

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000421

支气管肺发育不良患儿肺炎时的心肺功能特征

姚芳¹, 余加林¹, 刘晓红², 贺雨¹, 张伟², 卫敏超¹

(1. 重庆医科大学附属儿童医院新生儿科, 儿童发育疾病研究省部共建教育部重点实验室、儿科学重庆市重点实验室、重庆市儿童发育重大疾病诊治与预防国际科技合作基地, 重庆 400014;
2. 重庆医科大学附属深圳儿童医院新生儿科, 深圳 518026)

【摘要】目的:探讨支气管肺发育不良(bronchopulmonary dysplasia, BPD)患儿肺炎时的心肺功能特征, 以便对预后不良的患儿早期干预, 从而改善生存率。**方法:**对 2012 年 1 月至 2013 年 6 月在深圳市儿童医院随访的 BPD 伴发肺炎(观察组), 未并发肺炎正常随访 BPD(对照 1 组)和健康婴幼儿(对照 2 组)进行心肺功能检测。心功能检测采用彩色多普勒超声诊断仪进行, 以三尖瓣返流速度 ≥ 3 m/s 或/和室间隔向左偏移和右心室扩张判断为肺动脉高压(pulmonary hypertension, PH); 肺功能检测采用 Power-Cube 超声流量计进行。**结果:**①心功能: 观察组($n=30$)中有 40% 伴发 PH, 而对照 1 组($n=28$)和对照 2 组($n=20$)未有 PH。观察组的收缩期肺动脉压力(systolic pulmonary artery pressure, sPAP)比对照 1 组、对照 2 组高[(32.33 ± 2.30) vs. (22.16 ± 3.71) 和 (20.51 ± 2.30) mmHg, $P<0.001$]; 观察组的肺血管阻力(pulmonary vascular resistance, PVR)比对照 1 组、对照 2 组的高[(2.32 ± 0.34) vs. (2.13 ± 0.29) 和 (1.71 ± 0.24) wood unit, $P<0.001$]。对照 1 组的 PVR 比对照 2 组高($P<0.001$); 观察组的肺动脉瓣血流加速时间(acceleration time, AT)、右心室射血时间(right ventricular ejection time, RVET)均比对照 1 组、对照 2 组低[(55.20 ± 6.15) vs. (59.95 ± 5.73) 和 (67.94 ± 6.60) ms, (197.24 ± 18.77) vs. (211.29 ± 19.07) 和 (223.91 ± 19.59) ms, $P<0.001$]; PH 组的 sPAP、PVR 比非 PH 组的高[(42.39 ± 1.57) vs. (25.63 ± 5.48), (2.58 ± 0.24) vs. (2.16 ± 0.29), $P<0.001$]; PH 组的 AT、RVET 均比非 PH 组低($P<0.001$)。②肺功能: 观察组的呼吸频率(respiratory rate, RR)比对照 1 组、对照 2 组均高[(57.43 ± 4.21) vs. (52.36 ± 3.69) 和 (28.10 ± 2.32) 次/分, $P<0.001$]; 观察组的达峰时间比(T_{pef}/T_e)、达峰容积比(V_{pef}/V_e)、75%潮气量时的呼气流速(TEF75)、25%潮气量时的呼气流速(TEF25)、25%潮气量时呼气流速/呼气峰流速(25/PF)均比对照 1 组、对照 2 组低(均 $P<0.001$); PH 组的 RR 与非 PH 组的 RR 相比, 没有差异($P=0.69$); PH 组的 T_{pef}/T_e 、 V_{pef}/V_e 、TEF75、TEF25、25/PF 比非 PH 组低(均 $P<0.05$)。**结论:**对 BPD 患儿肺炎时监测心肺功能, 有利于了解患儿的心肺功能受损程度, 同时可以早期发现 PH, 可能在一定程度上减少病死率。

【关键词】支气管肺发育不良; 肺炎; 肺动脉高压; 心功能; 肺功能**【中图分类号】**R722.1; R722.6; R725.6**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2014-05-23

