

论著·临床研究

肺炎支原体肺炎婴幼儿肺功能的变化

刘芳君 龚财惠 秦江蛟 符州 刘莎

(重庆医科大学附属儿童医院肺功能室/儿童发育疾病研究教育部重点实验室/
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心/
儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 探讨肺炎支原体肺炎(MPP)婴幼儿肺功能的变化特点。**方法** 选取2014年1月至2018年6月诊断为MPP的0~36月龄住院患儿196例为研究对象,同期非肺炎支原体感染引起的0~36月龄肺炎患儿208例为对照(非MPP组)。回顾性分析患儿临床资料,比较两组患儿入院次日和出院当日肺功能结果,并随访MPP患儿出院后2周和出院后4周的肺功能。**结果** 与非MPP组相比,MPP组入院次日和出院当日肺功能检测显示,达峰时间比(TPTEF/TE)、达峰容积比(VPTEF/VE)、吸呼比及呼出75%潮气量时呼气流量显著下降($P<0.05$);潮气峰流量与呼出75%潮气量时呼气流量比、呼吸频率、有效气道阻力和公斤功能残气量均显著升高($P<0.05$)。与肺功能参数正常参考值比较,MPP和非MPP两组患儿入院次日VPTEF/VE和TPTEF/TE均有所下降;出院当日MPP组患儿VPTEF/VE和TPTEF/TE仍有所下降,而非MPP组患儿已达正常水平。与出院当日比较,MPP组患儿出院后2周及4周VPTEF/VE和TPTEF/TE均升高($P<0.05$),但出院后4周时TPTEF/TE仍未达到正常水平。**结论** 急性期MPP和非MPP婴幼儿均存在阻塞性通气功能障碍,而MPP患儿的小气道阻塞更加严重,且改善缓慢,恢复期仍存在一定程度气流受限。

[中国当代儿科杂志, 2020, 22(2): 118-123]

[关键词] 肺炎支原体肺炎;肺功能;婴幼儿

Changes in pulmonary function in infants and young children with *Mycoplasma pneumoniae pneumonia*

LIU Fang-Jun, GONG Cai-Hui, QIN Jiang-Jiao, FU Zhou, LIU Sha. Department of Pulmonary Function Test Room, Children's Hospital of Chongqing Medical University/Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders/China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders/National Clinical Research Center for Child Health and Disorders/Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014, China (Liu S, Email: lsls2628@126.com)

Abstract: Objective To study the changes in pulmonary function in infants and young children with *Mycoplasma pneumoniae pneumonia* (MPP). **Methods** A total of 196 hospitalized children (at age of 0-36 months) who were diagnosed with MPP from January 2014 to June 2018 were enrolled as study subjects. A total of 208 children (at age of 0-36 months) with pneumonia not caused by *Mycoplasma pneumoniae* infection during the same period of time were enrolled as controls (non-MPP group). A retrospective analysis was performed for their clinical data. The two groups were compared in the pulmonary function on the next day after admission and on the day of discharge. The children with MPP were followed up to observe pulmonary function at weeks 2 and 4 after discharge. **Results** Compared with the non-MPP group, the MPP group had significant reductions in the ratio of time to peak tidal expiratory flow to total expiratory time (TPTEF/TE), ratio of volume to peak tidal expiratory flow to total expiratory volume (VPTEF/VE), inspiratory-to-expiratory time ratio, and tidal expiratory flow at 25% remaining expiration on the next day after admission and on the day of discharge ($P<0.05$). In addition there were significant increases in the ratio of peak tidal expiratory flow to tidal expiratory flow at 25% remaining expiration, respiratory rate, effective airway resistance, and plethysmographic functional residual capacity per kilogram ($P<0.05$). Compared with the normal reference values

[收稿日期] 2019-09-16; [接受日期] 2020-01-15

[作者简介] 刘芳君,女,硕士研究生,主治医师。

[通信作者] 刘莎,女,副主任医师。Email: lsls2628@126.com。

of pulmonary function parameters, both groups had reductions in VPTEF/VE and TPTEF/TE on the next day after admission; on the day of discharge, the MPP group still had reductions in VPTEF/VE and TPTEF/TE, while the non-MPP group had normal values. The MPP group had increases in VPTEF/VE and TPTEF/TE from the day of discharge to weeks 2 and 4 after discharge ($P<0.05$), but TPTEF/TE still did not reach the normal value at week 4 after discharge.

