

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.02.014

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241108.1054.017\(2024-11-08\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241108.1054.017(2024-11-08))

支气管肺发育不良婴儿期发生下呼吸道感染的临床特征及预后研究*

黎桂菊, 黄懿洁, 樊映红, 王兴路, 艾涛, 张蕾[△]

(电子科技大学医学院附属妇女儿童医院·成都市妇女儿童中心医院儿童呼吸内科, 成都 611731)

[摘要] **目的** 探讨支气管肺发育不良(BPD)患儿婴儿期发生下呼吸道感染的临床特征及其呼吸系统预后情况。**方法** 选取 2017 年 3 月至 2020 年 12 月于该院治疗的下呼吸道感染且有 BPD 的 50 例早产儿作为 BPD 组,再选取同期因下呼吸道感染入院但无 BPD 的 50 例早产儿作为非 BPD 组。收集并分析两组临床资料及出生后 3 年内呼吸系统疾病发生情况。**结果** 与非 BPD 组比较,BPD 组气促(48.0% vs. 12.0%)、喘息(44.0% vs. 10.0%)、哮鸣音(44.0% vs. 10.0%)、三凹征(28.0% vs. 8.0%)、发绀(20.0% vs. 4.0%)、重症肺炎(48.0% vs. 12.0%)、呼吸衰竭(20.0% vs. 4.0%)发生率更高,住院时间[7.5(7.0,10.0)d vs. 7.0(6.0,7.0)d]更长,达峰时间比[18.20%(14.65%,22.25%) vs. 24.85%(19.55%,32.78%)]、达峰容积比[22.15%(19.43%,23.83%) vs. 25.65%(22.40%,34.90%)]、吸呼比(0.70±0.12 vs. 0.76±0.11)更低,3 年中下呼吸道感染次数[5.0(4.0,10.0)次 vs. 3.0(2.0,5.0)次]、喘息次数[2.0(1.0,4.0)次 vs. 0.5(0,1.0)次]、住院次数[3.00(2.00,5.00)次 vs. 2.00(1.00,2.00)次]、重症肺炎次数[2.0(1.0,2.0)次 vs. 1.0(0,1.0)次]及不同年龄的喘息次数更多,总住院时间[29.50(19.50,38.25)d vs. 13.00(7.00,17.75)d]更长,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** BPD 患儿易发生下呼吸道感染,尤其是 0~<1 岁,感染后重症肺炎比例较高,易发生喘息。

[关键词] 支气管肺发育不良;早产儿;下呼吸道感染;临床特征;喘息;预后

[中图分类号] R722.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)02-0366-06

Study on clinical characteristics and prognosis of lower respiratory tract infection occurrence of bronchopulmonary dysplasia in infantile stage*

LI Guiju, HUANG Yijie, FAN Yinghong, WANG Xinglu, AI Tao, ZHANG Lei[△]

(Department of Pediatric Respiratory Medicine, Chengdu Women's and Children's Central Hospital/Affiliated Women's and Children's Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, Sichuan 611731, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical characteristics of lower respiratory tract infections occurrence and respiratory system prognosis in infantile stage of children patients with bronchopulmonary dysplasia (BPD). **Methods** Fifty premature infants with lower respiratory tract infection and BPD treated in this hospital from March 2017 to December 2020 were selected as the BPD group and 50 preterm infants with lower respiratory tract infection without BPD during the same period were selected as the non-BPD group. The clinical data and occurrence situation of respiratory system diseases within 3 years after birth in the two groups were collected and analyzed. **Results** Compared with the non-BPD group, the incidence rates of tachypnoea (48.0% vs. 12.0%), wheeze (44.0% vs. 10.0%), wheezing rale (44.0% vs. 10.0%), three concave sign (28.0% vs. 8.0%), cyanosis (20.0% vs. 4.0%), severe pneumonia (48.0% vs. 12.0%) and respiratory failure (20.0% vs. 4.0%) in the BPD group were higher, the hospitalization duration [7.5(7.0,10.0)d vs. 7.0(6.0,7.0)d] was longer, the reaching peak time ratio [18.20%(14.65%,22.25%) vs. 24.85%(19.55%,32.78%)]、the reaching peak volume ratio[22.15%(19.43%,23.83%) vs. 25.65%(22.40%,34.90%)] and the inspiratory/expiratory ratio (0.70±0.12 vs. 0.76±0.11) were lower, the 3-year total lower respiratory tract infection times [5.0(4.0,10.0)times vs. 3.0(2.0,5.0)times], wheeze times [2.0

