEF),25%,50%或75%潮气量时的呼气流速(TEF 25%,TEF 50%,TEF 75%)。同时描绘出流速-容量环。结果 流速-容量环在健康儿童呈椭圆型,在肺炎治疗前呼气降支的斜率较健康儿童大,阻塞越重,斜率越大,甚至向内凹陷。肺炎治疗前患儿呼吸频率(RR)为(36±9)次/分,较同龄对照(30±8)次/分明显增快($P<0.01$),吸气和呼气时间均缩短,但以前者更明显,吸呼比(TI/TE)降低。肺炎治疗前 TPTEF(0.20±0.08)S 和 VPEF(17.2±10.9)ml 也明显低于健康组[(0.40±0.16)S,(25.4±12.8)ml]。反映气道阻塞的指标:TPTEF/TE 和 VPEF/VE 分别为(18.8±5.8)%和(22.1±4.6)%低于健康对照组[(33.0±7.54)%,(33.4±6.35)%]($P<0.01$)。经治疗后,患儿呼吸频率率逐渐下降为(33±11)次/分,TPTEF 和 VPEF 均明显回升,TPTEF/TE,VPEF/VE 显著增高为(26.2±8.7)%和(28.4±7.3)%($P<0.01$),但仍低于健康儿童相应指标。结论 潮气呼吸测定能反映肺炎气道病变的程度及临床治疗的效果。

[关键词] 潮气呼吸;肺功能;肺炎;婴幼儿

[中图分类号] R725.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8830(2001)04-0384-03

呼吸系统疾病占儿科疾病的第 1 位,以婴幼儿肺炎死亡率最高。肺功能对评估病情的严重程度、考核治疗效果有较高的价值^[1]。传统肺功能测试需要受试者做特殊的呼吸动作,而潮气呼吸只需平静呼吸,故适用于不能配合的小年龄儿童。本文报告 58 例婴幼儿肺炎住院治疗前后用潮气呼吸方法测定流速-容量曲线及其衍生参数的变化,探讨此方法的临床意义。

1 对象与方法

1.1 对象

正常组:63 例,其中男 38 例,女 25 例。年龄 1~40 个月,平均 15.8 个月。2 周内无呼吸道感染史,无被动吸烟史,一级亲属中无哮喘史,无可能影响肺功能的先天性疾病。

肺炎组:58 例,其中男 40 例,女 18 例,年龄 1~40 个月,平均 15.0 个月。均因咳嗽入院(部分伴发

热、气促)。入院时肺部闻及细湿罗音,部分闻及哮鸣音,胸片有炎性渗出。

1.2 方法

健康对照组测定 1 次,肺炎组于入院第 2 天和出院前各测 1 次。肺炎组复查时临床症状消失,胸片渗出影吸收。复查与第 1 次间隔 7~10 d。

1.2.1 测定方法 患儿口服 10%水合氯醛 * 0.2~0.3 ml/kg^[2],待入眠后用德国 JEA GER 公司生产的 Master Screen Paed 肺功能仪进行测定,设工作状态为:分辨率>0.1 ml;流速敏感度>0.5 ml/s;死腔容量 2 ml。每人均连续做 5 遍测试^[3],每遍记录 20 次潮气呼吸,最后由电脑自动取其平均值。所有病人的检查均在上午 8~9 时进行。

1.2.2 主要参数 达峰时间(到达呼气峰流速的时间,TPTEF),达峰容积(到达呼气峰流速的容积,VPEF),达峰时间比(达峰时间与呼气时间之比,TPTEF/TE),达峰容积比(达峰容积与呼气容积之比,VPEF/VE),潮气量(VT/kg),吸气时间(TI),呼

[收稿日期] 2000-10-25; [修回日期] 2001-02-15
[基金项目] 上海市医学领先专业学科建设资助项目(99ZY1001)。
[作者简介] 张皓(1966-),女,大学,主治医师。