Conclusions Airway obstruction is observed in infants and young children with acute MPP or non-MPP, and the children with MPP have a higher severity of airway obstruction and a longer time for improvement, with a certain degree of airway limitation in the recovery stage.

[Chin J Contemp Pediatr, 2020, 22(2): 118-123]

Key words: Mycoplasma pneumoniae pneumonia; Pulmonary function; Infant and young child

肺炎支原体 (Mycoplasma pneumoniae, MP) 是儿童社区获得性肺炎最重要的病原体之一, 占儿童社区获得性肺炎的 10%~40%^[1]。近年来的研究表明, MP 感染并不局限于学龄期儿童, 婴幼儿的患病率也呈逐年上升的趋势^[2]。婴幼儿肺炎支原体肺炎 (Mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP) 的临床表现、影像学表现及预后与学龄期儿童均有较大区别^[3]。潮气肺功能检测是评估和鉴别婴幼儿呼吸系统疾病的重要手段和依据^[4], 但其无法评估肺容积的情况, 婴幼儿体积描记仪可检测功能残气量 (婴幼儿期唯一可检测的肺容量指标) 及气道阻力, 能更全面地评估呼吸系统阻塞性病变^[5]。目前, 有关婴幼儿 MPP 肺功能特点的研究较少且不全面, 其远期肺功能损害情况的研究尚未见报道。本研究通过潮气呼吸肺功能及体积描记肺功能检测全面评估 MPP 婴幼儿肺功能特点, 并随访其恢复期肺功能的动态变化, 以期为临床诊疗和评价婴幼儿 MPP 及其预后提供客观依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2014 年 4 月至 2018 年 6 月在重庆医科大学附属儿童医院呼吸科诊断为 MPP 的住院患儿作为研究对象, 其入选标准包括: (1) 符合 MPP 的诊断标准^[6]; (2) 年龄 0~36 个月; (3) 鼻咽抽吸物细菌培养及呼吸道 7 种常见病毒 (呼吸道合胞病毒、腺病毒、流感病毒 A/B 型、副流感病毒 1/2/3 型) 阴性。选取同期非 MP 感染引起的肺炎患儿作为对照 (非 MPP 组), 其入选标准包括: (1) 年龄 0~36 个月; (2) 符合支气管肺炎诊断标准 (发热、咳嗽、气促、肺部湿啰音、胸部 X 线检测提示肺部炎症征象); (3) 除外 MP 感染 (MP-DNA qPCR 的 Ct 值 ≥ 39 为阴性)^[7]。

排除标准为: (1) 病程 ≥ 1 个月的迁延性及

慢性肺炎; (2) 早产儿、低出生体重儿、出生损伤、有呼吸窘迫史等出生异常; (3) 慢性基础疾病, 如支气管肺发育不良、神经系统疾病、先天性心脏病、自身免疫性疾病等; (4) 存在低氧血症、超高热、脱水症、意识障碍等重症肺炎的症状; (5) 合并哮喘。

本研究得到重庆医科大学附属儿童医院伦理委员会批准 (批准号: 089/2013), 所有患儿家长被详细告知研究内容并签署知情同意书。

1.2 仪器与试剂

婴幼儿体积描记仪 (Type MS BabyBody, Plethysmography, CareFusion, Germany); 婴幼儿量床及体重秤 (武进衡器, 中国); 面罩 (Rendell-Baker Soucek, size 0-2, UK); 荧光定量 PCR 仪 (Slan 96P, 上海宏石, 中国); MP 核酸检测试剂盒 (PCR-荧光探针法) (湖南圣湘生物, 中国)。