* 基金项目:2021 年四川省医学科研课题(S21101)。 [△] 通信作者,E-mail:534167313@qq.com。

(1.0,4.0) times vs. 0.5(0,1.0)times], the hospitalization times [3.00(2.00,5.00)times vs. 2.00(1.00,2.00)times], severe pneumonia times [2.0(1.0,2.0)times vs. 1.0(0,1.0)times] and wheeze times in different ages were more, total hospitalization duration [29.50(19.50,38.25)d vs. 13.00(7.00,17.75)d] was longer, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The children patients with BPD are prone to lower respiratory tract infections, especially 0-1 years old, the proportion of severe pneumonia after infection is higher and wheezing is easily to develop.

[Key words] bronchopulmonary dysplasia; premature infant; lower respiratory tract infection; clinical characteristic; wheeze; prognosis

支气管肺发育不良 (bronchopulmonary dysplasia, BPD) 是早产儿特别是超产早儿的严重并发症, 1967 年由 NORTHWAY 等首次报道并命名^[1-2]。近年来, 随着新生儿诊疗及护理技术的发展, 早产儿的存活率不断提高, BPD 的发病率也随之升高^[3-4]。目前大多数研究关注于寻找导致 BPD 的危险因素, 而对已经形成的 BPD 患儿的预后问题关注较少。BPD 患儿由于肺部发育不成熟及出生后肺损伤等因素, 肺部结构及功能发生损害, 后期成长过程中容易发生呼吸系统疾病^[5], 严重影响患儿的生长发育及生活质量。婴幼儿期是呼吸道感染高发时期, 且该时期发生的疾病可能对成年后的呼吸系统产生影响, 许多成人慢性阻塞性肺病起源于儿童呼吸系统疾病^[6]。因此, 本研究分析了 BPD 患儿在婴儿期发生下呼吸道感染的临床特征及出生后 3 年呼吸系统疾病的发生情况, 以期了解 BPD 对早产儿呼吸系统的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 3 月至 2020 年 12 月于本院治疗的下呼吸道感染且有 BPD 的 50 例早产儿作为 BPD 组。纳入标准: (1) 早产儿 (出生胎龄 < 37 周); (2) 入院时矫正月龄 < 12 个月; (3) 因下呼吸道感染入院; (4) BPD 诊断采用 2001 年美国国家儿童健康与人类发展研究所 (National Institute of Child Health and Human Development, NICHD)/美国国家心肺血液研究所 (National Heart, Lung, and Blood Institute, NHLBI) 协会诊断标准^[7]。排除标准: (1) 先天性肺部及气道发育畸形、先天性心脏病、遗传代谢性疾病、免疫缺陷等疾病; (2) 临床资料不全。选取同期因下呼吸道感染但无 BPD 的 50 例早产儿作为非 BPD 组。BPD 组中男 25 例、女 25 例, 非 BPD 组中男 35 例、女 15 例, 两组入院矫正月龄、身高、体重比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性, 见表 1。本研究通过本院伦理委员会批准 [审批号: 科研伦审 2022(37)-2 号]。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集两组临床资料, 包括基本信息、临床表现、肺功能检查、治疗情况等。

1.2.2 肺功能检查

采用德国耶格公司婴幼儿肺功能仪测定, 测量患儿身高、体重, 取仰卧位, 将大小合适的面罩用适量力度罩在口鼻上以免漏气。待呼吸平静后至少进行 5 次测试, 观察流速-容量环 (TBFV 环) 图形, 每次记录 20 次潮气呼吸指标数据, 取平均值。

表 1 两组一般资料比较 [$M(Q_1, Q_3)$]