Characteristics of cardiopulmonary function in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia complicated pneumonia

Yao Fang¹, Yu Jialin¹, Liu Xiaohong², He Yu¹, Zhang Wei², Wei Minchao¹

(1. Department of Neonatology, the Children's Hospital of Chongqing Medical University, Ministry of Education, Key Laboratory of Child Development and Disorders Co-founded by Provincial Government and Ministry of Education, Key Laboratory of Pediatrics in Chongqing, Chongqing International Science and Technology Cooperation Center for Child Development and Disorders; 2. Department of Neonatology, the Children's Hospital in Shenzhen, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To explore the characteristics of cardiopulmonary function in bronchopulmonary dysplasia (BPD) complicated with pneumonia. **Methods:** Seventy-eight infants from Shenzhen Children's Hospital were recruited from January 2012 to June 2013 and were divided into observation group, control group 1 (BPD without pneumonia), control group 2 (health infants without BPD and pneumonia). Cardio-pulmonary function of three groups was detected. Color Doppler ultrasonography was used to detect cardiac function and ultrasonic flow meter was used to detect lung function. The diagnosis of pulmonary hypertension (PH) was made based on the velocity of tricuspid valve regurgitation (TR)

作者介绍: 姚芳, Email: 282734673@qq.com, 研究方向: 新生儿急救。
通信作者: 余加林, Email: yujialin486486@163.com。
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (编号: 81370744); 国家临床重点专科建设项目经费资助 (卫办医政函 2011-873); “十二·五”国家科技支撑计划资助项目 (编号: 2012BAI04B05)。
优先出版: <http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20150918.1249.004.html> (2014-10-30)

≥ 3 m/s, left-deviated interventricular septum and right ventricular hypertrophy with chamber dilation. **Results:** ①cardiac function: twelve cases of PH were observed in observation group while no case in control groups. Systolic pulmonary artery pressure(sPAP) was higher in observation group than in control groups($P<0.001$). Pulmonary vascular resistance(PVR) was higher in observation group than in control groups($P<0.001$). PVR of control group 1 was higher than that of control group 2($P<0.001$). The acceleration time and right ventricular ejection time(RVET) were lower in observation group than in control groups($P<0.001$). The sPAP and PVR of PH group were higher than those of non-PH group($P<0.001$). The AT and RVET of PH group were lower than those of non-PH group($P<0.001$). ②lung function: The respiratory rate(RR) was higher in observation group than in control groups($P<0.001$). The ratio of time to peak tidal expiratory time and expiratory time(Tp_{ef}/T_e), the ratio of time peak expiratory volume and expiratory volume(Vp_{ef}/V_e), expiratory flow at 75%, 25% of lung volume(TEF75, TEF25), expiratory flow at 25% of lung volume to peak expiratory flow(25/PF) of observation group were lower than those of control groups($P<0.05$). There was no difference between PH group and non-PH group in RR($P=0.69$). The Tp_{ef}/T_e, Vp_{ef}/V_e, TEF75, TEF25, 25/PF of PH group were lower than those of non-PH group($P<0.05$). **Conclusion:** Monitoring cardiopulmonary function is beneficial for BPD patients complicated with pneumonia, through which patients can know cardiopulmonary injury degree, detect PH at early stage and reduce mortality to some extent.

