

文章编号: 1005-2224(2006)12-0919-05

婴幼儿呼吸道合胞病毒肺炎和肺炎支原体肺炎患儿肺功能的研究及临床意义

陈正荣, 季伟, 王宇清, 张赵丽

【摘要】目的 探讨呼吸道合胞病毒(RSV)、肺炎支原体(MP)以及混合感染所致婴幼儿肺炎患儿的肺功能变化及其临床意义。方法 选取于2005 10—2006 04因支气管肺炎于苏州大学儿童医院治疗的婴幼儿151例,运用直接免疫荧光法(DFA)和定量酶联免疫吸附试验(ELISA)分别检测肺炎患儿痰液中呼吸道合胞病毒和血清中肺炎支原体特异性抗体。采用瑞士ECO MEDICS公司的V'max 26(EXHALYZER)肺功能仪对151例婴幼儿(根据年龄和病原不同分组)进行肺功能检测,观测患儿潮气呼吸流速容量环形态及其各项指标变化。结果 呼吸道合胞病毒肺炎、肺炎支原体肺炎或两者混合感染患儿潮气流速容量环均变窄,呼气曲线升枝陡峭,呼气高峰提前,降枝呈波谷样凹陷。呼气峰流速因年龄不同而有所差异,1岁以内组肺炎患儿呼气峰流速增高($P < 0.05$),而~3岁组肺炎患儿呼气峰流速略降低(MP感染组 $P < 0.05$)。RSV、MP急性感染均表现为呼吸频率(RR)、潮气呼气峰流速、呼气量(PF)、潮气呼气峰流速、呼气达峰时间(PTEF/TPTEF)增加,每公斤潮气量(VT/kg)、呼气达峰时间比(TPTEF/TE)、呼出75%潮气量时呼气流速(TEF25%)、到达潮气呼气峰流速时呼气量(VPTEF),以及代表小气道功能的指标25/PF、%V-PF下降,与健康对照组比较差异均有显著性。反映大气道功能的指标潮气呼气中期流速、潮气吸气中期流速(MEM I)差异无显著性。不同病原组间肺功能各指标差异无显著性。潮式呼吸参数用两样本均数t检验和多样本均数的方差分析。结论 RSV和MP感染所引起的肺炎均能导致婴幼儿肺功能的损害,主要表现为小气道阻塞性改变。RSV和MP急性期感染之间肺功能损害程度并无显著区别,预后有无差别还有待于进一步的随访研究。TBFV环可作为评价临床上婴幼儿肺功能的损害程度的客观依据。

【关键词】 婴幼儿; 呼吸道合胞病毒; 肺炎支原体; 潮气呼吸流速容量环; 呼吸功能试验

中图分类号: R72 文献标志码: A

Pulmonary function changes in infants with respiratory syncytial virus or mycoplasma pneumoniae infection and clinical significance

Chen Zhengrong, Ji Wei, Wang Yuqing, et al. Soochow Children's Hospital Affiliated to Soochow University, Soochow 215003, China

Soochow 215003, China

Abstract Objective To discuss pulmonary function changes in infants with community acquired pneumonia due to respiratory syncytial virus infection or mycoplasma pneumoniae infection or combined infection. **Methods** Applying micro-immunofluorescence and quantitative enzyme linked immunosorbent assay to detecting RSV in sputum and MP specific antibodies in serum. Observe the shape of tidal breathing flow volume loops and changes of every index. TBFV Ls were obtained for 151 infants at admission with a Pulmonary Testing System (Model Vmax 26 ECO Medics). The tidal breathing parameters were analyzed using T test and ANOVA. **Results** TBFV Ls in infants due to RSV, MP or combined infection became narrow, the rising limb became more cliffy and the declined limb became tough like concave. Peak tidal expiratory flow (PTEF) differed between the two age groups. During acute phase of RSV or MP infection, the respiratory rate, the ratio of peak tidal expiratory flow to expiratory volume, the ratio of PTEF to exhaled time at PTEF (PTEF/TPTEF) were significantly increased, while tidal volume per kilogram (VT/kg), the ratio of exhaled time at PTEF to total expiratory time (TPTEF/TE), tidal expiratory flow at 25% of the remaining tidal volume (TEF25%), the exhaled volume at peak tidal expiratory flow and the index responding to small airway function, such as the ratio of TEF25% to PTEF and the ratio of VPTEF to expiratory volume were significantly decreased as compared with those in healthy infants. But the ratio of mid ex

