

论著 · 临床研究

双水平正压通气和持续气道正压通气在
早产儿呼吸窘迫综合征中应用的比较

孔令凯^{1,2} 孔祥永² 李丽华² 董建英² 商明霞²
池婧涵² 黄仁兴² 郑杨² 马俊娥² 陈晓春² 王钰² 蔡娜² 封志纯²

(1. 上海第二军医大学研究生院, 上海 200433; 2. 北京军区总医院附属
八一儿童医院早产儿重症监护病房, 北京 100007)

【摘要】 **目的** 对患有新生儿呼吸窘迫综合征(RDS)的早产儿早期使用双水平正压通气(DuoPAP)和经鼻持续气道正压通气(NCPAP)模式在降低有创呼吸支持率和支气管肺发育不良(BPD)发生率方面进行比较分析。**方法** 该试验为单中心随机对照试验,将胎龄30~35周患有RDS生后6h内的早产儿随机分为早期使用DuoPAP组($n=34$)和早期使用NCPAP组($n=33$),若这两种方式不能维持则使用气管内插管、呼吸机辅助呼吸,肺表面活性物质作为急救药物。观察患儿生后24h、48h及72h内的总插管有创呼吸支持率、支气管肺发育不良(BPD)发生率及使用无创呼吸支持后1、12、24、48、72h二氧化碳分压(PaCO_2)、氧分压(PaO_2)及氧合指数(OI)。**结果** DuoPAP组48h内、72h内总插管有创呼吸支持率明显低于NCPAP组($P<0.05$)。两组BPD发生率未见不同($P>0.05$)。DuoPAP组OI无创呼吸支持后1、12、24、48、72h均高于NCPAP组(均 $P<0.05$)。DuoPAP组 PaCO_2 在无创呼吸支持后1、12、24h明显小于NCPAP组($P<0.05$);DuoPAP组 PaO_2 在无创呼吸支持后1、12h明显大于NCPAP组($P<0.05$)。**结论** 早期使用DuoPAP与NCPAP相比,可明显降低RDS患儿插管有创呼吸支持率,值得推广。 [中国当代儿科杂志,2012,14(12):888-892]

【关键词】 呼吸窘迫综合征;无创呼吸支持模式;双水平正压通气;持续气道正压;支气管肺发育不良;新生儿

[中图分类号] R722.6 [文献标识码] A [文章编号] 1008-8830(2012)12-0888-05

Comparative study on application of Duo positive airway pressure and continuous positive airway pressure in preterm neonates with respiratory distress syndrome

KONG Ling-Kai, KONG Xiang-Yong, LI Li-Hua, DONG Jian-Ying, SHANG Ming-Xia, CHI Jing-Han, HUANG Ren-Xing, ZHENG Yang, MA Jun-E, CHEN Xiao-Chun, WANG Yu, CAI Na, FENG Zhi-Chun. Graduate School of Second Military Medical University, Shanghai 200433, China (Feng Z-C, Email: zhifengzc@126.com)

Abstract: **Objective** To determine whether early application of Duo positive airway pressure (DuoPAP), in comparison with nasal continuous positive airway pressure (NCPAP), can reduce the need for endotracheal intubation and mechanical ventilation and decrease the incidence of bronchopulmonary dysplasia (BPD) in preterm neonates with respiratory distress syndrome (RDS). **Methods** In a single-center, randomized controlled trial, preterm neonates (gestational ages 30-35 weeks) with RDS were randomly assigned to receive DuoPAP ($n=34$) or NCPAP ($n=33$) within 6 hours of birth. If the two noninvasive ventilations were not effective, endotracheal intubation and mechanical ventilation were used, and pulmonary surfactant was administered as rescue therapy. The total invasive respiratory support rate and incidence of BPD within 24, 48 and 72 hours of birth were observed. The two groups were compared in terms of PaCO_2 , PaO_2 and oxygenation index (OI) at 1, 12, 24, 48 and 72 hours after using the noninvasive respiratory support. **Results** The total invasive respiratory support rates within 48 and 72 hours after birth were significantly lower in the DuoPAP group than in the NCPAP group ($P<0.05$). There was no difference in the incidence of BPD between the two groups ($P>0.05$). The OI in the DuoPAP group was significantly higher than in the NCPAP group at 1, 12, 24, 48 and 72 hours after noninvasive respiratory support ($P<0.05$). The DuoPAP group showed significantly lower PaCO_2 than the NCPAP group at 1, 12, and 24 hours after noninvasive respiratory support ($P<0.05$). PaO_2 was significantly higher in the DuoPAP group than in the NCPAP group at 1 and 12 hours after noninvasive respiratory support ($P<0.05$). **Conclusions** Compared with NCPAP, early application of