1.3 肺功能检测

MPP 和非 MPP 两组患儿于入院次日和出院当日行潮气呼吸及体积描记肺功能检测; 随访 MPP 患儿出院后 2 周及 4 周的潮气呼吸及体积描记肺功能。肺功能检测均在上午 8:00~12:00 之间进行, 由同一位操作人员采用同一台肺功能体积描记仪完成检测, 保证检查的同质性。测试前对仪器进行环境、容量及箱体压力和时间校准, 患儿在进食 2 h 后口服水合氯醛 (30~50 mg/kg) 进入药物睡眠状态, 松解衣物, 颈部后仰平卧于体描箱中。技术员记录患儿出生年月日、身高、体重后清除其鼻咽部分泌物 (必要时滴入麻黄碱), 根据脸型选择合适的面罩, 将面罩紧扣于患儿口鼻上, 依次测量潮气呼吸流量-容积曲线 (tidal breathing flow volume curve, TBFV)、有效气道阻力 (Reff) 和功能残气量 (FRCp)。TBFV 每次测试采集 5 组数据, 每组 20~25 个平稳呼吸环, Reff 和 FRCp 每次采集 3 组数据, 由电脑自动取检测数据的均值。

剔除数据标准: (1) 未完成 5 次潮气呼吸或

3次阻断测定者；(2)5次潮气量和呼吸频率变异>5%的测量；(3)呼气末水平稳定程度(EELs%)>10%时发生的阻断、阻断前后呼吸末水平变化百分比($dEEL\%$)>25%，图形未围绕拟合直线走形的测量；(4)Reff变异>30%的测量。

1.4 数据收集

潮气呼吸肺功能测量检测参数包括：达峰容积比(VPTEF/VE)、达峰时间比(TPTEF/TE)、呼出25%/50%/75%潮气量时呼气流量(TEF75/TEF50/TEF25)、潮气峰流量(PEF)、潮气峰流量与呼出75%潮气量时呼气流量比(PF/TEF25)、吸呼比(TI/TE)、呼吸频率(RR)、潮气呼吸呼气峰流速(PTEF)、公斤潮气量(VT/kg)；体积描记肺功能测量检测参数主要包括Reff和公斤功能残气量(FRCp/kg)。

收集人口统计学数据和病史，包括年龄、性别、身高、体重、家族过敏史、出生方式、胎龄、出生体重、被动吸烟史。

1.5 肺功能检测结果判断

参考潮气呼吸肺功能指南进行结果判断^[4]。主要参数VT/kg的正常范围为6~10 mL/kg，TI/TE的正常范围为67%~100%，VPTEF/VE和TPTEF/TE的正常范围为28%~55%。通常以VPTEF/VE和TPTEF/TE作为判断阻塞性通气功能障碍的参数，阻塞程度越重，其数值越低^[4]。

1.6 统计学分析

采用SPSS 23.0统计软件进行统计学分析。正态分布的计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，非正态分布的计量资料采用中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示。计数资料采用百分比(%)进行描述。当计量资料符合正态分布且满足方差齐性时，组间比较采用两独立样本 t 检验，否则采用Mann-Whitney U 检验。MPP组在不同时间的比较采用重复测量方差分析或Friedman秩和检验。计数资料的组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入组情况

共纳入社区获得性肺炎患儿404例，其中MPP患儿196例，非MPP患儿208例。根据肺功

能检测剔除数据标准剔除不合格数据后，MPP组入院次日完成TBFV曲线和体积描记肺功能检测的患儿分别为187例和81例(0~<12月龄患儿42例)，非MPP组分别为167例和87例(0~<12月龄患儿95例)。随机剔除74例0~<12月龄非MPP患儿，使两组患儿在年龄构成比上保持一致，即非MPP组纳入次日完成TBFV曲线和体积描记肺功能检测进行分析者分别为93例和71例。MPP组出院当日完成TBFV曲线和体积描记肺功能检测的患儿分别为168例和82例，非MPP组分别为78例和36例。出院后2周和4周完成TBFV曲线和体积描记肺功能检测的MPP患儿分别为49例和33例。

2.2 入组患儿一般情况的比较

MPP组187例患儿中，0~<12月龄患儿42例(22.5%)；非MPP组93例患儿中，0~<12月龄患儿21例(22.6%)。MPP组患儿家族过敏史比例高于非MPP组($P<0.05$)；其他指标两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