项目	BPD 组 ($n=50$)	非 BPD 组 ($n=50$)	Z	P
矫正月龄(月)	2.75(1.00,4.43)	1.40(1.00,3.15)	-1.574	0.116
身高(cm)	57.75(53.75,64.00)	56.00(52.75,63.25)	-0.148	0.882
体重(kg)	5.00(4.28,6.50)	4.80(4.00,7.15)	-0.504	0.614

1.2.3 呼吸系统随访方法

通过电话调查及查询门急诊、住院病历收集患儿呼吸系统相关疾病的发生情况。从新生儿科出院开始随访至矫正年龄 3 岁时结束, 每年统计患儿呼吸系统疾病发生情况及住院情况。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行数据分析, 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 比较采用 t 检验; 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 比较采用非参数秩和检验; 计数资料以例数或百分比表示, 比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组婴儿期呼吸道感染时临床资料比较

与非 BPD 组比较, BPD 组气促、喘息、哮鸣音、三凹征、发绀、重症肺炎、呼吸衰竭发生率更高, 住院时间更长, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.2 两组婴儿期呼吸道感染时潮气肺功能比较

与非 BPD 组比较, BPD 组达峰时间比、达峰容积比、吸呼比更低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

2.3 两组出生后 3 年呼吸系统疾病随访比较

BPD 组、非 BPD 组分别有 38 例及 36 例患儿完成随访。BPD 组 3 年中下呼吸道感染次数、喘息次数、住院次数、总住院时间及重症肺炎次数多于非 BPD 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。但对不同年

龄呼吸系统疾病进行分析后,发现 BPD 患儿下呼吸道感染及住院情况的差异主要体现在 $0 \sim <1$ 岁,而随着年龄的增大,两组下呼吸道感染次数及住院情况

比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。BPD 组不同年龄喘息次数多于非 BPD 组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4、5。

表 2 两组婴儿期呼吸道感染时临床资料比较

项目	BPD 组($n=50$)	非 BPD 组($n=50$)	χ^2/Z	P
咳嗽[$n(\%)$]	46(92.0)	44(88.0)	0.444	0.505
气促[$n(\%)$]	24(48.0)	6(12.0)	15.429	<0.001
喘息[$n(\%)$]	22(44.0)	5(10.0)	14.663	<0.001
湿啰音[$n(\%)$]	39(78.0)	38(76.0)	0.056	0.812
哮鸣音[$n(\%)$]	22(44.0)	5(10.0)	14.663	<0.001
三凹征[$n(\%)$]	14(28.0)	4(8.0)	5.488	0.019
发绀[$n(\%)$]	10(20.0)	2(4.0)	4.640	0.031
重症肺炎[$n(\%)$]	24(48.0)	6(12.0)	15.429	<0.001
呼吸衰竭[$n(\%)$]	10(20.0)	2(4.0)	4.640	0.031
住院时间[$M(Q_1, Q_3), d$]	7.5(7.0, 10.0)	7.0(6.0, 7.0)	-4.073	<0.001

表 3 两组婴儿期呼吸道感染时潮气肺功能比较

项目	BPD 组($n=50$)	非 BPD 组($n=50$)	Z/t	P
MV[$M(Q_1, Q_3), L/min$]	1.64(1.43, 1.91)	1.52(1.35, 1.86)	-0.865	0.387
VT/kg[$M(Q_1, Q_3), mL/kg$]	7.15(6.40, 7.95)	7.20(6.38, 8.20)	-0.121	0.904
RR[$M(Q_1, Q_3), 次/min$]	45.00(36.75, 54.00)	42.00(36.00, 48.00)	-0.762	0.446
TPTEF/TE[$M(Q_1, Q_3), \%$]	18.20(14.65, 22.25)	24.85(19.55, 32.78)	-4.936	<0.001
VPEF/VE[$M(Q_1, Q_3), \%$]	22.15(19.43, 23.83)	25.65(22.40, 34.90)	-4.275	<0.001
TI/TE($\bar{x} \pm s$)	0.70 \pm 0.12	0.76 \pm 0.11	-2.760	0.007

MV:每分钟通气量;VT/kg:每千克体重潮气量;RR:呼吸频率;TPTEF/TE:达峰时间比;VPEF/VE:达峰容积比;TI/TE:吸呼比。

表 4 两组 3 年中呼吸系统疾病发生情况随访比较[$M(Q_1, Q_3)$]