[收稿日期]2012-06-06;[修回日期]2012-08-24
[基金项目]国家自然科学基金(NO.30973210)。
[作者简介]孔令凯,男,硕士研究生,住院医师。
[通信作者]封志纯,教授。

DuoPAP can decrease the need for endotracheal intubation and mechanical ventilation in preterm neonates with RDS, showing promise for broad use. [Chin J Contemp Pediatr, 2012, 14(12):888-892]

Key words: Respiratory distress syndrome; Noninvasive respiratory support; Duo positive airway pressure; Continuous positive airway pressure; Bronchopulmonary dysplasia; Neonate

目前早期使用无创呼吸支持模式较有创呼吸支持治疗新生儿呼吸窘迫综合征(RDS)取得良好效果,认为其可降低气管插管率,降低总用氧时间,减少呼吸机相关肺损伤,并且部分研究证实可降低支气管肺发育不良(BPD)的发生率^[1-2],故无创呼吸支持模式逐渐受到重视和利用。国外主要的无创模式为经鼻间歇正压通气(NIPPV)和经鼻持续气道正压通气(NCPAP),并且研究表明,早期使用NIPPV较NCPAP可降低有创呼吸支持率和BPD发生率,并且不增加气胸、脑室内出血等副作用^[3-5]。NIPPV包括经鼻间歇指令通气(NSIMV)、双水平气道内正压通气(BiPAP)、双水平正压通气(DuoPAP)等,国外NSIMV和BiPAP报道逐年增多,但DuoPAP效果未见报道,因此,本研究对RDS早产儿使用DuoPAP进行研究,报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用开放性随机对照试验,选取2010年10月至2011年9月入住北京军区总医院附属八一儿童医院NICU、胎龄为30~35周、患有RDS且生后6h内需要无创呼吸支持的早产儿。查阅随机数字表,将纳入的新生儿随机分为DuoPAP组和NCPAP组。本研究获得医院医学伦理委员会批准及家长书面知情同意,若试验中患儿家属放弃治疗,则从相应组中剔除。

1.2 RDS诊断标准

(1)临床上有呼吸急促、呻吟、吸气三凹征等呼吸困难表现;(2)胸片提示RDS^[6],胸片Ⅰ、Ⅱ级定为轻度,Ⅲ、Ⅳ级定为重度。

1.3 无创呼吸机支持标准

使用头罩吸氧($FiO_2 \geq 0.5$)时仍有呼吸困难表现,并且不能满足血氧维持在88%~92%。

1.4 排除标准

严重感染、贫血,严重脑室内出血、肺出血造成的呼吸困难,先天畸形,心力衰竭,进入NICU时已经插管。

1.5 干预措施

新生儿入组后立即给予相应的呼吸支持模式,两种模式不交叉使用,若可以维持患儿稳定,可逐渐停

止呼吸支持,直接改用头罩/箱内吸氧并逐渐停止氧疗。若不能维持,插管使用肺表面活性物质并使用呼吸机辅助呼吸,NCPAP组直接插管,不经过DuoPAP过程。撤有创呼吸机后,全部使用NCPAP模式过渡,若不能维持重新插管上机。具体参数如下:

DuoPAP设定:使用菲萍新生儿及小儿呼吸机(CE0124),PIP:12~15 cm H₂O, PEEP:4~6 cm H₂O, Ti:0.35~0.5 s, FiO₂:0.3~0.5, Flow:8~10 L/min, F:20~30 bpm。

