



• 适宜技能 •

体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果

彭效芹，甄清

【摘要】 目的 探讨体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果。方法 选取2016年1月—2019年1月徐州医科大学附属徐州儿童医院收治的先天性心脏病并重症肺炎患儿68例，采用随机数字表法分为对照组和观察组，每组34例。在常规对症治疗基础上，对照组患儿行体外循环下先天性心脏病矫治术，观察组患儿在对照组基础上行经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术。比较两组患儿临床效果，治疗前及治疗15d后氧合指数(OI)及呼吸力学参数[包括气道峰压(PIP)、肺动态顺应性(CLdyn)、气道阻力(Raw)及呼吸做功(WOB)]，治疗前痰菌培养阳性率及治疗15d后痰菌培养转阴率，实验室检查指标[包括降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)]恢复正常时间、体外循环时间及阻断时间、机械通气时间、抗生素使用时间、重症监护病房(ICU)入住时间，并记录两组患儿术后并发症发生情况。结果 (1) 两组患儿均成功完成手术，观察组患儿临床效果优于对照组($P<0.05$)。(2) 两组患儿治疗前OI、PIP、CLdyn、Raw及WOB比较，差异无统计学意义($P>0.05$)；观察组患儿治疗15d后OI、CLdyn高于对照组，PIP、Raw及WOB低于对照组($P<0.05$)。(3) 观察组患儿治疗前痰菌培养阳性率、治疗15d后痰菌培养转阴率高于对照组($P<0.05$)。(4) 观察组患儿PCT、CRP、WBC恢复正常时间及机械通气时间、抗生素使用时间、ICU入住时间短于对照组($P<0.05$)；两组患儿体外循环时间及阻断时间比较，差异无统计学意义($P>0.05$)。(5) 观察组患儿术后出现黏膜出血2例，肺不张2例。结论 体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果确切，可有效改善患儿呼吸功能，促进痰菌转阴，缩短治疗时间，且安全性较高。

【关键词】 心脏缺损，先天性心脏病；肺炎；儿童；纤维支气管镜；支气管肺泡灌洗术；治疗结果

【中图分类号】 R 541.1 **【文献标识码】** A **【DOI】** 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.12.019

彭效芹，甄清. 体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果 [J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2019, 27 (12) : 102-106. [www.sxnf.net]

PENG X Q, ZHEN Q.Clinical effect of surgical rectifying of congenital heart disease under extracorporeal circulation combined with bronchoalveolar lavage via fiberoptic bronchoscopy in treating congenital heart disease children complicated with severe pneumonia [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27 (12) : 102-106.

Clinical Effect of Surgical Rectifying of Congenital Heart Disease under Extracorporeal Circulation Combined with Bronchoalveolar Lavage via Fiberoptic Bronchoscopy in Treating Congenital Heart Disease Children Complicated with Severe Pneumonia PENG Xiaoqin, ZHEN Qing

Department of Respiratory Medicine, Xuzhou Children's Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China

Corresponding author: PENG Xiaoqin, E-mail: 312128427@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical effect of surgical rectifying of congenital heart disease under extracorporeal circulation combined with bronchoalveolar lavage via fiberoptic bronchoscopy in treating congenital heart disease children complicated with severe pneumonia. **Methods** A total of 68 congenital heart disease children complicated with severe pneumonia were selected in Xuzhou Children's Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University From January 2016 to January 2019, and they were divided into control group and observation group according to random number table method, with 34 cases in each group. Children in control group underwent surgical rectifying of congenital heart disease under extracorporeal circulation based on conventional symptomatic treatment, while children in observation group underwent extra bronchoalveolar lavage via fiberoptic bronchoscopy based on that of control group. Clinical effect, OI and respiratory mechanical parameter (including