项目	BPD 组($n=38$)	非 BPD 组($n=36$)	Z	P
下呼吸道感染次数(次)	5.0(4.0, 10.0)	3.0(2.0, 5.0)	-3.980	<0.001
喘息次数(次)	2.0(1.0, 4.0)	0.5(0, 1.0)	-4.311	<0.001
住院次数(次)	3.00(2.00, 5.00)	2.00(1.00, 2.00)	-3.960	<0.001
总住院时间(d)	29.50(19.50, 38.25)	13.00(7.00, 17.75)	-4.608	<0.001
重症肺炎次数(次)	2.0(1.0, 2.0)	1.0(0, 1.0)	-5.203	<0.001

表 5 两组不同年龄呼吸系统疾病发生情况随访比较[$M(Q_1, Q_3)$]

项目	0~<1 岁		Z	P
	BPD 组($n=38$)	非 BPD 组($n=36$)		
下呼吸道感染次数(次)	3.0(2.0, 5.0)	2.0(1.0, 2.0)	-4.535	<0.001
喘息次数(次)	1.0(0, 2.0)	0(0, 0)	-3.385	0.001
住院次数(次)	3.00(2.00, 4.00)	1.00(1.00, 2.00)	-4.464	<0.001
总住院时间(d)	26.50(16.75, 36.25)	7.00(6.00, 15.50)	-5.320	<0.001
项目	1~<2 岁		Z	P
	BPD 组($n=38$)	非 BPD 组($n=36$)		
下呼吸道感染次数(次)	2.0(1.0, 3.0)	1.0(0, 2.0)	-2.336	0.020
喘息次数(次)	1.0(0, 2.0)	0(0, 1.0)	-2.589	0.010
住院次数(次)	0(0, 1.00)	0(0, 0)	-1.373	0.170
总住院时间(d)	0(0, 7.00)	0(0, 0)	-1.386	0.166

续表 5 两组不同年龄呼吸系统疾病发生情况随访比较[$M(Q_1, Q_3)$]

项目	2~<3 岁			
	BPD 组($n=38$)	非 BPD 组($n=36$)	Z	P
下呼吸道感染次数(次)	1.0(0, 2.0)	1.0(0, 1.0)	-0.920	0.357
喘息次数(次)	0.5(0, 1.0)	0(0, 0)	-3.197	0.001
住院次数(次)	0(0, 0.25)	0(0, 0.75)	-0.650	0.948
总住院时间(d)	0(0, 1.50)	0(0, 3.75)	-0.295	0.768

3 讨 论

BPD 是早产的一个重要并发症, 主要发生于胎龄 <32 周的早产儿^[8]。BPD 是一种慢性肺部疾病, 对早产儿的影响主要以呼吸系统为主, 可能出现反复呼吸道感染、反复喘息及阻塞性肺疾病^[9-10]。对于 1~<2 岁的 BPD 患儿来说, 急性下呼吸道感染是再住院的一个常见原因^[11-13]。本研究也发现, <2 岁 BPD 患儿下呼吸道感染次数较多, 尤其是 0~<1 岁。国外一项 meta 分析研究提示, BPD 患儿感染后发展为重症的风险较高, 与非 BPD 儿童相比, BPD 患儿的 ICU 入住率、需吸氧及机械通气的比例更高, 住院时间更长^[14]。哥伦比亚一项研究也提示, BPD 是呼吸道感染导致严重并发症的独立预测因子^[15]。本研究也发现, BPD 组发生下呼吸道感染时, 以咳嗽、喘息、气促为主要表现, 重症肺炎、呼吸衰竭患儿所占比例高于非 BPD 组, 总住院时间较非 BPD 组长。早产儿本身肺部发育不成熟, 而患有 BPD 的早产儿肺部结构和功能的损害更大, 其肺泡数量减少, 肺泡结构简化, 肺部微血管发育不良, 气道管腔狭窄^[16], 因此在发生下呼吸道感染时更易出现气促、喘息等表现。

