

新冠肺炎疫情防控期间儿童重症医学科医院感染特征及影响因素分析

程文知¹, 宋爱琴^{2*}

¹青岛大学青岛医学院, 山东 青岛

²青岛大学附属医院儿童重症医学科, 山东 青岛

收稿日期: 2025年3月1日; 录用日期: 2025年3月25日; 发布日期: 2025年4月3日

摘要

目的: 回顾性分析新冠肺炎疫情防控期间青岛大学附属医院儿童重症医学科(pediatric intensive care unit, PICU)医院感染特征及危险因素, 为保护易感人群、降低住院患者医院感染率、合理选择抗菌药物控制医院感染提供科学依据。**方法:** 以青岛大学附属医院儿童重症医学科新冠肺炎疫情防控期间(2020年1月1日至2022年12月31日)住院患者为研究对象。收集患者一般资料、医院感染部位、医院感染病原菌及来源、抗菌药物应用情况及出院结局等, 计算医院感染率, 分析医院感染流行特点及危险因素。**结果:** 新冠疫情防控期间PICU收治住院时间 ≥ 48 小时患者共925例, 其中男性524例, 女性401例, 年龄为24天至16岁, 中位年龄为2岁, 住院时间中位数为7天。共发生医院感染71例, 千日医院感染发病率为8.35%, 三年中年医院感染发生率分别为3.3%、6.7%、6.9%, 无统计学差异($P > 0.05$)。感染部位以呼吸道感染、血流感染为主。病原菌标本来源前三位为痰液、静脉血及中段尿。共分离出病原菌59株, 包括革兰阴性菌34株, 革兰阳性菌17株, 真菌8株。分离多重耐药菌(multidrug resistant organism, MDRO)前三位为鲍曼不动菌、金黄色葡萄球菌、屎肠球菌。患者年龄、PICU住院时间、住院期间危重病例评分、血制品输注、肠外营养、糖皮质激素冲击治疗、深静脉置管、胃管、尿管、引流管及有创呼吸机辅助通气与PICU医院感染有关($P < 0.05$)。PICU住院时间 > 7 天、血制品输注、静脉置管为医院感染独立危险因素(OR值分别为3.600、1.897、3.921; 95%CI分别为1.013~6.774、1.024~3.514、1.955~7.864)。**结论:** 新冠疫情防控期间PICU收治患者异质性较大, 以小年龄段婴幼儿为主。三年医院感染发生率上升, 但无统计学差异。PICU医院感染高发部位为呼吸道、血流感染。医院感染病原体检出革兰阴性菌高于革兰阳性菌, 不同感染部位分布的病原菌种类具有差异性, 应针对其病原采用合适抗菌药物治疗。PICU住院时间 > 7 天、血制品输注、静脉置管为PICU发生医院感染独立危险因素, 临床上应积极治疗原发病, 严格把握输血指征, 减少侵入性操作, 严格无菌操作, 对具有高危因素患者加强护理和监测, 防治医院感染。

关键词

儿童重症医学科, 医院感染, 危险因素, 新冠疫情防控

*通讯作者。

Analysis of the Characteristics and Influencing Factors of Hospital Infections in the PICU during the COVID-19

Wenzhi Cheng¹, Aiqin Song^{2*}

¹Qingdao Medical College of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Pediatric Intensive Care Unit, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Mar. 1st, 2025; accepted: Mar. 25th, 2025; published: Apr. 3rd, 2025

Abstract

Objective: To retrospectively analyze the characteristics and risk factors of nosocomial infections in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU) of Qingdao University Affiliated Hospital during the COVID-19 epidemic prevention and control period, and to provide a scientific basis for protecting susceptible populations, reducing the nosocomial infection rate of inpatients, and rationally selecting antibiotics to control nosocomial infections. **Methods:** The inpatients of the PICU of Qingdao University Affiliated Hospital during the COVID-19 epidemic prevention and control period (from January 1, 2020 to December 31, 2022) were selected as the research subjects. General patient information, nosocomial infection sites, pathogenic bacteria and their sources, the application of antibiotics, and discharge outcomes were collected. The nosocomial infection rate was calculated, and the epidemic characteristics and risk factors of nosocomial infections were analyzed. **Results:** A total of 925 patients with a hospital stay of ≥ 48 hours were admitted to the PICU during the COVID-19 epidemic prevention and control period, including 524 males and 401 females, with an age range of 24 days to 16 years, a median age of 2 years, and a median hospital stay of 7 days. A total of 71 cases of nosocomial infections occurred, with a nosocomial infection incidence rate of 8.35‰ per 1,000 days. The nosocomial infection rates in the three years were 3.3%, 6.7%, and 6.9%, respectively, with no statistical difference ($P > 0.05$). The main infection sites were respiratory tract infections and bloodstream infections. The top three sources of pathogenic bacteria specimens were sputum, venous blood, and midstream urine. A total of 59 pathogenic bacteria were isolated, including 34 Gram-negative bacteria, 17 Gram-positive bacteria, and 8 fungi. The top three multidrug-resistant organisms (MDROs) isolated were *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, and *Enterococcus faecalis*. The patient's age, PICU hospital stay, critical illness score during hospitalization, blood product transfusion, parenteral nutrition, glucocorticoid pulse therapy, deep venous catheterization, gastric tube, urinary catheter, drainage tube, and invasive mechanical ventilation were related to nosocomial infections in the PICU ($P < 0.05$). A PICU hospital stay > 7 days, blood product transfusion, and venous catheterization were independent risk factors for nosocomial infections in the PICU (OR: 3.600, 1.897, 3.921; 95%CI: 1.013~6.774, 1.024~3.514, 1.955~7.864). **Conclusion:** The patients admitted to the PICU during the COVID-19 epidemic prevention and control period were highly heterogeneous, with a majority being infants and young children. The nosocomial infection rate increased over the three years, but there was no statistical difference. The high-incidence sites of nosocomial infections in the PICU were the respiratory tract and bloodstream. The detection rate of Gram-negative bacteria was higher than that of Gram-positive bacteria among the pathogenic bacteria, and the types of pathogenic bacteria distributed in different infection sites were different. Appropriate antibiotics should be used for treatment based on the pathogen. A PICU hospital stay > 7 days, blood product transfusion, and venous catheterization were independent risk factors for nosocomial infections in the PICU. Clinically, the primary disease should be actively treated, blood transfusion indications should be strictly controlled, invasive procedures should be reduced,