PIP, CLdyn, Raw and WOB) before treatment and 15 days after treatment, positive rate of sputum bacteria cultivation before treatment and negative conversion rate of sputum bacteria cultivation 15 days after treatment, as well as recovery time of laboratory examination results (including PCT, CRP, WBC), duration of extracorporeal circulation and blocking, duration of mechanical ventilation, duration of using antibiotics and ICU stays were compared between the two groups, moreover incidence postoperative complications was recorded. **Results** (1) Children in the both two groups successfully completed the surgery, while clinical effect in observation group was statistically significantly better than that in control group ($P<0.05$). (2) There was no statistically significant difference in OI, PIP, CLdyn, Raw or WOB between the two groups before treatment ($P>0.05$); OI and CLdyn in observation group were statistically significantly higher than those in control group 15 days after treatment, while PIP, Raw and WOB in observation group were statistically significantly lower than those in control group ($P<0.05$). (3) Positive rate of sputum bacteria cultivation before treatment and negative conversion rate of sputum bacteria cultivation 15 days after treatment in observation group were significantly higher than those in control group ($P<0.05$). (4) Recovery time of PCT, CRP and WBC, duration of mechanical ventilation, duration of using antibiotics and ICU stays in observation group were statistically significantly shorter than those in control group ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference in duration of extracorporeal circulation or blocking between the two groups ($P>0.05$). (5) In observation group, 2 cases occurred postoperative mucosal bleeding, 2 cases occurred pulmonary atelectasis. **Conclusion** Surgical rectifying of congenital heart disease under extracorporeal circulation combined with bronchoalveolar lavage via fiberoptic bronchoscopy has certain clinical effect in treating congenital heart disease children complicated with severe pneumonia, which can effectively improve the respiratory function, promote the negative conversion of sputum bacteria, shorten the treatment time, with relatively high safety.

【Key words】 Heart defects, congenital heart disease; Pneumonia; Child; Fiber bronchoscope; Bronchoalveolar lavage; Treatment outcome

先天性心脏病、重症肺炎均是儿科常见急危重症，均具有起病急、病情进展快等特点^[1-2]。肺炎患儿自主排痰困难，气道分泌物多且黏稠，可加重气道阻塞，造成肺通/换气功能障碍及肺不张，进而导致重度肺部感染甚至呼吸衰竭。左向右分流型先天性心脏病患儿循环系统解剖结构异常，血流动力学改变，而重症肺炎可进一步加重患儿呼吸系统及循环系统负担，呼吸衰竭发生风险较大，严重威胁患儿的生命安全^[3-4]。纤维支气管镜是临床治疗重症肺炎的重要辅助工具，常用于充分吸痰、肺泡灌洗及局部用药等。研究表明，经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术在控制肺部感染等中具有良好效果^[5]，但心肺功能不全患儿是该技术应用禁忌证，因此先天性心脏病并重症肺炎患儿术前无法实施支气管肺泡灌洗术。本研究旨在探讨体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月—2019年1月徐州医科大学附属徐州儿童医院收治的先天性心脏病并重症肺炎患儿68例，纳入标准：(1)结合临床症状及超声心动图、心血管造影等辅助检查确诊为先天性心脏病；(2)符合中华医学会儿科学分会呼吸学组制定的重症肺炎的诊断标准^[5]；(3)经扩张血管、抗感染等对症治疗无效或好转后复发；(4)具备手术指征。排除标准：(1)存在免疫功能缺陷者；(2)伴有反复呼吸系统感染或慢性肺疾病者；(3)伴有严重凝血功能障碍者。采用随机数字表法将所有患儿分为对照组和观察组，每组34例。两组患儿性别、月龄、体质量、肺部感染评分(CPIS)、改良Ross心力衰竭评分比较，差异无统计学意

义($P>0.05$ ，见表1)，具有可比性。本研究经徐州医科大学附属徐州儿童医院医学伦理委员会审核批准，患儿家属对本研究知情并签署知情同意书。

表1 两组患儿一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	性别 (男/女)	月龄 ($\bar{x} \pm s$, 月)	体质量 ($\bar{x} \pm s$, kg)	CPIS ($\bar{x} \pm s$, 分)	改良 Ross 心力衰竭 评分($\bar{x} \pm s$, 分)
对照组	34	16/18	25.2 ± 7.4	13.4 ± 4.0	10.96 ± 3.77	10.17 ± 3.02
观察组	34	19/15	24.0 ± 8.1	14.6 ± 4.0	11.23 ± 3.18	10.54 ± 2.61
t (χ^2) 值		0.530 ^a	0.181	1.207	0.319	0.541
P 值		0.467	0.857	0.232	0.751	0.591