潮气肺功能中达峰时间比与达峰容积比主要反映气道阻塞程度, 值越低, 阻塞越重^[17]。本研究发现, 与非 BPD 组比较, BPD 组达峰时间比、达峰容积比、吸呼比更低, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 说明 BPD 患儿气道阻塞程度较非 BPD 患儿更明显, 这可能与 BPD 患儿肺部小气道发育不良, 管腔狭窄, 气道壁组织增厚导致气道狭窄有关^[18]。SUZUKI 等^[19]对 78 例 BPD 儿童在 8~<9 岁时进行肺功能评估时发现 31% 患者出现肺功能的异常。HARRIS 等^[20]也发现在 16~<19 岁时, 被诊断为 BPD 的青少年肺功能较无 BPD 的人差。LASRY 等^[21]发现 BPD 患儿成年后肺功能仍有气道阻塞性改变。因此, 建议对 BPD 患儿进行长期的肺功能监测, 提早干预, 从而改善肺功能预后。

在呼吸系统疾病的随访的中发现, BPD 组 3 年中下呼吸道感染次数、喘息次数、住院次数更多, 总住院时间更长。国外研究也报道, 与非 BPD 的早产儿相比, BPD 患儿呼吸道感染和反复喘息的风险增高^[22],

再入院风险是其 1.5~2.5 倍^[23]。本研究发现两组呼吸系统疾病发生情况的差异主要表现在 0~<1 岁, 而随着年龄的增加, 下呼吸道感染次数及住院次数比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。这提示出生后 1 年内是 BPD 患儿下呼吸道感染及住院的高发期, 建议加强呼吸道疾病的防护。本研究还发现, BPD 组不同年龄喘息次数多于非 BPD 组。这可能与本身肺部结构发育不完善所致气道狭窄及炎症造成黏膜增生肥厚而加重管腔狭窄有关^[24], 也有研究提示 BPD 喘息的原因与其气道存在高反应性有关^[25]。部分研究报道 BPD 患儿存在反复喘息表现, 因而被诊断为哮喘^[26]。然而, 哮喘在患有 BPD 的早产儿中诊断时应谨慎。有研究指出, BPD 患儿虽然有反复喘息等哮喘样症状, 有气道高反应性表现, 但与支气管哮喘的病理生理学不同, BPD 患儿并不具备哮喘患儿的特应性体质, 且 BPD 所致气道高反应性无明显嗜酸性粒细胞炎症反应, 呼出气一氧化氮水平不高^[27-28], 且对既往有 BPD 的青少年进行胸部 CT 扫描, 发现其肺部除了有与哮喘患者类似的气道管壁增厚, 还有包括线性和三角形不透亮影、马赛克灌注征和气体滞留等改变^[29]。这些表现提示 BPD 患儿存在固定性外周气道狭窄, 与哮喘儿童存在的可逆性气道狭窄不同。也有研究表明, 有 BPD 病史的成年人表现出阻塞性和限制性肺功能损害及气体扩散障碍, 肺功能损害包括小气道受累, 与哮喘患者不同^[30]。因此, 对于 BPD 患儿反复喘息是否可定义为支气管哮喘这一问题存在争议, 需要对 BPD 患儿进行长期随访及后续研究进一步证实。

综上所述, BPD 患儿下呼吸道感染易发生在 0~<1 岁, 气促、喘息及重症肺炎比例较高, 因此, 对于该类患儿建议加强呼吸道疾病的防护, 减少 BPD 患呼吸感染的概率, 如果发生呼吸道感染后建议早期积极治疗。BPD 患儿易发生喘息, 肺功能表现为气道阻塞性改变, 建议对 BPD 患儿的呼吸系统及肺功能进行长期监测与评估。本研究属于单中心回顾性研究, 样本量小, 随访时间短, 且未对肺功能进行随访。因此, 有必要进一步开展多中心、长期、前瞻性随访研究, 为 BPD 患儿的呼吸系统疾病的诊断治疗及