【Key words】bronchopulmonary dysplasia; pulmonary hypertension; cardiac function; lung function

支气管肺发育不良(bronchopulmonary dysplasia, BPD)是早产儿常见的慢性肺部疾病,常发生在由于过度机械通气和高氧治疗的早产儿。早产破坏了肺的正常发育,使得肺泡和肺毛细血管发育停止,肺泡数目减少,肺泡囊增大,肺泡表面积减少^[1],导致肺血管阻力增加和肺动脉高压(pulmonary hypertension, PH)。最近 2 个回顾性研究显示 PH 诊断后的 2 年病死率为 33%~48%^[2-3]。国外有研究显示 BPD 患儿在呼吸道感染、泌尿道感染时易并发 PH。PH 的临床症状不典型,可能被 BPD 的呼吸系统症状所掩盖,因此了解 BPD 患儿肺炎时的心肺功能情况,对于评估 BPD 患儿心肺功能的受损情况,心肺的严重程度,提供了客观的临床指标,有助于及时干预。

1 对象与方法

1.1 研究对象

对 2012 年 1 月至 2013 年 6 月在深圳市儿童医院呼吸科、感染科住院、门诊随访的 BPD 并发支气管肺炎患儿 30 例(观察组),未并发肺炎正常随访 BPD 患儿 28 例(对照 1 组),健康婴幼儿 20 例(对照 2 组)进行心肺功能检测。所有入选对象均排除先天性膈疝、咽喉部先天性畸形、先天性肺发育不全。在观察组中,根据心脏超声检测是否有 PH,分为 PH 组 12 例,非 PH 组 18 例。患儿均因咳嗽、喘息入院(部分病人有发热、气促),入院时患儿双肺可闻及湿啰音和呼气性喘鸣音,胸片提示有点状、片状渗出性阴影,符合《实用儿科

学》第八版支气管肺炎诊断标准^[4]。BPD 诊断参考 2001 年美国多家国立卫生研究机构联合 BPD 组发布的新 BPD 定义:新生儿生后 28 天仍有氧依赖或者胎龄小于 32 周的早产儿在校正胎龄 36 周时或者是胎龄大于 32 周而小于 37 周早产儿在出生后 56 天时有氧依赖。各组基本资料见表 1。

表 1 各组患儿基本资料($\bar{x} \pm s$)

组别	体质量(kg)	身长(cm)	年龄(月)
观察组(30例)	6.25 ± 1.93	58.70 ± 8.60	6.90 ± 2.49
对照 1 组(28例)	6.63 ± 1.55	61.14 ± 6.87	6.97 ± 2.29
对照 2 组(20例)	6.73 ± 1.89	62.10 ± 7.12	7.17 ± 2.44
F 值	0.53	1.37	0.08
P 值	0.59	0.26	0.92

1.2 肺动脉高压的标准^[5]

①三尖瓣返流的速度(tricuspid regurgitation TR) ≥ 3 m/s, 排除肺动脉瓣狭窄及流出道梗阻;②室间隔向左偏移和右心室扩张。婴儿年龄大于 2 个月有其中 1 个或者 2 个上述表现可诊断为 PH。

1.3 测定方法

1.3.1 测定仪器 采用美国 GE 公司的 Vivid7 型彩色多普勒超声诊断仪 M4s 进行心功能检测。探头频率为 2~3.5 MHz, 取仰卧位进行胸骨旁、心尖、剑突下各标准切面,显示各切面解剖结构,每天测量前进行容量定标。

采用德国 GANSHORN 公司生产的 Power-Cube 超声流量仪进行肺功能检测,超声流量仪工作原理:应用 2 个呈相反方向放置 50 kHz 的超声换能器相反方向放置,与介质流动方向成 40°,测量超声通过流动介质的时间。流动介质的量可以根据超声通过所需时间和温度进行计算。每天测定前用