NCPAP设定:使用菲萍或STEPHAN CPAP呼吸机, Flow:8~10 L/min, PEEP:4~6 cm H₂O。

PS使用、插管指标及方法:若患儿使用无创呼吸支持模式($FiO_2 \geq 0.5$)不能满足血氧88%~92%,或反复发生呼吸暂停(一次呼吸暂停时间大于20 s,或小于20 s但是心率每分钟<100次,青紫、血氧饱和度下降和肌张力低下),或动脉血气提示pH<7.20, PaO₂<50 mm Hg, PaCO₂>60 mm Hg,则给予经口气管插管,并使用肺表面活性物质(猪肺磷脂注射液,凯西药业,100 mg/kg),接呼吸机辅助呼吸,模式根据经验选择AC或SIMV,若患儿仍有呼吸困难表现,血氧饱和度仍低于88%,给予第二剂肺表面活性物质。患儿呼吸平稳后尽早撤机。

停用无创呼吸支持指标:(1)NCPAP组, PEEP:4 cm H₂O, FiO₂<0.3, 患儿呼吸平稳(无呼吸急促、呻吟、吸气三凹征), SaO₂>88%。(2)DuoPAP组, PIP:12 cm H₂O, PEEP:4 cm H₂O, FiO₂:0.3, F:20 bpm, 患儿呼吸平稳(无呼吸急促、呻吟、吸气三凹征), SaO₂>88%。无创呼吸支持停用后,两组均直接改用头罩吸氧,逐渐降为箱内吸氧、停氧。若停止经鼻无创呼吸后患儿有呼吸困难表现,则重新使用各自原呼吸支持模式。

撤机指标:PIP 16~18 cm H₂O, PEEP 4 cm H₂O, FiO₂ 0.3, F 10~15 bpm, 患儿呼吸平稳(无呼吸急促、呻吟、吸气三凹征), SaO₂>88%。撤机后使用NCPAP-头罩-箱内-停氧逐级过渡,若患儿病情许可,可直接改为头罩吸氧。

1.6 观察指标

1.6.1 主要观察指标 生后24 h内、48 h内和72 h内的总有创呼吸支持率, BPD发生率;使用无创呼吸支持后1、12、24、48、72 h PaCO₂、PaO₂和氧合指数(OI)。

1.6.2 次要观察指标 使用无创呼吸机支持总时间,有创呼吸机使用时间,总用氧时间,气胸发生率, NEC 发生率,颅内出血 IVH 发生率(三级以上),全肠道喂养的时间(奶量达到每日 120 ~ 150 mL/kg),住院时间。

1.7 统计学分析

正态分布计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以百分比表示。两组均数间比较采用 t 检验,率的比较采用 χ^2 或 Fisher 确切概率法检验。非正态分布数据使用中位数(四份位间距) [M (IQR)]表示,组间比较使用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共收录了 197 名 RDS 患儿,其中 39 名患儿因不需要呼吸支持或仅需要箱氧而被排除,28 名患儿家属直接要求使用 PS 而被排除,21 名患儿生后 3 h 内插管,21 名患儿家长拒绝试验,21 名患儿因严重感染、脑室内出血被排除。最后 67 名患儿纳入试验(15 名极低出生体重儿),34 例入 DuoPAP 组,33 例入 NCPAP 组。入选患儿在胎龄、出生体重、性别、生产方式、高危因素、Apgar 评分、产前激素使用、RDS 病情程度上差异无统计学意义,见表 1。

表 1 两组患儿一般资料 [例(%)或 $\bar{x} \pm s$]				
	DuoPAP 组 ($n = 34$)	NCPAP 组 ($n = 33$)	$t/(\chi^2)$ 值	P 值
胎龄(周)	32.9 ± 1.4	32.8 ± 1.4	0.239	0.812
出生体重(g)	1983 ± 535	2036 ± 535	-0.408	0.680
男性患儿	25(74)	24(73)	(0.005)	0.941
剖宫产	30(88)	31(94)	(0.152)	0.697
生后 1 分钟 Apgar 评分*	8(4,9)	8(6,9)	(-0.340)	0.734
生后 5 分钟 Apgar 评分*	9(7,9)	9(8,9)	(-1.914)	0.056
小于胎龄儿	13(38)	12(36)	(0.025)	0.874
胎膜早破	28(82)	25(76)	(0.441)	0.507
孕母妊高征	9(26)	9(27)	(0.005)	0.941
产前使用激素	27(79)	25(76)	(0.129)	0.720
RDS				
轻度	24(71)	26(79)	(0.595)	0.441
重度	10(29)	7(21)		