作者单位: 苏州大学附属儿童医院呼吸科 江苏苏州 215003

通信作者: 季伟

E-mail: szdzjw@163.com

piratory flow to mid inspiratory flow (ME MI) which is related to the obstruction site and damage degree of big airway showed no significant difference. The pulmonary function between groups for different pathogen also had no significant difference. **Conclusion** RSV or MP infection in infant with pneumonia results in impaired pulmonary function, especially for obstruction in small airway. There is no significant difference between RSV and MP pneumonia. Whether subsequent outcomes are different or not needs to be proven by follow up study. The results suggest that TBFVLs can be used as the important criteria for damage of lung function. So it is well worth application in clinic.

Keywords Infant; Respiratory syncytial virus; Mycoplasma pneumoniae; Tidal breathing flow-volume loop; Pulmonary function tests

在我国,急性下呼吸道感染(acute lower respiratory tract infections ALRTIs)占儿科住院患儿的24.5%~65.2%,占儿科门诊的39.0%~65.5%^[1]。其中呼吸道合胞病毒和肺炎支原体感染引起的肺炎在儿童ALRTIs中占有相当大的比例,与肺功能异常、气道高反应性以及喘息的发作密切相关^[2,3]。肺功能检测能客观地反映支气管肺炎的病理生理变化的存在及其变化程度,而对于儿童肺功能的检测,尤其是婴幼儿肺功能的检测也一直是呼吸动力学中研究的主导方向。以往肺功能检测局限于成人或年龄较大的儿童^[4],主要检测用力呼吸过程中流速、时间、容量等的各项指标,如用力呼吸流速容量曲线(forced expiratory flow volume loop),由于要求患者很好配合,从而限制其在婴幼儿肺功能检测中的应用,取而代之的是近来国内外报道较多的潮气呼吸肺功能的检测,如潮气呼吸流速容量环(tidal breathing flow volume loop, TBFVL)。本研究运用TBFVL评价婴幼儿呼吸道合胞病毒肺炎和肺炎支原体肺炎肺功能的改变,旨在探讨不同病原感染其肺功能有无差异,并了解肺功能损害情况、指导疾病治疗以及预后评估提供客观的临床指标。

1 对象与方法

1.1 对象 支气管肺炎患儿:选取于2005.10—2006.04之间因支气管肺炎住我科治疗的婴幼儿151例,其中男82例,女69例,其诊断符合第7版《实用儿科学》。主要表现为咳嗽或伴发热,气促,双肺可闻及湿啰音或喘鸣音,X胸片提示有点片或斑片状渗出。其中伴喘鸣的支气管肺炎99例,无喘鸣者为52例。根据感染病原的不同,将肺炎患儿分为以下3组:(1)呼吸道合胞病毒(RSV)肺炎74例:1岁以内51例,体重(8.09±2.14)kg,伴喘鸣39例,无喘鸣12例;~3岁23例,(12.76±1.97)kg,伴喘鸣13例,无喘鸣10例。(2)肺炎支原体(MP)肺炎39例:1岁以内14例,体重(7.23±2.28)kg,伴喘鸣9例,无喘鸣5例;~3岁25例,体重(13.64±1.81)kg,伴喘鸣11例,无喘鸣14例。(3)RSV、MP混合感染组38例:1岁以内17例,体重(8.54±3.14)kg,伴喘鸣12例,无喘鸣5例;~3岁21例,体重(12.66±2.66)kg,伴喘鸣12例,无喘鸣9例。

正常对照组:选择同龄健康婴幼儿49例,其中男26例,女23例;1岁以内20例,体重(8.04±2.32)kg;~3岁29例,体重(14.76±2.34)kg,体格检查无异常,近1个月

来无呼吸道感染史,无先天性心脏病史,家族中也无哮喘史,无其他疾病导致呼吸中枢神经失调症状,无肺部畸形,无先天性喉软骨发育不全。

1.2 方法 对入院患儿行病原学检测和肺功能检查。其中:病毒快检检测常见的7种病毒(RSV、InfA、InfB、Pinf I、Pinf II、Pinf III和ADV),血清特异性抗体检测肺炎支原体和肺炎衣原体,痰培养检测细菌。以单独RSV、MP感染和RSV、MP混合感染患儿为本文研究对象。