100 ml 容量器进行容量定标。

1.3.2 测试方法 BPD 患儿合并肺炎患儿入院后 48 h 内进行心脏超声的检测,同时将同期随访的 BPD 患儿及正常婴幼儿进行心脏超声检测。所有婴幼儿给予 10%水合氯醛 0.5~1 ml/kg 口服,处于安静睡眠状态下即进行心功能测定。自主呼吸下血氧饱和度维持在 95%左右,临床表现稳定,若患儿血氧下降至 92%或心率下降至 50 次/min,则立即停止检测,予以吸氧等对症处理。首先排除右室流出道梗阻或肺动脉瓣狭窄等疾病,于二维超声心动图右室流入道切面或心尖四腔切面,彩色多普勒显像引导超声声速与三尖瓣反流(tricuspid regurgitation, TR)血束平行,应用连续多普勒记录 TR 反流频谱。TR 反流速度(V_{max})反映收缩期右心室压与右心房压(right atrial pressure, RAP)的压差,因此右心室收缩压= $4 \times V_{max}^2 + RAP$,不存在肺动脉瓣狭窄或者右室流出道狭窄时,右心室收缩压等于肺动脉收缩压(sPAP),即: $sPAP = 4 \times V_{max}^2$ 。

肺功能测试依据美国胸科学会与欧洲呼吸学会制定的婴幼儿肺功能测试指南,测试前清理婴儿鼻咽部可能存在的分泌物,保证上呼吸道通畅。当患儿处于安静睡眠状态,则进行测试。患儿处于仰卧位,头保持中立,颈部无任何支撑物,使用面罩置于患儿口鼻上,并用无名指和小指轻托起下颌,测试时轻按面罩,确保无漏气,对潮气呼吸肺功能测量,数据采集后进一步经体温、气压和水蒸气饱和度校正结果,重复检测 3 次。

1.3.3 主要参数 呼吸频率(respiratory rate, RR)、 T_{pef}/T_e (达峰时间比)、 V_{pef}/V_e (达峰容积比)、75%、25%潮气量时的呼气流速(TEF75、TEF25)、公斤体重潮气量(VT/kg)、收缩期肺动脉压力(sPAP)、肺血管阻力(PVR)、RVEF(右室射血分

数)、RVET(右室射血时间)、肺动脉瓣血流加速时间(AT)。

1.4 统计学处理

运用 SPSS 20.0 软件进行数据处理,正态分布计量数据采用以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。PH 组和非 PH 组基线资料、心功能、呼吸参数比较采用两独立样本 t 检验;各组间差异进行单因素方差分析,两两比较根据方差是否齐性采用 SNK- q 检验或者 Dunnett- t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 一般情况

入选的 30 例 BPD 并发肺炎组患儿中:男 18 例,女 12 例;其中,PH 组为 12 例,男 7 例,女 5 例,非 PH 组为 18 例,男 11 例,女 7 例。BPD 患儿组中:男 16 例,女 12 例。正常组婴幼儿 20 例,男 12 例,女 8 例。测试年龄 2~12 月,测试体重 2.67~12.0 kg。测试时 3 组体质量和年龄均无差异,测试时 PH 组和非 PH 组体质量和年龄均无差异(均 $P>0.05$,表 1,表 2)。

2.2 心功能比较

观察组的 sPAP、PVR 均比对照 1 组、对照 2 组高,差异有统计学意义。观察组的 RVET、RVEF、AT 均比对照 2 组低,差异有统计学意义。对照 1 组的 sPAP 与对照 2 组的 sPAP 相比没有统计学差异。对照 1 组的 PVR 比对照 2 组的高,差异有统计学意义。对照 1 组的 RVET、AT 比对照组的低,差异有统计学意义。PH 组的 sPAP、PVR 均比非 PH 组高,差异有统计学意义。PH 组的 RVET、AT 均比非 PH 组低,差异有统计学意义。见表 3、4。

表 2 BPD 并发肺炎患儿中 PH 组和非 PH 组基本资料比较

Tab.2 Basic information between PH group and non-PH group in infants with BPD complicated pneumonia

组别	出生胎龄 (周)	出生体质量 (kg)	测试时		
			体质量(kg)	身长(cm)	年龄(月)
PH组(12例)	28.43 $\pm$ 1.31	1.39 $\pm$ 0.21	6.13 $\pm$ 1.62	56.83 $\pm$ 8.42	6.72 $\pm$ 2.55
非PH组(18例)	29.37 $\pm$ 1.44	1.52 $\pm$ 0.22	6.32 $\pm$ 2.16	59.94 $\pm$ 8.73	7.02 $\pm$ 2.52
t 值	-1.83	-1.62	-0.26	-0.97	-0.32
P 值	0.07	0.12	0.80	0.34	0.75