预后提供更有价值的信息。

参考文献

- [1] DANKHARA N, HOLLA I, RAMARAO S, et al. Bronchopulmonary dysplasia: pathogenesis and pathophysiology[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(13):4207.
- [2] 陈蕙卉, 李秋平, 边佳昕, 等. 早产儿支气管肺发育不良发病机制相关因子的研究进展[J/CD]. *发育医学电子杂志*, 2024, 12(4):296-301.
- [3] 路安儿, 倪明钰, 刘玲, 等. 早产儿支气管肺发育不良的高危因素及防治进展[J]. *广东医科大学学报*, 2023, 41(4):467-471.
- [4] ZHU Z, HE Y, YUAN L, et al. Trends in bronchopulmonary dysplasia and respiratory support among extremely preterm infants in China over a decade[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2024, 59(2):399-407.
- [5] SCHMIDT A R, RAMAMOORTHY C. Bronchopulmonary dysplasia[J]. *Paediatr Anaesth*, 2022, 32(2):174-180.
- [6] YAREMENKO A V, PECHNIKOVA N A, PORPODIS K, et al. Association of fetal lung development disorders with adult diseases: a comprehensive review[J]. *J Pers Med*, 2024, 14(4):368.
- [7] GILFILLAN M, BHANDARI A, BHANDARI V, 等. 支气管肺发育不良的诊断和治疗[J]. *英国医学杂志(中文版)*, 2022, 25(5):262-274.
- [8] BAPAT R, NELIN L, SHEPHERD E, et al. A multidisciplinary quality improvement effort to reduce bronchopulmonary dysplasia incidence[J]. *J Perinatol*, 2020, 40(4):681-687.
- [9] 中国医药教育协会儿科专业委员会, 中华医学会儿科学分会呼吸学组, 中华医学会儿科学分会新生儿学组, 等. 支气管肺发育不良的儿童期管理专家共识[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(20):1527-1538.
- [10] WOZNIAK P S, MAKHOUL L, BOTROS M M. Bronchopulmonary dysplasia in adults: exploring pathogenesis and phenotype[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2024, 59(3):540-551.
- [11] ACUÑA-CORDERO R, SOSSA-BRICEÑO M P, RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ C E. Predictors of hospitalization for acute lower respiratory infections during the first two years of life in a population of preterm infants with bronchopulmonary dysplasia[J]. *Early Hum Dev*, 2018, 127:53-57.
- [12] 夏磊, 张樱彦, 程慧清, 等. 支气管肺发育不良婴儿期肺炎 68 例临床分析[J]. *中国实用儿科杂志*, 2024, 39(6):467-472.
- [13] 许彦月. 支气管肺发育不良患儿 2 岁内因下呼吸道感染再入院的临床分析[D]. 长春: 吉林大学, 2024.
- [14] CHAW P S, HUA L, CUNNINGHAM S, et al. Respiratory syncytial virus-associated acute lower respiratory infections in children with bronchopulmonary dysplasia: systematic review and meta-analysis[J]. *J Infect Dis*, 2020, 222(Suppl. 7):620-627.
- [15] BUENDÍA J A, POLACK F P, PATIÑO D G. Clinical manifestations and outcomes of respiratory syncytial virus infection in children less than two years in Colombia[J]. *Indian Pediatr*, 2021, 58(11):1091-1092.
- [16] 丁瑛雪. 早产儿支气管肺发育不良的表型演变[J]. *临床儿科杂志*, 2022, 40(6):407-412.
- [17] 韩宇琦, 徐勇胜. 支气管肺发育不良潮气肺功能监测应用进展[J]. *中国实用儿科杂志*, 2022, 37(3):228-231.
- [18] BUSH D, JULIANO C, BOWLER S, et al. Development and disorders of the airway in bronchopulmonary dysplasia[J]. *Children*, 2023, 10(7):1127.
- [19] SUZUKI Y, KONO Y, YADA Y, et al. Neonatal respiratory support related to lung function abnormalities in school-age children with bronchopulmonary dysplasia[J]. *J Perinatol*, 2023, 43(3):337-344.
- [20] HARRIS C, MORRIS S, LUNT A, et al. Influence of bronchopulmonary dysplasia on lung function in adolescents who were born extremely prematurely[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2022, 57(12):3151-3157.
- [21] LASRY A, KAVABUSHI P, CANAKIS A M, et al. Cardiopulmonary function abnormalities in cohort of adults following bronchopulmonary dysplasia as preterm infants[J]. *Am J Perinatol*, 2022, 39(13):1410-1417.
- [22] SHIN J E, JANG H, HAN J H, et al. Associa-

tion between bronchopulmonary dysplasia and early respiratory morbidity in children with respiratory distress syndrome: a case-control study using nationwide data[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1):7578.