注：CPIS=肺部感染评分；^a为 χ^2 值

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备 两组患儿入院后均给予抗感染、吸痰等常规对症治疗，并积极改善患儿营养状况，针对胃肠道功能差者给予静脉营养支持，低蛋白血症者输入人血白蛋白。

1.2.2 手术治疗 对照组患儿行体外循环下先天性心脏病矫治术：采用常规静吸复合麻醉，胸部正中切口，肝素化后常规建立体外循环，而后进行转流降温，阻断主动脉及上下腔静脉，常规超滤约10 min, 10~30 ml/min。针对房间隔缺损(ASD)、室间隔缺损(VSD)者，根据缺损位置及大小使用自体心包片进行修补；针对动脉导管未闭者，根据分型特点进行结扎或切断、缝合，并注意检查有无残余瘘。体外循环停止后进行经食管超声心动图(TEE)检查以明确术后无残余分流、瓣膜返流后依次拔除各插管，置入心包腔引流管，确

认无活动性出血后逐层关闭胸腔。手术期间注意观察患儿血压、中心静脉压、体温及血氧饱和度等生命体征。观察组患儿在对照组基础上行经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术，即在建立体外循环、停止辅助通气后，根据患儿年龄选择对应型号的纤维支气管镜经气管插入，依次探查气管、左右主支气管及各肺叶支气管，并将气道分泌物吸出，而后采用37℃无菌0.9%氯化钠溶液进行支气管肺泡灌洗，灌洗结束后负压回收灌洗液，并将第1次回吸的灌洗液进行病理学检查。

1.2.3 术后处理 术后两组患儿均给予保护性肺通气策略，即小潮气量、低气道压、低呼气末正压，并密切监测两组患儿氧合指数(OI)、积极维持水电解质平衡，同时根据患儿具体情况给予正性肌力药物、辅以适当的营养支持并根据病原学检测结果调整抗菌药物；待患儿自主呼吸平稳、OI满意后撤除呼吸机。

1.3 观察指标

1.3.1 临床效果 比较两组患儿临床效果，临床效果判定标准^[6]：以患儿治疗15 d后临床症状（包括气促、咳嗽等）完全或基本消失、未出现发热、肺部未闻及湿啰音、实验室检查指标〔包括降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)〕恢复正常、胸部X线检查结果示肺部病灶基本消失、心功能分改善2级以上、心率及血氧饱和度恢复正常为显效；以患儿治疗15 d后临床症状明显改善、无发热、肺部湿啰音减少、实验室检查指标降低、胸部X线检查结果示肺部病灶部分消失、心功能分改善1~2级、心率及血氧饱和度明显改善或接近正常为有效；以患儿治疗15 d后临床症状未明显改善甚至出现加重、有发热、肺部闻及湿啰音、实验室检查指标异常、胸部X线检查结果示肺部病灶未消失或出现新病灶、心功能分无改善甚至出现加重为无效。

1.3.2 OI及呼吸力学参数 使用i-STAT300血气分析仪检测两组患儿治疗前及治疗15 d后OI，OI=动脉血氧分压(PaO₂)/吸入氧浓度(FiO₂)；使用德国西门子MAQUET呼吸机检测两组患者治疗前后呼吸力学参数，包括气道峰压(PIP)、肺动态顺应性(CLdyn)、气道阻力(Raw)及呼吸做功(WOB)。

1.3.3 痰培养结果 两组患儿治疗前及治疗15 d后均采用无菌吸痰管经气道吸痰，并将痰标本在室温下放置2 h后送检，取合格痰标本进行革兰染色及细菌培养，比较两组患儿治疗前痰菌培养阳性率和治疗15 d后痰菌培养转阴率。