* 示 M (IQR)表示。

2.2 两组患儿主要观察指标的比较

DuoPAP 组生后 48 h 内及 72 h 内的总有创呼吸支持率明显低于 NCPAP 组($P < 0.05$);两组 BPD 发生率差异无统计学意义($P > 0.05$)见表 2。DuoPAP

组 OI 在无创呼吸支持后 1、12、24、48、72 h 均高于 NCPAP 组(均 $P < 0.05$),见表 3。DuoPAP 组无创呼吸支持后 1、12、24 h PaCO₂ 明显低于 NCPAP 组($P < 0.05$),在 48 及 72 h 两组差异无统计学意义(表 4)。DuoPAP 组 PaO₂ 在无创呼吸支持后 1 及 12 h 明显高于 NCPAP 组($P < 0.05$),而在 24、48、72 h 两组比较差异无统计学意义(表 5)。

2.3 两组患儿次要观察指标的比较

两组患儿无创呼吸、有创呼吸支持时间及用氧总时间差异无统计学意义;两组患儿 NEC、气胸、IVH 发生率和死亡率的差异均无统计学意义,并且全肠道喂养时间和总住院时间差异亦无统计学意义。见表 6。

表 2 两组患儿总有创呼吸支持率及 BPD 发生率的比较 [例(%)]

	DuoPAP 组 ($n = 34$)	NCPAP 组 ($n = 33$)	χ^2 值	P 值
总有创呼吸支持	9(26)	17(52)	4.423	0.035
24 h 内有创呼吸支持	5(15)	11(33)	3.197	0.074
48 h 内有创呼吸支持	7(21)	15(45)	4.695	0.030
72 h 内有创呼吸支持	8(24)	16(48)	4.536	0.033
BPD	1(3)	2(6)	0.001	0.979

表 3 两组患儿 OI 的比较 ($\bar{x} \pm s$)						
组别	例数	OI(mm Hg)				
		1 h	12 h	24 h	48 h	72 h
DuoPAP	34	194 ± 30	235 ± 34	259 ± 25	296 ± 55	324 ± 64
NCPAP	33	179 ± 21	200 ± 41	221 ± 20	236 ± 32	299 ± 57
t 值		2.125	2.398	2.445	2.663	2.216
P 值		0.038	0.023	0.016	0.009	0.033

表 4 两组患儿 PaCO ₂ 的比较 ($\bar{x} \pm s$)						
组别	例数	PaO ₂ (mm Hg)				
		1 h	12 h	24 h	48 h	72 h
DuoPAP	34	46 ± 4	43 ± 2	40 ± 4	40 ± 3	40 ± 5
NCPAP	33	49 ± 3	45 ± 4	43 ± 4	40 ± 4	39 ± 3
t 值		2.442	2.396	2.514	1.537	0.713
P 值		0.014	0.025	0.013	0.196	0.457

表 5 两组患儿 PaO ₂ 的比较 ($\bar{x} \pm s$)						
组别	例数	PaO ₂ (mm Hg)				
		1 h	12 h	24 h	48 h	72 h
DuoPAP	34	64 ± 10	69 ± 11	81 ± 10	82 ± 12	89 ± 9
NCPAP	33	56 ± 12	65 ± 13	79 ± 11	80 ± 9	89 ± 9
t 值		2.768	2.415	1.268	1.245	0.684
P 值		0.006	0.019	0.311	0.317	0.567

表 6 两组患儿次要观察指标的比较 [例(%)或($\bar{x}\pm s$)]

	DuoPAP 组 (n=34)	NCPAP 组 (n=33)	χ^2 值	P 值
无创呼吸支持时间(d)	7.3±1.7	7.4±1.7	-0.247	0.806
有创呼吸支持时间(d)	6.4±2.2	5.9±1.5	0.670	0.510
用氧总时间(d)*	16(15,18)	17(15,20) (-1.685)		0.092
NEC	1(3)	0(0)	-	1.000
气胸	3(9)	2(6)	-	1.000
IVH	1(3)	2(6)	-	0.979
全肠道喂养时间(d)*	16(15,19)	16(14,18) (-0.900)		0.368
总住院时间(d)*	22(20,25)	22(20,24) (-0.409)		0.683
死亡	2(6)	2(6)	-	-