1.2.1 RSV检测 用一次性吸痰管送入患儿鼻腔5~10cm,利用负压吸取痰液1~2mL,运用直接免疫荧光法检测RSV抗原,试剂盒购自美国Chemicon公司,按说明书进行操作,按阳性标准判断结果。荧光显微镜为德国莱卡020518.500,具体操作由苏州大学附属儿童医院儿研所专业技师完成。

1.2.2 MP检测 运用定量ELISA法检测患儿血清特异性抗体IgG、IgM浓度,试剂来自于德国Virion Serion公司,根据说明:IgM>13U/mL则为阳性,提示现症感染;对于疑似阳性者(IgM处于临界值),则出院时复测血清特异性抗体,若双份血清IgM或IgG值明显增高则为阳性。

1.2.3 肺功能仪 患儿入院2d内,应用瑞士ECO Medics公司V'max26型肺功能仪,由专人操作,检测其潮气呼吸流速容量环及各参数指标。包括每公斤潮气量(VT/kg)、呼气达峰时间(TPTEF)、吸呼时间比(TI/TE)、达峰时间比(到达峰流速时间/呼气时间,TPTEF/TE)、呼气峰流速/呼气达峰时间(PTEF/TPTEF)、达峰容积比(到达峰流速时呼出气量/呼气容积,%V-PF)、呼吸频率(RR)、呼气峰流速(PTEF)、呼气达峰容积(VPTEF)、剩余25%潮气量时的呼气流速(TEF25%)、剩余25%潮气量时的呼气流速/呼气峰流速(25%PF)、呼气峰流速/潮气量(PF/VE)、平均呼气流速(ME)、平均吸气流速(MI)、平均呼气流速/平均吸气流速比(ME MI)。

1.2.4 V'max26型肺功能仪原理 TBFV环是在平静呼吸下,气体流速仪感受呼吸过程中压力和流速变化。计算机将输入信号进行处理,以流速为纵轴,容量为横轴,得出TBFV环的图像及数据。气体流速仪(PNT)测量流速范围为0~1.5L/s,死腔容积(DSR dead space reducer Medium)为7.2mL,分辨率0.6mL,精确度±2%,样本频率200Hz。

1.2.5 测试条件 首先清除受试者呼吸道分泌物,保持呼吸道通畅,使受试者处于仰卧位,自然安静睡眠状态下予

10%水合氯醛 0.5mL/kg口服或灌肠后入睡,该药不影响患儿的呼吸功能^[5],将连接流速仪的柔软有弹性的面罩,放置于受试者口鼻,用力适当,以免气体泄露。并定期(每天1次)矫正肺功能的流速与容量参数。每次测试10~30个TBFV环,计算机自动选取合适的TBFVL(不少于10个环),并计算各参数均值和标准差。

1.3 统计学处理 肺功能仪可自动计算各参数均值,并以 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用SAS 6.12统计软件对所测数据进行统计学处理,以正态检验判定资料是否为正态分布,统计方法用两样本均数 t 检验,各组间用多个样本均数间比较的方差分析(ANOVA),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 相关肺功能指标在 1岁以内呼吸道合胞病毒(RSV)肺炎和肺炎支原体(MP)肺炎患儿间的比较($\bar{x} \pm s$)