1.3.4 实验室检查指标恢复时间、体外循环时间及阻断时间、机械通气时间、抗生素使用时间、重症监护病房(ICU)入

住时间 比较两组患儿PCT、CRP、WBC恢复正常时间，体外循环时间及阻断时间，机械通气时间，抗生素使用时间，ICU入住时间。PCT、CRP、WBC检测方法：抽取两组患儿静脉血4 ml，等分成两份并置于抗凝管内，其中1份于3 000 r/min离心10 min（离心半径10 cm）后取血清，采用双抗体夹心免疫层析法检测PCT；1份采用速率散射比浊法检测CRP、全血细胞分析仪检测WBC。PCT、CRP、WBC参考值分别为<0.2 μg/L、<40 mg/L、<10 × 10⁹/L。

1.3.5 术后并发症发生情况 记录两组患儿术后并发症发生情况，包括黏膜出血、肺不张、呛咳、咯血、心搏呼吸骤停等。

1.4 统计学方法 应用SPSS 20.0统计学软件进行数据分析，符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用两独立样本t检验；计数资料分析采用 χ^2 检验；等级资料分析采用Wilcoxon秩和检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床效果 两组患儿均成功完成手术，观察组患儿临床效果优于对照组，差异有统计学意义(Z=7.169, P<0.05，见表2)。

表2 两组患儿临床效果比较(例)

Table 2 Comparison of clinical effect between the two groups

组别	例数	显效	有效	无效
对照组	34	9	12	13
观察组	34	19	10	5

2.2 OI和呼吸力学参数 两组患儿治疗前OI、PIP、CLdyn、Raw及WOB比较，差异无统计学意义(P>0.05)；观察组患儿治疗15 d后OI、CLdyn高于对照组，PIP、Raw及WOB低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05，见表3)。

2.3 痰菌培养结果 观察组患儿治疗前痰菌培养阳性率为76.5% (26/34)，高于对照组的44.1% (15/34)，差异有统计学意义($\chi^2=7.433, P=0.006$)；观察组患儿治疗15 d后痰菌培养转阴率为88.5% (23/26)，高于对照组的40.0% (6/15)，差异有统计学意义($\chi^2=10.791, P=0.001$)。

2.4 实验室检查指标恢复正常时间、体外循环时间及阻断时间、机械通气时间、抗生素使用时间、ICU入住时间 观察组患儿PCT、CRP、WBC恢复正常时间及机械通气时间、抗生素使用时间、ICU入住时间短于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)；两组患儿体外循环时间及阻断时间比较，差异无统计学意义(P>0.05，见表4)。

表3 两组患儿治疗前后OI和呼吸力学参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of OI and respiratory mechanical parameters between the two groups before and after treatment

组别	例数	OI (mm Hg)		PIP (cm H ₂ O)		CLdyn (ml/cm H ₂ O)		Raw (cm H ₂ O · L ⁻¹ · s ⁻¹)		WOB (J/L)	
		治疗前	治疗15 d后	治疗前	治疗15 d后	治疗前	治疗15 d后	治疗前	治疗15 d后	治疗前	治疗15 d后
对照组	34	157.47 ± 30.82	189.23 ± 38.67	32.67 ± 5.02	24.36 ± 3.98	20.89 ± 4.56	27.47 ± 5.03	15.28 ± 0.97	11.24 ± 1.26	0.85 ± 0.36	0.49 ± 0.28
观察组	34	160.53 ± 28.41	237.45 ± 46.62	31.35 ± 5.26	18.41 ± 4.45	21.36 ± 5.24	36.02 ± 5.77	15.21 ± 1.23	8.34 ± 1.05	0.82 ± 0.31	0.33 ± 0.15
t值		-0.426	-4.642	1.059	5.811	-0.395	-6.513	0.261	10.310	0.368	2.937
P值		0.672	<0.05	0.294	<0.05	0.694	<0.05	0.795	<0.05	0.714	0.005

注：OI=氧合指数，PIP=气道峰压，CLdyn=肺动态顺应性，Raw=气道阻力，WOB=呼吸做功；1 mm Hg=0.133 kPa，1 cm H₂O=0.098 kPa