*示 M(IQR)表示。

3 讨论

与有创呼吸支持比较 NCPAP 可显著降低插管率和表面活性物质的使用^[7],减少用氧时间及 BPD 的发生率^[8]。有报道认为,与 NCPAP 比较,NIPPV 可降低插管率和撤机失败率^[9],并有报道其可以降低 BPD 发生率^[10]。DuoPAP 是 NIPPV 的一种,可使患儿在高压相时呼气阻力更小,保证患儿在整个呼吸支持过程中均可以自主呼吸,其可更好地防止人机对抗和二氧化碳潴留,产生更好的呼吸支持作用。

本研究中,DuoPAP 与 NCPAP 相比可显著降低总有创呼吸支持率和 48、72 h 有创呼吸支持率,这与国外文献报道相一致^[3]。其原因可能是,相比 NCPAP,DuoPAP 可降低胸腹运动的不协调性和气流阻力,通过 PIP 扩张气道,增加潮气量和每分通气量,扩张塌陷的气管并增加功能残气量,刺激呼吸,增加 MAP,提高气体交换,减少呼吸做功^[11-13],减少呼吸性酸中毒和呼吸暂停。这与国内外文献报道的 NCPAP 组呼吸性酸中毒较 NIPPV 组明显增加^[14],并且需要有创呼吸支持的主要原因是频发呼吸暂停和呼吸性酸中毒相一致^[3, 15-16]。

本研究中虽然 DuoPAP 组 24 h 内有创呼吸支持率较 NCPAP 组下降,但差异无统计学意义,该结果和 Meneses 等^[3]研究一致,考虑由以下原因所致:24 h 内 RDS 病情最重,本研究患儿 24 h 内插管有创呼吸支持率占总有创呼吸支持率的 50% 之上,虽然 DuoPAP 可以增加 MAP,但支持力度不够,需要更高强度的呼吸支持。

本研究中无创呼吸支持后 1、12、24 h DuoPAP 组 PaCO₂明显低于 NCPAP 组,这与 DuoPAP 可支持患儿呼吸、增加气体交换及潮气量有关,但在 48、72 h 差异无统计学意义,其原因考虑为 24 h 之后,病情相对轻的患儿使用无创支持可以维持,而病情重者多以使用有创呼吸支持,通过提高呼吸频率和

提高 PIP,增加潮气量和 CO₂ 排除,降低 PaCO₂,故总体而言,两组的 PaCO₂ 相差不大。

本研究中无创呼吸支持后 1、12 h DuoPAP 组 PaO₂较 NCPAP 组高,差异有统计学意义,这与 DuoPAP 在 PEEP 基础上增加的间断呼吸道正压从而使 MAP 增加有关,24、48、72 h 差异无统计学意义,与部分病重患儿使用有创呼吸支持后 MAP 得到提高有关。

本研究中无创呼吸支持后 1、12、24、48、72 h DuoPAP 组 OI 较 NCPAP 组高,考虑与 DuoPAP 在 PEEP 基础上增加的间断呼吸道正压从而使 MAP、潮气量增加有关,MAP、潮气量的增加使患儿在较低的吸入氧浓度下可达到较好的肺换气。

使用无创呼吸支持模式可以降低 BPD 的发生率已基本得到认可^[17],关于 NIPPV 较 NCPAP 是否可以降低 BPD 发病率存在争议,生后 1 周内使用气管插管、有创呼吸支持会导致肺巨噬细胞增生,前炎性细胞因子释放,因此 Kugelman 等^[4]及 Ramanathan 等^[10]认为 NIPPV 可降低 RDS 患儿插管率,从而降低 BPD 发生率,尤其是使用肺表面活性物质后的极低出生体重儿。Lista 等^[18]没有发现两组 BPD 发生率有差别。本研究没有发现 DuoPAP 组可降低 BPD 发生率,其原因可能为本研究中极低出生体重儿数量少(总共 15 名),不足以发现差别。

本研究中,两组在总用氧时间、总住院时间、全肠道喂养时间、NEC、气胸、IVH 发生率和死亡率上没有明显区别,证明早期使用 DuoPAP 是安全的,与 NCPAP 相比,不会增加副作用。

综上与早期使用 NCPAP 相比早期使用 DuoPAP 可降低早产 RDS 患儿总插管有创呼吸支持率,并可降低 PaCO₂,增加 OI,增强肺功能,且不增加副作用,是一种较好的无创呼吸支持方式,值得临床推广。

[参 考 文 献]

[1] Verder H, Bohlin K, Kamper J, Lindwall R, Jonsson B. Nasal CPAP and surfactant for treatment of respiratory distress syndrome and prevention of bronchopulmonary dysplasia[J]. Acta Paediatr, 2009, 98(9): 1400-1408.