气时间 (TE), 呼气峰流速 (PEF), 25 %, 50 %, 75 % 潮气量时的呼气流速 (TEF 25 %, TEF 50 %, TEF 75 %), 平均吸气流速 (MIF), 平均呼气流速 (MEF) 等。

1.2.3 流速容量环 (TFV 环) 以流速为纵坐标, 容量为横坐标, 下半部分代表吸气, 上半部分代表呼气。

1.3 统计学处理

数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间资料用成组 t 检验, 治疗前后资料用配对 t 检验。

2 结果

肺炎患儿治疗前与健康对照组相比: 潮气量变化不大 ($P > 0.05$), 而 RR 增快、TI 及 TE 下降 ($P < 0.01$); MIF, MEF, PEF 等流速增快, TEF 75 %, TEF 50 %也增快 ($P < 0.01$ 或 0.05), 但 TEF 25 %与健康对照组的差异无显著性 ($P > 0.05$); TPTEF, VPEF, TPTEF/ TE, VPEF/ VE 均明显降低 ($P < 0.01$)。见表 1。

表 1 肺炎治疗前, 后与健康儿童潮气呼吸衍生指标的测定值 ($\bar{x} \pm s$)

测定指标	健康对照 (III)	治疗前 (I)	治疗后 (II)
VT(ml/ kg)	7.39 $\pm$ 1.43	7.48 $\pm$ 2.41	8.22 $\pm$ 2.68 ^{b,d}
RR(次/ 分)	29.8 $\pm$ 8.1	35.7 $\pm$ 9.3 ^a	32.7 $\pm$ 10.8 ^{a,c}
TI(s)	0.96 $\pm$ 0.28	0.74 $\pm$ 0.17 ^a	0.81 $\pm$ 0.19 ^{a,c}
TE(s)	1.20 $\pm$ 0.34	1.04 $\pm$ 0.28 ^a	1.19 $\pm$ 0.36 ^{a,c}
TI/ TE	0.80 $\pm$ 0.14	0.73 $\pm$ 0.13 ^a	0.71 $\pm$ 0.12 ^a
TPTEF(s)	0.40 $\pm$ 0.16	0.20 $\pm$ 0.08 ^a	0.31 $\pm$ 0.16 ^{a,c}
TPTEF/ TE(%)	33.0 $\pm$ 7.54	18.8 $\pm$ 5.77 ^a	26.2 $\pm$ 8.70 ^{a,c}
VPEF(ml)	25.4 $\pm$ 12.8	17.2 $\pm$ 10.9 ^a	25.5 $\pm$ 10.5 ^{a,c}
VPEF/ VE(%)	33.4 $\pm$ 6.35	22.1 $\pm$ 4.62 ^a	28.4 $\pm$ 7.30 ^{a,c}
PEF(ml/ s)	74.2 $\pm$ 29.3	109 $\pm$ 57.5 ^a	104 $\pm$ 82.1 ^a
TEF 75 %(ml/ s)	69.4 $\pm$ 28.4	107 $\pm$ 57.5 ^a	104 $\pm$ 82.1 ^a
TEF 50 %(ml/ s)	69.4 $\pm$ 28.1	86.6 $\pm$ 52.0 ^a	92.2 $\pm$ 81.1 ^{a,d}
TEF 25 %(ml/ s)	54.9 $\pm$ 25.1	58.5 $\pm$ 42.2	68.7 $\pm$ 68.8
TEF 25/ PEF(%)	0.72 $\pm$ 0.12	0.52 $\pm$ 0.16 ^a	0.62 $\pm$ 0.14 ^{a,c}
MIF(ml/ s)	78.9 $\pm$ 30.0	104 $\pm$ 66.9 ^b	105 $\pm$ 76.5 ^a
MEF(ml/ s)	60.6 $\pm$ 18.7	73.3 $\pm$ 44.0 ^a	75.0 $\pm$ 56.1 ^b