表4 两组实验室检查指标恢复正常时间、体外循环时间及阻断时间、机械通气时间、抗生素使用时间、ICU 入住时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of recovery time of laboratory examination results, duration of extracorporeal circulation and blocking, duration of mechanical ventilation, duration of using antibiotics and ICU stays between the two groups

组别	例数	实验室检查指标恢复正常时间 (d)			体外循环时间 (min)	体外循环阻断时间 (min)	机械通气时间 (d)	抗生素使用时间 (d)	ICU 入住时间 (d)
		PCT	CRP	WBC					
对照组	34	5.16 ± 1.43	5.57 ± 1.34	4.97 ± 1.12	87.48 ± 13.02	48.42 ± 10.73	4.67 ± 1.41	13.24 ± 2.96	6.47 ± 1.55
观察组	34	4.37 ± 0.98	4.84 ± 1.26	4.22 ± 1.01	89.35 ± 12.47	47.39 ± 8.04	2.75 ± 0.43	8.85 ± 1.36	4.33 ± 1.12
<i>t</i> 值		-2.657	-2.314	-2.900	0.605	-0.448	-7.595	-7.858	-6.525
<i>P</i> 值		0.010	0.024	0.005	0.547	0.656	<0.05	<0.05	<0.05

注: PCT=降钙素原, CRP=C 反应蛋白, WBC=白细胞计数, ICU=重症监护病房

2.5 术后并发症发生情况 观察组患儿术后出现黏膜出血 2 例, 经局部给予肾上腺素 (1:10 000) 后出血停止; 肺不张 2 例, 经加强肺部物理治疗后好转。

3 讨论

先天性心脏病指胎儿发育时期出现心内结构、心血管形态和功能异常, 是一种常见的小儿心血管疾病。据统计, 我国先天性心脏病发病率约为 0.9%^[7]。体外循环下先天性心脏病矫治术是治疗小儿先天性心脏病的重要手段。重症肺炎是先天性心脏病常见并发症, 病情常迁延不愈, 其主要原因为:

(1) 左向右分流型先天性心脏病患儿肺部血液增多, 导致肺间质水肿, 造成呼吸道屏障和机体免疫功能受损; (2) 扩张的肺内血管致使毛细支气管段受到的压力增加; (3) 扩大的左心房或肺动脉高压压迫临近支气管, 进而引发阻塞性肺气肿或肺不张。先天性心脏病并重症肺炎患儿心力衰竭发生率较高, 因此应尽早进行先天性心脏病矫治术以预防严重并发症的发生^[8-10]; 此外, 肺部严重感染或肺不张可导致术后严重并发症甚至多脏器衰竭而危及生命^[11], 因此, 对重症肺炎进行积极有效的治疗是临床需解决的首要问题。目前, 临床治疗小儿重症肺炎的整体疗效不甚满意, 其主要原因因为炎性分泌物滞留于气道及病灶部分血运不佳^[12], 导致抗生素无法在病变组织形成有效的血药浓度, 无法发挥最佳作用。因此, 如何快速清除气道内分泌物、恢复气道正常通气功能是治疗小儿重症肺炎的关键, 但对于伴心肺功能不全的重症肺炎患儿, 术前无法行支气管肺泡灌洗术。笔者尝试在体外循环下采用先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗先天性心脏病并重症肺炎患儿, 体外循环的优势在于术中麻醉和监测条件充分, 体外循环稳定建立后, 患儿血液供应与氧合功能均由心肺转流机替代, 而肺暂时停用, 此时采用支气管肺泡灌洗术治疗具有较高的安全性和有效性。

纤维支气管镜可在直视下吸取气道炎性分泌物、解除气道阻塞, 进而达到改善通气功能的目的^[13-14], 既能彻底清除气道分泌物, 又避免了传统盲插吸痰对气道造成损伤, 在机体恢复慢、免疫功能低下患儿中具有良好的应用效果^[15]。在常规治疗基础上采用经纤维支气管镜局部肺泡灌洗, 可促进病灶炎症消除, 并可根据痰菌培养结果在灌洗液中加入适当抗生素, 以提高局部药物浓度, 有利于控制患儿病情, 因此其已逐渐成为临床治疗肺部疾病的重要手段^[16-17]。