表 3 不同组别心功能比较

Tab.3 Comparison of cardiac function among different groups

参数	观察组(30例)	对照 1 组(28例)	对照 2 组(20例)	F 值	P 值
sPAP(mmHg)	32.33 $\pm$ 2.30 ^{ab}	22.16 $\pm$ 3.71	20.51 $\pm$ 2.30	27.36	0.000
PVR(wood unit)	2.32 $\pm$ 0.34 ^{ab}	2.13 $\pm$ 0.29 ^a	1.71 $\pm$ 0.24	25.51	0.000
AT(ms)	55.20 $\pm$ 6.15 ^{ab}	59.95 $\pm$ 5.73 ^a	67.94 $\pm$ 6.60	25.99	0.000
RVEF(%)	60.91 $\pm$ 4.37 ^a	61.37 $\pm$ 5.48 ^a	64.74 $\pm$ 3.63	13.46	0.000
RVET(ms)	197.24 $\pm$ 18.77 ^{ab}	211.29 $\pm$ 19.07 ^a	223.91 $\pm$ 19.59	11.99	0.000

注:a,与对照 2 组比较, $P<0.05$;b,与对照 1 组比较, $P<0.05$;sPAP:收缩期肺动脉压力;PVR:肺血管阻力;AT:肺动脉瓣血流加速时间;RVEF:右心室射血分数;RVET:右心室射血时间

表 4 BPD 并发肺炎患儿中 PH 组与非 PH 组心功能比较

Tab.4 Comparison of cardiac function between PH group and non-PH group in infants with BPD complicated pneumonia

参数	PH组(12 例)	非 PH 组(18 例)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
sPAP(mmHg)	42.39 ± 1.57	25.63 ± 5.48	10.26	0.000
PVR(wood unit)	2.58 ± 0.24	2.16 ± 0.29	4.20	0.000
AT(ms)	51.31 ± 3.59	57.79 ± 6.21	-3.26	0.000
RVEF(%)	59.83 ± 3.81	61.64 ± 4.68	-1.11	0.280
RVET(ms)	181.63 ± 16.22	207.64 ± 12.00	-4.75	0.000

表 5 不同组别潮气呼吸功能比较

Tab.5 Comparison of lung functional parameters among different groups

参数	观察组	对照 1 组	对照 2 组	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
RR(次/min)	57.43 ± 4.21 ^{ab}	52.36 ± 3.69 ^a	28.10 ± 2.32	423.98	0.000
Tp _{ef} /T _e (%)	17.80 ± 2.24 ^{ab}	26.19 ± 3.03 ^a	44.47 ± 2.04	684.81	0.000
V _{pef} /V _e (%)	22.06 ± 3.11 ^{ab}	26.47 ± 2.81 ^a	42.11 ± 5.00	195.42	0.000
TEF25(ml/s)	34.32 ± 8.13 ^{ab}	38.78 ± 6.52 ^a	57.08 ± 10.77	47.03	0.000
TEF75(ml/s)	37.05 ± 10.53 ^{ab}	42.75 ± 7.79 ^a	68.57 ± 10.34	69.55	0.000
VT/kg(ml/kg)	7.24 ± 0.96	7.34 ± 0.24	7.59 ± 0.74	1.41	0.220
25/PF(ml/s)	0.41 ± 0.07 ^{ab}	0.46 ± 0.06 ^a	0.79 ± 0.07	212.81	0.000

注:a,与对照 2 组比较, $P<0.05$;b,与对照 1 组比较, $P<0.05$;RR:呼吸频率;Tp_{ef}/T_e:达峰时间比;V_{pef}/V_e:达峰容积比;TEF75、TEF25:75%、25%潮气量时的呼气流速;VT/kg:公斤体重潮气量;25/PF:25%潮气量时呼气流速/呼气峰流速