[2] Ammari A, Suri M, Milisavljevic V, Sahni R, Bateman D, Sanocka U, et al. Variables associated with the early failure of nasal CPAP in very low birth weight infants. [J]. J Pediatr, 2005, 147(3): 341-347.

[3] Meneses J, Bhandari V, Alves JG, Herrmann D. Noninvasive ventilation for respiratory distress syndrome; a randomized controlled trial[J]. Pediatrics, 2011, 127(2): 300-307.

[4] Kugelman A, Feferkorn I, Riskin A, Chistyakov I, Kaufman B, Bader D. Nasal intermittent mandatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure for respiratory distress syn-

drome; a randomized, controlled, prospective study[J]. J Pediatr, 2007, 150(5): 521-526.

[5] Sai Sunil Kishore M, Dutta S, Kumar P. Early nasal intermittent positive pressure ventilation versus continuous positive airway pressure for respiratory distress syndrome[J]. Acta Paediatrica, 2009, 98(9): 1412-1415.

[6] 邵晓梅,叶鸿瑁,丘小汕. 实用新生儿学[M]. 第四版. 北京: 人民卫生出版社, 2011, 395-397.

[7] Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, Brion LP, Hascoet JM, Carlin JB, et al. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants[J]. N Engl J Med, 2008, 358(14): 700-708.

[8] Pelligra G, Abdellatif MA, Lee SK. Nasal continuous positive airway pressure and outcomes in preterm infants; A retrospective analysis[J]. Paediatr Child Health, 2008, 13(2): 99-103.

[9] Kumar M, Avasthi S, Ahuja S, Malik GK, Singh SN. Unsynchronized nasal intermittent positive pressure ventilation to prevent extubation failure in neonates a randomized controlled trial[J]. Indian J Pediatr, 2011, 78(7): 801-806.

[10] Ramanathan R, Sekar KC, Rasmussen M, Bhatia J, Soll RF. Nasal intermittent positive pressure ventilation after surfactant treatment[J]. 2012, 32(5): 336-343.

[11] Dumpa V, Katz K, Northrup V, Bhandari V. SNIPPV vs NIPPV: does synchronization matter? [J]. J Perinatol, 2012, 32(6): 438-442.

[12] Owen LS, Morley CJ, Dawson JA, Davis PG. Effects of non-synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation on spontaneous breathing in preterm infants[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2011, 96(6): 422-428.

[13] Ramanathan R. Nasal respiratory support through the nares its time has come[J]. J perinatol, 2010, 30: 67-72.

[14] Abyar H, Ghafari V, Nakhshab M, Jafari M, Rahimi N, Asadpour S. Nasal intermittent mandatory ventilation (NIMV) versus nasal Continuous positive airway pressure (NCPAP) in weaning from mechanical ventilation in preterm infants[J]. J Mazand Univ Med Sci, 2011, 84(21): 113-120.

[15] 杨建生,吴本青,贺务实,燕旭东. 经鼻间歇正压通气治疗早产儿呼吸窘迫综合征疗效观察[J]. 中国新生儿科杂志, 2011, 26(5): 315-318.

[16] 高薇薇,谭三智,陈运彬,张永,王越. 鼻塞式同步间歇指令通气 and 持续气道正压通气在早产儿呼吸窘迫综合征中的应用比较[J]. 中国当代儿科杂志, 2010, 12(7): 524-526.

[17] Dumpa V, Northrup V, Bhandari V. Type and timing of ventilation in the first postnatal week is associated with bronchopulmonary dysplasia death[J]. Am J Perinatol, 2011, 28(4): 321-330.

[18] Lista G, Castoldi F, Fontana P, Daniele I, Caviglioli F, Rossi S, et al. Nasal continuous positive airway pressure (CPAP) versus bi-level nasal CPAP in preterm babies with respiratory distress syndrome a randomised control trial[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2010, 95(2): F85-F89.

(本文编辑:王庆红)