注: a * 与健康组比较 $P < 0.01$; b * 与健康组比较 $P < 0.05$; c * 与治疗前比较 $P < 0.01$; d * 与治疗前比较 $P < 0.05$

经治疗后, 呼吸频率下降, 呼气 and 吸气时间均上升, TPTEF/ TE, VPEF/ VE, TPTEF, VPEF 均明显增大 ($P < 0.01$ 或 0.05)。但与健康儿童比较仍有差异 ($P < 0.01$ 或 0.05)。见表 1。

肺炎时患儿 RR 增快, 吸气时间和呼气时间均缩短, 但以前者更明显, TI/ TE 降低, 说明呼气时间相对延长。呼吸频率增快, 流速提高, 显示肺炎时同时存在呼吸中枢的明显兴奋, 从而两肺代偿性加快呼吸频率, 增加每分通气量以满足人体的氧耗。但是同样在呼吸中枢兴奋时 TEF 75 %, TEF 50 %上升的幅度却逐渐减小, 甚至 TEF 25 %无明显变化, 说明小气道炎性水肿阻塞明显, 即使驱动力增强, 也不能使流速增快。提示病变主要在小气道。

流速容量环 (TFV 环) 是以流速为纵坐标, 容量为横坐标。潮气量 (VT) 决定环的宽窄, 气道阻力影响环的形态^[4], 使呼气降支的斜率发生变化。阻塞越重, 斜率越大, 甚至向内凹陷 (以健康儿童 TFV 环为基准, 肺炎时 PEF 上升, 而 TEF 75 %, TEF 50 %, TEF 25 %上升的幅度逐渐缩小, TEF 25 %基本不变, 肺炎越重, 阻塞越重, 此种趋势愈明显, TFV 环上的呼气降支就会出现向内凹陷)。健康婴幼儿流速容量环近似椭圆型。图 1 是一个 33 个月的健康男孩的 TFV 环; 图 2 是一 13 个月的肺炎男孩刚入院时 TFV 环, 其呼气降支斜率明显增大。图 3 是同一患儿经治疗后的 TFV 环, 与图 2 相比呼气降支的斜率有所减小。

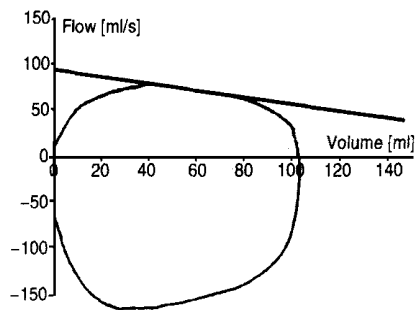


图 1 健康儿童 T F V 环

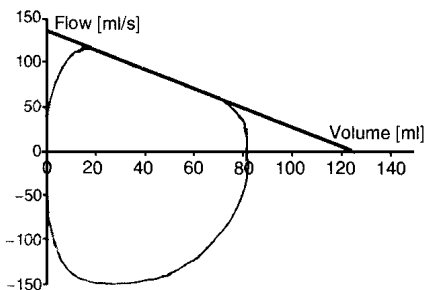


图 2 肺炎病人治疗前的 T F V 环

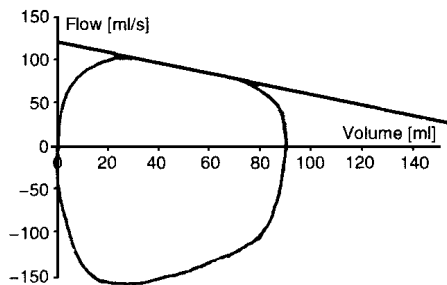


图 3 治疗后的 T F V 环

3 讨论

潮气呼吸作为肺功能测试的一种模式,不需受试者的理解和配合,不需特殊的呼吸动作,特别适合小年龄儿童。本研究中 40 个月以下小儿在镇静状态下,通过面罩平静呼吸^[5],无任何不适,保证了测试的准确性和良好的重复性。