- [23] KUINT J, LERNER-GEVA L, CHODICK G, et al. Rehospitalization through childhood and adolescence: association with neonatal morbidities in infants of very low birth weight[J]. *J Pediatr*, 2017, 188:135-141.
- [24] COLLACO J M, ELDREDGE L C, MCGR-ATHMORROW S A. Long-term pulmonary outcomes in BPD throughout the life-course [J/OL]. *J Perinatol*. [2024-05-01]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38570594/>.
- [25] VAN MASTRIGT E, KAKAR E, CIET P, et al. Structural and functional ventilatory impairment in infants with severe bronchopulmonary dysplasia[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2017, 52:1029-1037.
- [26] SUN T, YU H Y, YANG M, et al. Risk of asthma in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia: a systematic review and meta-analysis[J]. *World J Pediatr*, 2023, 19(6):549-

556.

- [27] NORDLUND B, JAMES A, EBERSJÖ C, et al. Differences and similarities between bronchopulmonary dysplasia and asthma in schoolchildren [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2017, 52: 1179-1186.
- [28] DI FILIPPO P, GIANNINI C, ATTANASI M, et al. Pulmonary outcomes in children born extremely and very preterm at 11 years of age [J]. *Front Pediatr*, 2021, 9:635503.
- [29] CARREGÀ M, SOUSA P, ROCHA G, et al. Respiratory and non-respiratory outcomes of bronchopulmonary dysplasia in adolescents: a systematic review[J]. *Early Hum Dev*, 2023, 180:105756.
- [30] UM-BERGSTRÖM P, HALLBERG J, POURBAZARGAN M, et al. Pulmonary outcomes in adults with a history of bronchopulmonary dysplasia differ from patients with asthma[J]. *Respir Res*, 2019, 20(1):102.

(收稿日期:2024-07-22 修回日期:2024-10-24)

(编辑:袁皓伟)

(上接第 365 页)

- [22] WANG Q, GÜMÜŞ Z H, COLAROSSO C, et al. SCLC: epidemiology, risk factors, genetic susceptibility, molecular pathology, screening, and early detection[J]. *J Thorac Oncol*, 2023, 18(1):31-46.
- [23] DOSHITA K, KENMOTSU H, OMORI S, et al. Long-term survival data of patients with limited disease small cell lung cancer: a retrospective analysis[J]. *Invest New Drugs*, 2022, 40(2):411-419.
- [24] WU Q, CHEN M, PENG F, et al. A study of the prognosis of patients with limited-stage small cell lung cancer who did or did not receive prophylactic cranial irradiation after effective chemoradiotherapy [J]. *Front Oncol*, 2023, 13:1118371.
- [25] LIU J, SHEN B, YANG Y, et al. Survival benefit of prophylactic cranial irradiation in limited-stage small-cell lung cancer in modern magnetic resonance imaging staging: a systematic re-

view and meta-analysis[J]. *Acta Oncol*, 2023, 62(3):305-314.

- [26] MAROUFI S F, FALLAHI M S, KANKAM S B, et al. Prophylactic cranial irradiation effect on survival in patients with small cell lung cancer: a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. *Neurosurg Focus*, 2023, 55(2):e4.
- [27] HSIEH K, DICKSTEIN D R, RUNNELS J, et al. Radiotherapy and immunotherapy in lung cancer[J]. *Biomedicines*, 2023, 11(6):1642.
- [28] LU Z, CHEN Y, LIU D, et al. The landscape of cancer research and cancer care in China[J]. *Nat Med*, 2023, 29(12):3022-3032.
- [29] 刘帅, 张凯, 张晓青, 等. 依托泊苷+洛铂+安罗替尼+信迪利单抗一线治疗 ES-SCLC 的疗效评价及生存分析[J]. *重庆医学*, 2024, 53(15): 2291-2295.

(收稿日期:2024-08-03 修回日期:2024-10-30)

(编辑:袁皓伟)