表1 两组患儿一般情况的比较

项目	非MPP组 ($n=93$)	MPP组 ($n=187$)	t/χ^2 值	P 值
年龄($\bar{x} \pm s$, 月)	16 ± 8	16 ± 8	1.23	0.11
性别(男/女, 例)	52/41	111/76	0.30	0.58
身高($\bar{x} \pm s$, cm)	77 ± 5	76 ± 6	1.04	0.85
体重($\bar{x} \pm s$, kg)	10.3 ± 2.1	10.1 ± 2.7	0.81	0.21
家族过敏史[例(%)] [*]	8(8.6)	37(19.8)	5.76	0.02
剖宫产[例(%)]	56(60.2)	120(64.2)	0.42	0.52
胎龄($\bar{x} \pm s$, 周)	39.5 ± 1.4	38.6 ± 1.3	0.15	0.46
出生体重($\bar{x} \pm s$, kg)	3.3 ± 0.7	3.2 ± 0.6	0.58	0.78
被动吸烟[例(%)]	40(43.0)	103(55.1)	3.62	0.06

注：*家族过敏史包括湿疹、哮喘、变应性鼻炎以及任何过敏原测试的阳性结果。

2.3 MPP组和非MPP组入院次日肺功能参数的比较

除了TEF50以外，MPP和非MPP两组患儿各项肺功能参数数值差异均有统计学意义，表现为MPP患儿VPTEF/VE、TPTEF/TE、TI/TE、TEF25和VT/kg明显下降($P<0.01$)，PF/TEF25、RR、PEF、TEF75、Reff和FRCp/kg均显著升高($P<0.01$)。与肺功能参数正常参考值比较，MPP和非MPP两组患儿VPTEF/VE和TPTEF/TE均有所下降。见表2。

表 2 MPP 组和非 MPP 组入院次日肺功能参数的比较 $[M(P_{25}, P_{75}) \text{ 或 } \bar{x} \pm s]$

肺功能参数	非 MPP 组 (n=93)	MPP 组 (n=187)	t/Z 值	P 值
VPTEF/VE (%)	24.6(20.5, 34.6)	19.9(16.9, 24.4)	3.76	<0.001
TPTEF/TE (%)	23.5(16.6, 33.7)	17.2(13.6, 21.7)	4.12	<0.001
PF/TEF25 (%)	135.1(125.3, 156.7)	175.9(154.5, 224.8)	5.13	<0.001
TI/TE (%)	72 ± 9	63 ± 12	4.76	<0.001
RR (次/min)	37.6(32.6, 41.2)	45.4(40.5, 54.7)	5.43	<0.001
PEF (mL/s)	85.3(76.8, 100.2)	96.5(80.4, 116.2)	3.52	<0.001
TEF75 (mL/s)	82.7(70.6, 95.4)	92.9(79.2, 112.6)	4.27	<0.001
TEF50 (mL/s)	79.2(67.4, 90.1)	77.5(67.3, 89.6)	0.20	0.58
TEF25 (mL/s)	64 ± 12	54 ± 12	5.45	<0.001
VT/kg (mL)	7.9(6.9, 8.8)	7.2(6.4, 8.0)	2.75	0.003
Reff [kPa/(s·mL)] [#]	1.1(0.6, 1.6)	2.6(1.6, 3.9)	3.71	<0.001
FRCp/kg (mL) [#]	21.7(17.6, 24.4)	29.2(23.4, 36.7)	4.34	<0.001

注: [VPTEF/VE] 达峰容积比; [TPTEF/TE] 达峰时间比; [PF/TEF25] 潮气峰流量与呼出 75% 潮气量时呼气流量比; [TI/TE] 吸呼比; [RR] 呼吸频率; [PEF] 潮气峰流量; [TEF75/TEF50/TEF25] 呼出 25%/50%/75% 潮气量时呼气流量; [VT/kg] 公斤潮气量; [Reff] 有效气道阻力; [FRCp/kg] 公斤功能残气量。# 非 MPP 组和非 MPP 组检测例数分别为 71 例和 81 例。