在潮气呼吸中 TPTEF/ TE^[4,6,7], VPEF/ VE^[4,7] 作为反映气道阻塞的指标已得到许多学者的肯定。很多学者对哮喘儿童用舒张剂前后作过研究,发现两者差异有显著意义,尤其是 TPTEF/ TE,在伴喘息或阻塞的下呼吸道感染患儿,其值明显低于正常组。本研究主要是对肺炎前后小儿肺功能进行比较。结果显示:治疗前 TPTEF/ TE, VPEF/ VE 明显降低,经正规治疗后两值均显著增高,接近健康儿童。但肺炎治疗后 TPTEF/ TE, VPEF/ VE 与健康儿童比较仍有一段距离。说明临床虽已明显好转,

甚至已无症状,但气道的损伤仍需进一步修复,至于肺功能的恢复何时才能完全,尚需进一步随访。

成人或大龄儿童肺炎时肺功能的改变以限制为主,气道阻塞较轻或不明显。而我们的研究发现,小年龄婴幼儿肺炎时的主要表现为阻塞,而反映限制的指标:每公斤潮气量无明显降低。造成这种情况除了与不同年龄的儿童自身免疫力不同,使病变的病理情况出现差异(成人或大龄儿童往往患大叶性肺炎,而婴幼儿往往是支气管肺炎),还可能与不同的测试方法对不同的病变敏感性不同有关。此外,最主要的原因是婴幼儿由于肺泡发育尚未成熟,肺容量小,肺泡对周围气道的牵拉力弱且肺弹性回缩力小,因此维持小气道开放的力量较弱。加之在炎症情况下,气道管腔由于痉挛,分泌物阻塞,气道管腔更为狭窄,在呼气过程中,随肺容量减少,小气道发生不同程度的压缩,使阻力增大,流速受限,呼气降支斜率变大,甚至向内凹陷。

在本研究中统计学分析还表明 TPTEF/ TE, VPEF/ VE, TEF 25/ PEF 三者具有良好的相关性。因此 TPTEF/ TE, VPEF/ VE 同样可作为反映小气道阻力及流速变化的指标,与有关文献报道相同^[4],可以用来对肺炎病人小气道阻塞的程度以及治疗的效果进行评价。

[参 考 文 献]

[1] John K, Pfaff MD, Wayne J, et al. Pulmonary function in infants and children [J]. Respiratory Medicine. Pediatr Clin North Am, 1994, 41(2): 401 - 423.

[2] American Thoracic Society/ European Respiratory Society, Respiratory function measurements in infants: measurement conditions [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1995, 151(6): 2058 - 2064.

[3] Windstetter D, Foitzik B, Schmalisch G, et al. Long term tidal breathing measurements in newborns: influence of a bias flow on ventilatory parameters [J]. Eur J Med Res, 1999, 264(1): 15 - 22.

[4] 吴冀川,樊寻梅,刘玺成,等. 健康婴幼儿潮气流速-容量曲线特点及意义 [J]. 实用儿科临床杂志,1999, 14(1):11 - 12.

[5] Morris MJ, Madgwick RG, Collyer I, et al. Analysis of expiratory tidal flow patterns as a diagnostic tool in airflow obstruction [J]. Eur Respir J, 1998, 12(5): 1113 - 1117.

[6] Cornelis K, Van der Ent, Henricus J L, et al. Tidal breathing analysis as a measure of airway obstruction in children three years of age and older [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1996, 153(4 part 1): 1253 - 1258.

[7] 邵洁,赵建琴,高茹,等. 潮式呼吸分析参数评价哮喘儿童气道阻塞的意义和应用 [J]. 中华儿科杂志,1999, 37(12): 724 - 726.

(本文编辑:曹励之 英文译文见本期 478 页)