	正常对照组	RSV感染组	MP感染组	RSV+MP混合感染组
RR(f_n)	29.6±4.41	39.69±7.23 ¹⁾	42.1±14.7 ¹⁾	43.5±13.0 ¹⁾
VT(kg(mL/kg))	7.6±1.6	6.38±1.19 ¹⁾	5.7±1.0 ¹⁾	6.3±1.6 ¹⁾
Tl/Te(%)	82.10±12.19	70.78±10.54 ¹⁾	64.29±13.6 ¹⁾	77.13±18.68
TPTEF/TE(%)	46.98±8.71	19.33±9.15 ³⁾	22.78±13.06 ³⁾	18.95±5.6 ³⁾
PTEF(mL/s)	93.75±32.76	115.6±36.5 ¹⁾	112.6±23.1 ¹⁾	114.4±41.3 ¹⁾
TPTEF(L/min)	0.324±0.092	0.176±0.072 ³⁾	0.165±0.03 ³⁾	0.16±0.05 ³⁾
PTEF/TPTEF(L/min ²)	0.264±0.1	0.751±0.33 ³⁾	0.68±0.21 ³⁾	0.733±0.36 ³⁾
TEF25%(mL/s)	66.44±16.9	52.09±11.96 ¹⁾	51.87±9.96 ¹⁾	50.4±15.5 ¹⁾
VPTEF(mL)	24.08±9.97	11.9±4.08 ³⁾	12.45±4.34 ³⁾	12.25±6.35 ³⁾
PTEF/VE(%)	1.63±0.47	2.31±0.59 ²⁾	2.28±0.74 ¹⁾	2.33±0.86 ¹⁾
25%PF(%)	78.86±8.02	51.12±12.69 ³⁾	55.35±15.9 ³⁾	51.6±10.1 ³⁾
%V-PF	44.15±13.85	23.59±4.9 ³⁾	29.48±10.8 ²⁾	24.5±5.2 ³⁾
ME(mL/s)	62.3±25.8	58.9±17.5	55.36±17.16	55.5±20.6
Ml(mL/s)	87.16±34.4	90.17±29.76	85.54±22.64	86.41±44.28
MEMl(mL/s)	74.5±13.7	65.82±14.05	65.87±16.71	71.89±18.43

注:同正常对照组比较,1) $P < 0.05$ 2) $P < 0.01$ 3) $P < 0.001$

表 2 相关肺功能指标在 ~3岁呼吸道合胞病毒(RSV)肺炎和肺炎支原体(MP)肺炎患儿间的比较($\bar{x} \pm s$)

	正常对照组	RSV感染组	MP感染组	RSV+MP混合感染组
RR(f_n)	26.84±4.00	40.32±9.06 ³⁾	32.46±10.27 ¹⁾	38.08±12.88 ¹⁾
VT(kg(mL/kg))	10.52±2.00	9.02±1.77 ¹⁾	8.88±2.52 ¹⁾	8.68±2.7 ¹⁾
Tl/Te(%)	76.75±10.06	74.11±10.32	66.02±16.05 ¹⁾⁴⁾	77.39±10.72
TPTEF/TE(%)	46.23±11.01	32.77±15.2 ¹⁾	34.7±18.54 ¹⁾	31.66±12.73 ¹⁾
PTEF(mL/s)	196.72±49.06	178.07±56.4	155.8±44.19 ¹⁾	174.53±60.9
TPTEF(L/min)	0.45±0.156	0.273±0.092 ³⁾	0.297±0.118 ²⁾	0.286±0.141 ²⁾
PTEF/TPTEF(L/min ²)	0.365±0.14	0.694±0.37 ³⁾	0.637±0.28 ²⁾	0.710±0.34 ³⁾
TEF25%(mL/s)	159.68±26.44	122.00±46.05 ¹⁾	106.7±40.1 ³⁾	125.00±55.08 ¹⁾
VPTEF(mL)	70.31±20.41	37.35±19.5 ³⁾	43.82±24.17 ²⁾	39.18±25.15 ³⁾
PTEF/VE	1.24±0.27	1.63±0.48 ¹⁾	1.68±0.62 ¹⁾	1.76±0.65 ¹⁾
25%PF(%)	83.16±5.07	69.91±16.94 ²⁾	68.84±16.65 ²⁾	70.81±13.16 ²⁾
%V-PF	46.10±8.79	34.02±10.5 ¹⁾	31.5±10.1 ²⁾	32.6±11.5 ¹⁾
ME(mL/s)	127.5±35.9	116.9±38.8	110.0±34.5	115.7±44.2
Ml(mL/s)	193.9±44.3	177.8±53.15	164.7±45.9 ¹⁾	160.25±55.81 ¹⁾
MEMl(%)	66.26±10.03	67.55±10.14	68.2±9.8	70.84±7.8

注:同正常对照组比较,1) $P < 0.05$ 2) $P < 0.01$ 3) $P < 0.001$ 不同病原组间比较,表示MP感染与混合感染比较,4) $P < 0.05$