表 6 BPD 并发肺炎患儿中 PH 组和非 PH 组呼吸参数比较

Tab.6 Comparison of lung functional parameters between PH group and non-PH group in infants with BPD complicated pneumonia

参数	PH组(12 例)	非 PH 组(18 例)	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
RR(次/min)	58.83 ± 3.35	56.50 ± 4.54	1.52	0.14
Tp _{ef} /T _e (%)	16.72 ± 2.13	18.52 ± 2.07	-2.30	0.03
V _{pef} /V _e (%)	20.11 ± 3.32	23.36 ± 2.22	-2.98	<0.05
TEF25(ml/s)	30.46 ± 8.80	36.89 ± 6.71	-2.27	0.03
TEF75(ml/s)	32.46 ± 7.99	40.12 ± 11.10	-2.20	0.04
VT/kg(ml/kg)	7.15 ± 1.05	7.30 ± 0.93	-0.41	0.69
25/PF(ml/s)	0.36 ± 0.07	0.43 ± 0.07	-2.59	0.02

2.3 肺功能比较

观察组的 RR 均比对照 1 组、对照 2 组高,差异有统计学意义。观察组的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e、25/PF、TEF75、TEF25 均比对照 1 组、对照 2 组低,差异有统计学意义。对照 1 组的 RR 比对照 2 组的低,差异有统计学意义。对照 1 组的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e、25/PF、TEF75、TEF25 比对照 2 组的低,差异有统计学意义。PH 组的 RR 与非 PH 组相比,无统计学差异。PH 组的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e、25/PF、TEF75、TEF25 均比非 PH 组低,差异有统计学意义。见表 5、6。

3 讨论

由于 PH 的临床表现不典型,给临床诊断及治疗带来了一定的困难,因此早期发现并且及时干预

可提高 BPD 患儿的生存率。本研究对 30 例 BPD 患儿肺炎时进行心功能检测,12 例(40%)合并 PH,与 Slaughter 报道^[5]的一致。了解 BPD 患儿肺炎时的心肺功能,对于判断 BPD 患儿病情有一定帮助。

Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e 是反映小气道阻塞的重要指标,比值越低,阻塞越重。对照 1 组的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e 比对照 2 组的低,观察组的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e 比对照 1 组低。因为 BPD 患儿小气道存在阻塞^[7],同时由于肺炎时小气道的黏膜肿胀,分泌物增多阻塞小气道,使得观察组患儿的小气道阻塞加重。PH 组患儿的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e 比非 PH 组患儿的 Tp_{ef}/T_e、V_{pef}/V_e 低,有研究推测是因为肺血管和外周气道解剖关系毗邻,当肺动脉压力增加,肺小动脉发生舒张、可能

引起血管平滑肌张力改变,表现为张力增加,亦或是平滑肌增殖,二者均可影响小气道的功能。有研究证实,气道的发育和肺血管的发育是紧密相联的,肺血管结构改变也可侵犯小气道,造成呼吸功能的异常,而气道的发育异常也会影响血管的发育。O'Reilly 和他的同事发现早产小鼠在新生儿期吸氧过多会导致肺血管疾病^[7]。而其他类型的 PH(如结缔组织 PH、特发性 PH)是不会有 T_{pef}/T_e 、 V_{pef}/V_e 改变,只表现为限制性通气功能障碍和弥散功能障碍^[9]。反映限制性通气功能障碍的指标公斤体重潮气量(VT/kg)在 BPD 组、BPD 并发肺炎组中没有统计学差异,PH 组与非 PH 的 VT/kg 相比,没有统计学差异。提示不管是 BPD 还是 PH 均不会影响 VT/kg 。陈正荣等^[10]对 24 例呼吸道合胞病毒肺炎治疗前后的肺功能进行研究,发现反映限制性通气功能障碍的 VT/kg 在治疗前后均没有差异。