本研究结果显示, 观察组患儿临床效果优于对照组,

PCT、CRP、WBC 恢复正常时间短于对照组, 分析其原因为: 经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术可有效清除先天性心脏病并重症肺炎患儿部分病原体及其炎性代谢物, 减轻机体损伤, 同时可阻断部分免疫反应, 促使呼吸道畅通, 减轻炎性反应, 进而改善患儿临床症状及体征。多数先天性心脏病并重症肺炎患儿住院时间长, 医疗费用高, 给患儿家庭带来了沉重负担^[18]。本研究结果显示, 观察组患儿机械通气时间、抗生素使用时间及 ICU 住院时间短于对照组, 表明体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术能够促进先天性心脏病并重症肺炎患儿恢复, 缩短治疗时间。此外, 纤维支气管镜能够深入病变肺叶段, 便于清除肺泡内分泌物, 改善肺泡含氧量及通气 / 血流比例, 有效提高 OI。本研究结果显示, 观察组患儿治疗 15 d 后 OI、CLdyn 高于对照组, PIP、Raw 及 WOB 低于对照组, 表明体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术能够有效改善先天性心脏病并重症肺炎患儿呼吸功能, 与武晓等^[19]研究结果一致。

纤维支气管镜能够直接窥视病灶部位, 可较准确地留取深部痰液标本或灌洗液进行培养, 有利于避免常规痰液标本被污染的可能, 增加病原菌阳性检出率和检验结果的可靠性, 继而为敏感抗生素的临床合理应用提供科学、有效的病原学依据。本研究结果显示, 观察组患儿治疗前痰菌培养阳性率及治疗 15 d 后痰菌培养转阴率高于对照组, 表明体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术能够提高先天性心脏病并重症肺炎患儿痰菌检出率, 从而为临床医师合理应用抗生素提供指导, 提高患儿痰菌培养转阴率。

经纤维支气管镜肺泡灌洗术是一种侵入性操作, 因此, 除严格掌握适应证、做好充分术前准备外, 还需充分麻醉并采用体外循环支持, 且术中需密切监测患儿生命体征, 操作轻柔, 尽可能地缩短操作时间以减少并发症的发生。本研究结果显示, 观察组患儿出现黏膜出血 2 例, 肺不张 2 例, 经对症处理后缓解; 其次为轻微呛咳, 可能因支气管镜刺激黏膜所致。两组患儿术中均未出现咯血、心搏呼吸骤停等严重并发症, 表明体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的安全性较高。先天性心脏病患儿年龄幼小, 气道直径较小, 气管插管后使操作空间缩小, 再插入纤维支气管镜会使患儿出现通气不足, 若操作时间过长, 则会导致低氧血症, 因此

对临床医师的操作技术和判断能力要求较高，并需充分了解心电监测异常原因并及时给予处理。

综上所述，体外循环下先天性心脏病矫治术联合经纤维支气管镜支气管肺泡灌洗术治疗小儿先天性心脏病并重症肺炎的临床效果确切，可有效改善患儿呼吸功能，促进痰菌转阴，缩短治疗时间，且安全性较高；但本研究样本量较小且未根据患儿年龄、体质量及术中气管插管直径等进行分层分析，结果结论尚需扩大样本量以进一步证实。