2 结果

根据年龄组不同, 呼吸道合胞病毒肺炎和肺炎支原体肺炎其肺功能指标变化见表 1 和表 2。无论是 1 岁以内肺炎组, 还是 1~3 岁肺炎组, 无论是 RSV 感染, MP 感染或混合感染, RR、VT/kg、TPTEF/TE、TPIEF、TEF25%、VPTEF、PTEF/VE、25 PF 和 %V-PF 与正常对照组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 或 $P < 0.001$), 而 ME、MI 差异均无显著性。RSV 感染组、MP 感染组和混合感染组之间各指标差异均无显著性, 因此可以认为呼吸道合胞病毒和肺炎支原体以及混合感染所致肺功能损害程度相近, 并不因为混合感染而加重肺功能的损害。RSV、MP 和混合感染组与正常对照组比较, RR 增快, PTEF/TPTEF 增高, 每公斤潮气量降低, TEF25% 减慢, TPTEF、VPTEF 减少, TPTEF/TE、25 PF、%V-PF 比例均降低明显 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.001$), 在 1 岁以内组, 肺炎患儿 PTEF 是增加的 ($P < 0.05$), 而在 1~3 岁组, 肺炎患儿 PTEF 除肺炎支原体感染组降低 ($P < 0.05$), 其余并没有显著差异性。PTEF/TPTEF 值是显著增高的。另外, 可以从 TBFV 环上形象直观地了解肺功能基本情况。健康婴幼儿的 TBFV 环及各主要参数见图 1, 近似于一个椭圆。肺炎患儿 TBFV 环较健康组狭窄, 曲线高峰明显前移, 代表吸气过程的图形部分在健康组和肺炎组并没有明显的区别, 都凸向容量轴的反向, 而代表呼气部分的图形特别是其降支明显倾斜并凹向容量轴, 伴喘息的患儿凹陷更为突出 (图 2)。图 2 是 1 例 10 个月的男性患儿 TBFV, RSV 肺炎伴喘息, 其吸气容积明显大于呼气容积, 说明患儿残气量增加, 提示可能存在肺气肿, 这与入院时 X 线胸片相符。

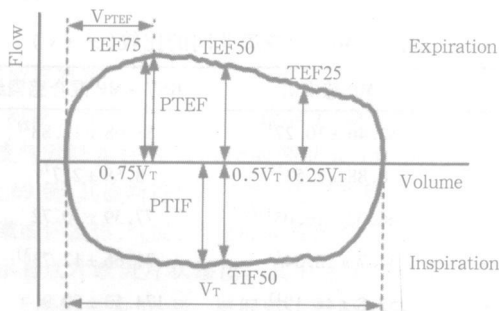


图 1 潮气呼吸流速容量环及主要参数指标

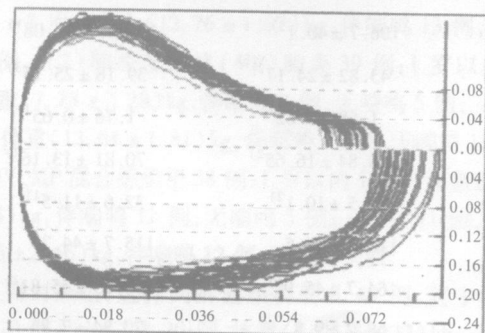


图 2 代表呼气部分的图形凹向容量轴 (横轴为容量; 纵轴为流速)

3 讨论

用潮气呼吸方法测量小儿肺功能一直以来存在争议, Kostianev^[7]认为学龄儿童潮气呼吸肺功能测量尚不能取代用力呼吸肺功能的测量, 尤其是对于存在明显气流受阻的儿童, 但由于婴幼儿不能很好的配合, 使得用力呼吸测量受到很大的限制, 潮气呼吸分析法如今已趋向成熟, 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, 特别适合婴幼儿, 但各参数指标的临床意义有待于进一步的研究探讨。近来, 婴幼儿潮气呼吸分析已应用于喘息性支气管炎、支气管肺炎、哮喘和肺纤维化的诊断、治疗与监测^[8]。Martinez 等^[9]发现生后 3 个月内肺功能的降低与以后发展为喘息性疾病密切相关。也有学者指出喘息患儿 TBFV 环参数 Δ TPTEF (吸入沙丁安醇后的 TPTEF 即初始 TPTEF) 与血清嗜酸细胞阳离子蛋白 s-ECP (一种气道炎症标记物) 的浓度呈正相关, 而 s-ECP 的增加和血清 IgE 增高、气道高反应、嗜酸性粒细胞增加密切相关^[10]。随着商业化肺功能测量仪器的应用, 肺功能在呼吸道疾病的诊疗和评价、急慢性呼吸道疾病的纵向研究以及疾病预测中起着重要的作用。