尽管提升肺血管阻力的机制还不清楚,但是 PH 是 BPD 患儿的严重并发症,增加了 BPD 患儿的发病率和病死率^[3]。由于 PH 的临床表现不典型,可能被 BPD 患儿呼吸系统症状所掩盖,因此在 BPD 患儿伴肺炎进行心肺功能检测尤为重要。对照 1 组的 PVR 比对照 2 组高,提示 BPD 患儿的 PVR 已经发生了改变。本研究显示 PH 组患儿的 PVR 较非 PH 组的高,差异具有统计学意义,PH 组的 AT 比非 PH 组的低,差异具有统计学意义。推测可能是由于 BPD 患儿的肺泡数量及肺血管数量减少,因此用于气体交换的肺血管床相对较少,引起缺氧,肺血管进行重构,肺血管阻力增大,因此 AT 较低,该结论与黄海忠等^[11]结果一致。

观察组的 RVEF、RVET 比对照 2 组低;PH 组的 RVET、AT 比非 PH 组低。分析原因可能是:(1)肺炎时肺动脉压力增加,右心室负荷增加,引起肺动脉瓣血流加速时间减少及射血时间减少。(2)感染和缺氧,引起肺内血流重新分布,患儿缺氧,加重了肺血管阻力。

综上所述,BPD 患儿伴支气管肺炎时可伴发 PH,加重心肺功能,可能影响 BPD 患儿的预后,也可能影响 BPD 患儿的生存率,但是还需要进一步的随访研究。因此对这类患儿定期进行心肺功能检测有助于改善 BPD 患儿的生活质量。

参 考 文 献

- [1] Jobe AH. The new bronchopulmonary dysplasia[J]. Current opinion in pediatrics, 2011, 23(2): 167.
- [2] del Cerro MJ, Sabaté Rotés A, Cartón A, et al. Pulmonary hypertension in bronchopulmonary dysplasia: clinical findings, cardiovascular anomalies and outcomes[J]. Pediatric pulmonology, 2014, 49(1): 49-59.
- [3] Khemani E, McElhinney DB, Rhein L, et al. Pulmonary artery hypertension in formerly premature infants with bronchopulmonary dysplasia: clinical features and outcomes in the surfactant era[J]. Pediatrics, 2007, 120(6): 1260-1269.
- [4] 胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 1175-1185.
- [5] An HS, Bae EJ, Kim GB, et al. Pulmonary hypertension in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia[J]. Korean circulation journal, 2010, 40(3): 131-136.
- [6] Slaughter JL, Pakrashi T, Jones DE, et al. Echocardiographic detection of pulmonary hypertension in extremely low birth weight infants with bronchopulmonary dysplasia requiring prolonged positive pressure ventilation[J]. Journal of Perinatology, 2011, 31(10): 635-640.
- [7] 齐利峰, 余加林, 刘晓红, 等. 超声流量仪对不同孕周新生儿潮气呼吸正常值的测定[J]. 重庆医科大学学报, 2013, 38(10): 1189-1193.
- [8] Yee M, White RJ, Awad HA, et al. Neonatal hyperoxia causes pulmonary vascular disease and shortens life span in aging mice[J]. The American journal of pathology, 2011, 178(6): 2601-2610.
- [9] 王 迁, 丁秋玲, 李梦涛, 等. 结缔组织病合并肺动脉高压及肺间质病变的肺功能分析[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(2): 84-87.
- [10] 陈正荣, 季 伟, 王宇清, 等. 呼吸道合胞病毒肺炎治疗前后肺功能的变化及其临床意义[J]. 苏州大学学报: 医学版, 2007, 27(3): 399-402.
- [11] 黄海忠, 李春华, 蓝惠荃. 婴幼儿喘息性疾病急性发作期肺动脉压及右心功能改变临床研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2012, 32(8): 1095-1098.

(责任编辑: 关蕴良)