2.4 MPP 组和非 MPP 组出院当日肺功能参数的比较

与非 MPP 组相比, 出院当日 MPP 组患儿 VPTEF/VE、TPTEF/TE、TI/TE 和 TEF25 明显降低

($P<0.05$), PF/TEF25、RR、Reff 和 FRCp/kg 明显升高 ($P<0.05$)。见表 3。与肺功能参数正常参考值比较, MPP 组患儿 VPTEF/VE 和 TPTEF/TE 仍有所下降。

表 3 MPP 组和非 MPP 组出院当日肺功能参数的比较 $[M(P_{25}, P_{75}) \text{ 或 } \bar{x} \pm s]$

肺功能参数	非 MPP 组 (n=78)	MPP 组 (n=168)	t/Z 值	P 值
VPTEF/VE (%)	30.2(26.3, 40.6)	23.6(18.8, 35.9)	3.78	<0.001
TPTEF/TE (%)	31 ± 6	21 ± 4	10.49	<0.001
PF/TEF25 (%)	157.6(109.6, 168.5)	185.7(130.3, 211.5)	4.12	<0.001
TI/TE (%)	82 ± 9	75 ± 16	2.77	0.003
RR (次/min)	28.7(25.1, 33.2)	31.3(28.6, 37.2)	2.98	0.04
PEF (mL/s)	87.6(81.3, 107.6)	89.4(76.2, 115.8)	0.57	0.09
TEF75 (mL/s)	84.2(75.4, 99.8)	85.3(72.4, 112.7)	0.29	0.13
TEF50 (mL/s)	77.1(73.2, 90.6)	75.3(66.4, 91.6)	1.23	0.18
TEF25 (mL/s)	69 ± 12	58 ± 9	11.01	<0.001
VT/kg (mL)	8.1 ± 1.6	8.2 ± 1.0	0.88	0.13
Reff [kPa/(s·mL)] [#]	1.3(0.7, 1.8)	2.2(1.0, 3.4)	4.12	<0.001
FRCp/kg (mL) [#]	18.9(13.1, 23.8)	22.2(16.3, 32.4)	4.13	<0.001

注: [VPTEF/VE] 达峰容积比; [TPTEF/TE] 达峰时间比; [PF/TEF25] 潮气峰流量与呼出 75% 潮气量时呼气流量比; [TI/TE] 吸呼比; [RR] 呼吸频率; [PEF] 潮气峰流量; [TEF75/TEF50/TEF25] 呼出 25%/50%/75% 潮气量时呼气流量; [VT/kg] 公斤潮气量; [Reff] 有效气道阻力; [FRCp/kg] 公斤功能残气量。# 非 MPP 组和非 MPP 组检测例数分别为 36 例和 82 例。

2.5 MPP 患儿入院次日、出院当日、出院后 2 周及出院后 4 周肺功能参数的比较

49 例患儿进行了出院后 2 周及 4 周的潮气呼吸及体积描记肺功能随访。与入院次日比较,

出院当日患儿 VPTEF/VE、TPTEF/TE、TI/TE、VT/kg 升高 ($P<0.05$), FRCp/kg 下降 ($P<0.05$)。与出院当日比较, 出院后 2 周时 VPTEF/VE、TPTEF/TE 和 TI/TE 显著升高 ($P<0.05$)。出院后

4周时 VPTEF/VE、TPTEF/TE 和 TI/TE 较入院时和出院当日明显升高, FRCp/kg 较入院时和出院当日明显降低 ($P<0.05$); 出院后4周时 VPTEF/VE 和 TPTEF/TE 较出院后2周明显升高 ($P<0.05$)。与入院次日比较, PF/TEF25 在出院后4周时显著下

降 ($P<0.05$)。见表4。与肺功能参数正常参考值比较, MPP 组患儿入院次日、出院当日、出院后2周时 VPTEF/VE 和 TPTEF/TE 仍有所下降, 出院后4周时 TPTEF/TE 仍未达到正常。

表4 49例 MPP 患儿病程不同时期肺功能参数的比较 [$M(P_{25}, P_{75})$ 或 $\bar{x} \pm s$]