本研究采用潮式呼吸分析法对 RSV、MP 肺炎患儿行肺功能检测, 了解 RSV、MP 感染患儿肺功能变化情况。呼吸道合胞病毒是世界范围的婴幼儿病毒性下呼吸道感染最重要的病原, 肺炎支原体感染多见于年龄较大的儿童。RSV 和 MP 感染都能引起小儿下呼吸道感染, 引起喘息, 同时加重了肺功能的受损程度。RSV 和 MP 主要引起小气道的阻塞、痉挛、水肿, 使得 TPTEF/TE、VPTEF/VE、%V-PF、25 PF 等代表小气道功能的指标明显下降。Bont 等^[11]对 RSV 引起的 130 例 ALRTIs 婴幼儿进行 1 年的追踪随访调查, 其中首次 RSV 感染导致呼气流速受限的患儿 61% 有喘息反复发作, 而首次感染无明显流速受限的患儿只有 21% 喘息反复发作, 两者具有明显差异性 ($P < 0.001$), 因而 RSV 感染后肺功能变化情况是预示喘息反复发作的敏感指标。

正常潮气呼吸流速容量环是以流速为纵坐标, 容量为横坐标。潮气量决定环的宽窄, 气道阻力影响环的形态, 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。小婴幼儿由于肺泡发育尚未完善, 肺容量小, 肺泡对周围气道的牵拉力弱且肺弹性回缩压小, 因此维持小气道开放的力量弱, 加之气管腔较狭窄, 在呼气时, 随肺容量减少潮气呼气末小气道发生不同程度的压缩, 使呼气阻力增大, 流速受限, 月龄越小越明显, 因此, 随月龄增大, 呼气相曲线渐趋圆滑, 环增宽, 吸气时, 随胸腔负压增大, 肺容量增加, 对气道牵拉力强, 管腔内径增大, 气流速度不受限, 故吸气相曲线较圆滑, 形态随月龄变化不大^[12]。TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 两者意义相同, 代表气道功能情况, 国内外研究的也比较多。本研究表明 1 岁以内组和 ~3 岁组肺炎患儿 TPTEF 和 VPTEF 与健康对照组比较差异均有显著性, TPTEF 的下降或 TE 的增加都能导致 TPTEF/TE 降低, 由于

RSV、MP肺炎时小气道阻塞引起通气和换气功能障碍,导致低氧及高碳酸血症,机体代偿性地增加呼吸频率,由被动呼气转变为主动呼气,使 TPTEF 下降或者呼气时间常数增加均可导致达峰时间比值下降。肺炎患儿通过浅快呼吸增加每分通气量,改善机体缺氧症状。两年龄组每公斤潮气量均降低明显 ($P < 0.05$),因而肺炎患儿的 TBFV 环较正常健康组为窄。1岁以内组 RSV、MP肺炎患儿 PTEF 增加,表明呼气驱动力增加,呼吸肌做功以适应呼吸代偿的需要,但在 ~3岁组患儿肺炎支原体感染组 PTEF 是降低的 ($P < 0.05$),而 RSV 和混合感染组与健康对照组比较没有显著差异,这可能是与与小婴儿(1岁以内)相比,~3岁组患儿小气道较粗,随着气管的不断发育完善,炎症导致的阻塞程度相对较轻,这与我们先前研究的结果^[13]是一致的。小婴儿组(1岁以内)PTEF 增加,VE 减少,PF/VE 比值增加,尤其是 RSV 感染或混合感染更为显著 ($P < 0.01$)。~3岁组虽然 PTEF 略降,但 VE 下降程度更明显,所以 PF/VE 仍较正常对照组为低。我们还发现两组患儿 TPTEF 减少,因此 VPTEF 也随之下降,均有显著性 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.001$)。可以作为评价肺功能尤其是小气道功能异常的重要指标。同样 25 PF 和 %V-PF 可以作为婴幼儿小气道功能的敏感指标,这与以往报道研究相符^[14]。反映大气道功能的指标 MEMJ 无论是 1岁以内组还是 ~3岁组,是 RSV 感染还是 MP 感染或混合感染,统计学差异均无显著性意义,同样表明婴幼儿肺炎主要表现为小气道功能障碍。另外, PTEF/TPTEF 代表呼气气流初始加速度,能间接反映患儿主动呼气的程度,1岁以内肺炎患儿主动呼气更为明显,相应的 PTEF 增高而 TPTEF 降低,从而与健康对照组相比呼气初始气流加速度显著增高。