参考文献

- [1] 汤继亮.米力农治疗小儿先天性心脏病合并重症肺炎及心力衰竭临床分析[J].当代医学,2018,24(17):14-17.DOI:10.3969/j.issn.1009-4393.2018.017.005.
- [2] CARMONA F, MANSO P H, FERREIRA M N, et al. Collaborative quality improvement in the congenital heart defects: development of the ASSIST consortium and a preliminary surgical outcomes report [J]. Braz J Cardiovasc Surg, 2017, 32 (4): 260-269.DOI: 10.21470/1678-9741-2016-0074.
- [3] 张小贞,王树伟,刘洁,等.婴幼儿左向右分流型先天性心脏病合并重症肺炎的体外循环管理[J].国际心血管病杂志,2018,45(4):233-235.DOI: 10.3969/j.issn.1673-6583.2018.04.011.
- [4] 刘大为.经鼻气道持续正压通气联合中药外敷治疗小儿先心病围术期重症肺炎的临床观察[J].中国医疗器械信息,2017,23(14):30-31.DOI: 10.3969/j.issn.1006-6586.2017.14.014.
- [5] 王晓宇,张冲,刘建国,等.婴幼儿危重先天性心脏病矫治术中支气管肺泡灌洗6例分析[J].中国临床研究,2018,31(6):830-833.DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2018.06.031.
- [6] 吴卫照,刘东成.支气管镜肺泡灌洗治疗幼儿重症肺炎支原体肺炎的疗效观察及肺功能的变化特点[J].实用医学杂志,2019,35(1):132-135.DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2019.01.029.
- [7] 李炼琳,顾若漪,黄国英.儿童先天性心脏病流行病学特征[J].中国实用儿科杂志,2017,11(32):871-875.DOI: 10.19538/j.ek2017110616.
- [8] LUO H, QIN G, WANG L, et al. Outcomes of infant cardiac surgery for congenital heart disease concomitant with persistent pneumonia: A retrospective cohort study [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2019, 33 (2): 428-432.DOI: 10.1053/j.jvca.2018.05.039.
- [9] BLINDER J J, THIAGARAJAN R, WILLIAMS K, et al. Duration of mechanical ventilation and perioperative care quality after neonatal cardiac operations [J]. Ann Thorac Surg, 2017, 103 (6): 1956-1962.DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.11.077.
- [10] 陈欲晓,朱侃.卡托普利联合经鼻持续气道正压通气治疗先天性心脏病并肺炎心力衰竭患儿的临床疗效[J].实用心脑肺血管病杂志,2016, 24 (6): 96-99, 107.DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2016.06.025.
- [11] 李虎,万俊,华亚军.儿童重症肺炎支原体肺炎临床特征分析[J].儿科药学杂志,2017, 23 (11): 25-27.DOI: 10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2017.11.009.
- [12] 陈艳黎,郑艳玲,徐卉年,等.人免疫球蛋白辅助治疗小儿重症肺炎有效性及安全性的Meta分析[J].实用心脑肺血管病杂志,2017, 25 (1): 4-7, 13.DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.01.002.
- [13] 曹丽洁,刘建华,帅金凤,等.纤维支气管镜早期介入治疗对气道内黏液栓阻塞的儿童肺炎支原体肺炎的价值[J].中国当代儿科杂志,2018, 20 (4): 298-302.DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2018.04.009.
- [14] 李慧,李丽,李朝锋,等.无创正压通气联合纤维支气管镜肺泡灌洗对肺部感染患者临床疗效及基质金属蛋白酶9、白细胞表面Toll样受体4水平的影响[J].实用心脑肺血管病杂志,2019, 27 (2): 69-72, 76.DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.02.016.
- [15] 王娟,孙军,高长龙,等.纤维支气管镜肺泡灌洗术治疗儿童难治性支原体肺炎疗效分析[J].临床儿科杂志,2017, 35 (1): 16-18.
- [16] 叶丽珍,张永红,杨源,等.支气管镜肺泡灌洗治疗小儿重症肺炎[J].吉林中医药,2017, 37 (12): 1240-1241.DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2017.12.015.
- [17] 中华医学会呼吸病学分会.肺部感染性疾病支气管肺泡灌洗病原体检测中国专家共识(2017年版)[J].中华结核和呼吸杂志,2017, 40 (8): 578-583.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.08.007.
- [18] 董朝晖,谢艳萍,陈志冬,等.纤维支气管镜联合肺泡灌洗术治疗重症肺部感染患者的临床疗效[J].中华医院感染学杂志,2018, 28 (3): 364-366, 397.DOI: 10.11816/cn.ni.2018-171450.
- [19] 武晓,陈霞,刘凤娟.纤维支气管镜下支气管灌洗治疗重症肺部感染效果观察[J].山东医药,2018, 58 (5): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2018.05.028.

(收稿日期: 2019-07-23; 修回日期: 2019-11-25)

(本文编辑: 李越娜)