项目	入院次日	出院当日	出院后2周	出院后4周	F/χ^2 值	P 值
VPTEF/VE (%)	18.5(15.3, 25.6)	22.8(18.3, 34.6) ^a	25.3(23.1, 38.7) ^{a,b}	28.5(25.9, 49.6) ^{a,b,c}	32.5	<0.001
TPTEF/TE (%)	16.8(12.9, 21.5)	19.8(16.5, 30.2) ^a	22.3(20.0, 34.2) ^{a,b}	26.9(23.5, 39.1) ^{a,b,c}	40.2	<0.001
PF/TEF25 (%)	176.5(155.1, 225.7)	172.7(147.8, 210.3)	171.3 (141.6, 189.6)	168.7(138.9, 197.0) ^a	7.75	0.042
TI/TE (%)	62 ± 12	74 ± 15 ^a	83 ± 11 ^{a,b}	83 ± 13 ^{a,b}	6.18	0.008
VT/kg (mL)	7.4 ± 1.3	8.1 ± 1.2 ^a	8.0 ± 0.9 ^a	8.1 ± 1.3 ^a	15.6	<0.001
FRCp/kg (mL) [#]	30.4(23.7, 38.8)	21.7(15.2, 31.5) ^a	20.1(15.6, 28.5) ^a	19.0(14.3, 28.1) ^{a,b}	26.3	<0.001

注: [VPTEF/VE] 达峰容积比; [TPTEF/TE] 达峰时间比; [PF/TEF25] 潮气峰流量与呼出75%潮气量时呼气流量比; [TI/TE] 吸呼比; [VT/kg] 公斤潮气量; [Reff] 有效气道阻力; [FRCp/kg] 公斤功能残气量。a 示与入院次日比较, $P<0.05$; b 示与出院当日比较, $P<0.05$; c 示与出院后2周比较, $P<0.05$ 。[#] 此指标随访检测人数为33例。

3 讨论

潮气肺功能检测在反映阻塞性病变尤其是小气道阻塞性病变的存在上有敏感而独特的优势。本研究中, 入院次日非 MPP 患儿 TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 较正常参考值有所下降, PF/TEF25 保持正常, 而 MPP 患儿 TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 下降更加显著, 同时 PF/TEF25 升高。TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 下降是阻塞性通气功能障碍的特征性表现^[4], PF/TEF25 为反映小气道阻塞的敏感指标, 当阻塞发生在小气道时, TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 改变会更加显著。这些结果说明在急性期, 不管是 MPP 患儿还是非 MPP 患儿均存在气道阻塞, 而 MPP 患儿的小气道阻塞更加严重, 与儿童 MPP 肺功能改变相似^[8-9]。同时 MPP 患儿入院次日 Reff 和 FRCp/kg 均显著升高, FRCp/kg 升高反映了空气在肺部的滞留, 这与小气道阻塞导致吸入的空气不能完全呼出的病理变化是一致的。

出院当日肺功能检测显示非 MPP 患儿下降的 TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 已上升, 肺功能恢复至基本正常, 而 MPP 患儿的多项参数数值仍有明显异常, 肺功能表现仍为阻塞性功能障碍, 但 MPP 患儿 RR 增快得到改善, Reff 和 FRCp/kg 有所下降, VT/kg 有所升高, 说明经过规范化治疗后, MPP 患儿大气道阻塞和有效肺容量降低的异常很