肺炎患儿 PTEF 在 1岁以内是增加的,而在 ~3岁组并没有增高,RR、VPTEF、TPTEF、TPTEF/TE、25 PF、%V-PF、PTEF/TPTEF 的改变与年龄组无关,RR、PTEF/TPTEF 是显著增加的,TPTEF、VPTEF、25 PF、%V-PF 是显著降低的,可作为反映肺功能变化的敏感指标。

RSV 和 MP 感染所引起的肺炎均能导致婴幼儿肺功能的损害,在急性感染期,患儿的肺功能损害程度并无显著区别,但预后有无差别还有待于进一步的研究,因为 RSV 感染是自限性的,而 MP 感染很可能存在慢性感染^[15]。TBFV 环检测婴幼儿肺功能因无需患儿主动配合,无创伤性,越来越多地应用于婴幼儿肺通气和肺机制的研究,有益于呼吸道疾病的诊断,有益于急慢性呼吸道感染的纵向研究、疾病的治疗控制以及预后评估。

参 考 文 献

[1] Pechere JC. Community Acquired pneumonia in children [M]. West Sussex: Cambridge Medical Publishing House, 1995. 29-34

- [2] Chavez Bueno S, Mejias A, Jafri HS, et al. Respiratory syncytial virus: old challenges and new approaches [J]. *Pediatric Annals*, 2005, 34(1): 62-68.
- [3] Principi N, Esposito S. Mycoplasma pneumoniae and Chlamydia pneumoniae cause lower respiratory tract disease in pediatric patients [J]. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 2002, 15(3): 295-300.
- [4] Weiner Daniel J, Allen et al. Infant pulmonary function testing [J]. *Pulmonology*, 2003, 15(3), 316-322.
- [5] Schmalisch G, Foitzik B, Wauer RR, et al. Effect of apparatus dead space on breathing parameters in newborns: "flow through" versus conventional techniques [J]. *Eur Respir J*, 2001, 17: 108-114.
- [6] Schmalisch G, Wilitzki S, Wauer RR. Differences in tidal breathing between infants with chronic lung diseases and healthy controls [J]. *BMC Pediatrics*, 2005, 8(5): 36.
- [7] Kostianev SS, Marinov BI, Gencova NB, et al. Tidal breathing analysis in school-age children: comparison with the parameters of forced expiration [J]. *Source Folia Medica (Plovdiv)*, 2004, 46(3): 32-40.
- [8] Ranganathan SG, Goetz J, Hoo AF, et al. Assessment of tidal breathing parameters in infants with cystic fibrosis [J]. *Eur Respir J*, 2003, 22: 761-766.
- [9] Martinez FD, Mogan W, Wright AL, et al. Diminished lung function as a predisposing factor for wheezing respiratory illness in infants [J]. *N Engl J Med*, 1988, 319: 1112-1117.
- [10] Carlsen KG, Hakverson R, Ahlstedt S, et al. Eosinophil cationic protein and tidal flow volume loops in children 0~2 years of age [J]. *Eur Respir J*, 1995, 8: 1148-1154.
- [11] Bont L, van Aalderen WM, Versteegh J, et al. Airflow limitation during respiratory syncytial virus lower respiratory tract infection predicts recurrent wheezing [J]. *Pediatric Infectious Disease Journal*, 2001, 20(3): 277-282.
- [12] 吴冀川,樊寻梅,刘玺诚,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.
- [13] 叶侃,季伟.支气管肺炎患儿潮气呼吸肺功能的研究 [J]. *苏州大学学报:医学版*, 2004, 24(3): 216.
- [14] Godfrey S, Bar-Yishay E, Avital A, et al. What is the role of tests of lung function in the management of infants with lung disease? [J]. *Pediatric Pulmonology*, 2003, 36(1): 1-9.
- [15] Robert D, Hardy Hasan S, et al. Mycoplasma pneumoniae induces chronic respiratory infection, airway hyperactivity and pulmonary inflammation: a murine model of infection-associated chronic reactive airway disease [J]. *Infection Immunity*, 2002, 64: 654.

(2006-07-12收稿 2006-09-06修回)

(本文编辑:郭继龙)