快得到缓解, 而小气道阻塞病变继续存在。为进一步了解 MPP 感染所致的婴幼儿肺功能损伤持续的时间和损伤的程度, 本研究在患儿出院后2周和4周对其肺功能状况进行了随访。婴幼儿肺功能参数主要与身高、体重、年龄有关^[4], 既往文献显示, 反映呼吸道阻塞敏感、可靠的肺功能参数 TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 在不同月龄婴幼儿变化较小, RR、PEF、TEF75、TEF50 及 TEF25 与年龄或体重有关^[4,10], 为保证研究结果的科学性, 本研究在 MPP 患儿不同时间肺功能参数的比较中剔除受干扰且临床意义不大的参数。MPP 患儿不同时间肺功能参数的比较结果显示, 随着病情恢复时间的延长, MPP 患儿 TPTEF/TE 和 VPTEF/VE 逐渐趋于正常, 在2周和4周的随访日均比上个检测时间点有明显改善, 而 PF/TEF25 直到出院后4周时才比入院次日急性期有所降低, 且即使在出院后4周时, 患儿 TPTEF/TE 和 PF/TEF25 仍未达到健康婴幼儿参考值的下限, 提示小气道阻塞仍未得到完全改善, 即在 MPP 临床恢复4周以后, MP 感染对肺功能的损伤仍未完全消除。这种病变的存在可能与 MP 感染后直接的组织病理改变、各种炎症细胞因子和炎症反应活性物质参与的免疫反应、气道内较长时间存在的肺炎支原体等多种因素相关, 导致小气道闭塞、气流受限, 在临床恢复期小气道炎症仍不能完全清除^[11]。因此, 提示

临床医生,早期识别并积极治疗MP感染,并应充分认识到MP感染对患儿肺功能影响的持续性。

综上所述,在病程初期,MPP和非MPP婴幼儿肺功能均表现为阻塞性通气功能障碍,MPP患儿的肺功能障碍(小气道阻塞)表现得更加严重。在临床症状基本消失后,非MPP患儿的肺功能基本恢复正常,MPP患儿肺功能损害改善缓慢,阻塞性通气功能障碍持续性存在,出院后4周仍有一定程度的气流受限。

采用体积描记肺功能仪检测FRCp/kg和Reff两个参数需要在平稳呼吸过程中短暂阻断患儿的呼吸,而潮气呼吸肺功能检测只需要患儿处于平稳安静睡眠状态即可,因此本研究中能够完成体积描记肺功能检测的患儿人数低于完成潮气呼吸肺功能检测的人数。同时由于随访病人管理不佳,大量病人流失,在出院4周以后能够前来随访的病人数较少,只好放弃了后期更长时间的随访,因此MP感染对肺功能损害的远期影响,仍需要进一步的研究。

[参 考 文 献]

- [1] Jain S, Williams DJ, Arnold SR, et al. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among U.S. children[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(9): 835-845.
- [2] Harris M, Clark J, Coote N, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011[J]. *Thorax*, 2011, 66(Suppl 2): ii1-ii23.
- [3] 夏煜,吴灿魁,汤银燕,等.不同年龄儿童肺炎支原体肺炎临床特征的差异[J].*中国当代儿科杂志*, 2013, 15(3): 179-182.
- [4] 中华医学会儿科学分会呼吸学组肺功能协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会.儿童肺功能系列指南(四):潮气呼吸肺功能[J].*中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(21): 1617-1621.
- [5] 夏林莺,刘莎,龚财惠,等.婴幼儿功能残气量的预测模型构建与评价[J].*中国卫生统计*, 2016, 33(1): 35-38.
- [6] 中华医学会儿科学分会呼吸学组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会.儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015年版)[J].*中华实用儿科临床杂志*, 2015, 30(17): 1304-1308.
- [7] 张嵘,王婷,蒋吴君,等.影响难治性肺炎支原体肺炎患儿支气管镜下灌洗治疗次数的危险因素[J].*中华实用儿科临床杂志*, 2018, 33(22): 1694-1698.
- [8] 李静,刘长山,王雪艳,等.儿童肺炎支原体肺炎肺功能改变及临床意义的探讨[J].*天津医科大学学报*, 2018, 24(3): 229-231.
- [9] Kjaer BB, Jensen JS, Nielsen KG, et al. Lung function and bronchial responsiveness after *Mycoplasma pneumoniae* infection in early childhood[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2008, 43(6): 567-575.
- [10] 夏林莺,刘莎,龚财惠,等.婴幼儿潮气呼吸肺功能指标的预计公式模型构建与评价[J].*第三军医大学学报*, 2016, 38(22): 2450-2456.
- [11] Michelow IC, Katz K, McCracken GH, et al. Systemic cytokine profile in children with community-acquired pneumonia[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2007, 42(7): 640-645.

(本文编辑:邓芳明)