aseptic operations should be strictly followed, and patients with high-risk factors should be closely monitored and cared for to prevent nosocomial infections.

Keywords

Pediatric Intensive Care Unit, Nosocomial Infection, Risk Factors, COVID-19 Prevention and Control

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

医院感染[1]是指住院期间发生的感染和在医院内获得出院后发生的感染,但不包括入院已开始或入院时已存在的感染,是目前一个不能忽视的问题[2]。医院及患者所在病区是相对封闭的环境,通常人员密集且通风不良,因此与开放环境相比,更有可能成为病原微生物传播场所[3]。美国疾病控制和预防中心调查发现,每年有近 170 万住院患者接受治疗中发生医院感染,其中超过 98,000 名患者死于医院感染。随着各种抗生素在临床中的广泛应用,特别是一些无指征用药、过度应用及频繁更换抗生素,导致细菌耐药率越来越高,细菌耐药程度越来越严重[4]。而越来越多的多重耐药菌(multidrug resistant organism, MDRO)出现更是导致患者住院时间的延长,治疗费用的增加,病死率的升高[5]。

医院感染防控措施包括:环境清洁、手卫生、接触隔离、抗菌药物管理、监测重点病原菌等。2019 年末岁初我国爆发新冠疫情,各医疗机构采取严格防控措施。本研究回顾性分析新冠肺炎疫情防控期间青岛大学附属医院 PICU 医院感染流行病学特点及危险因素,为保护易感人群、降低住院患者医院感染率、合理选择抗菌药物控制医院感染提供科学依据。

2. 研究对象与方法

2.1. 研究对象

以青岛大学附属医院儿童重症医学科 2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日住院患者为研究对象。医院感染诊断标准按照 2001 年版《医院感染诊断标准(试行)》[1]。

2.2. 研究方法

以是否发生医院感染分为医院感染组和非医院感染组。收集所有患者年龄、性别、BMI、基础疾病、入 PICU 当日 PICS 评分、PICU 住院时间、住院治疗情况(侵入性操作、抗菌药物使用、血制品输注、肠外营养、糖皮质激素使用、免疫抑制剂使用)、出院结局。收集医院感染患者发生感染部位、病原学送检标本、病原学分离鉴定等。

2.3. 统计学方法

所得数据采用 SPSS 25.0 软件进行处理并进行统计分析。计量资料符合正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态分布以中位数表示。计数资料用例数和百分率表示,差异进行卡方检验、Fisher 精确概率法。医院感染危险因素分析采用 logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 认为有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料

2020 年 1 月至 2022 年 12 月青岛大学附属医院儿童重症医学科共收治 1249 例患者, 排除住院时间不超过 48 小时及临床资料不全者, 共 925 例患者, 其中男性患者 524 例(56.6%), 女性患者 401 例(43.4%); 年龄为 24 天至 16 岁, 年龄中位数为 2 岁; 最长住院时长 62 天, 住院时间中位数为 7 天。

3.2. 医院感染发生率

共发生医院感染 71 例, 医院感染发生率为 5.68%, 千日医院感染发病率为 8.35‰。三年中每年发生医院感染例分别为 13 例、31 例、27 例, 年医院感染发生率分别为 3.3%、6.7%、6.9%, 三年期间医院感染发生率有上升趋势, 但差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3.3. 医院感染部位

71 例医院感染部位以呼吸道为主, 占 59.15% (上呼吸道 23 例, 下呼吸道 19 例), 其次为导管相关血流感染(10 例, 14.08%), 皮肤、软组织感染 8 例(11.27%), 导尿管相关尿路感染 6 例(8.45%), 消化系统感染 3 例(4.23%), 中枢神经系统感染 1 例(1.41%), 其中 1 例(1.41%)发生多部位感染。见图 1。

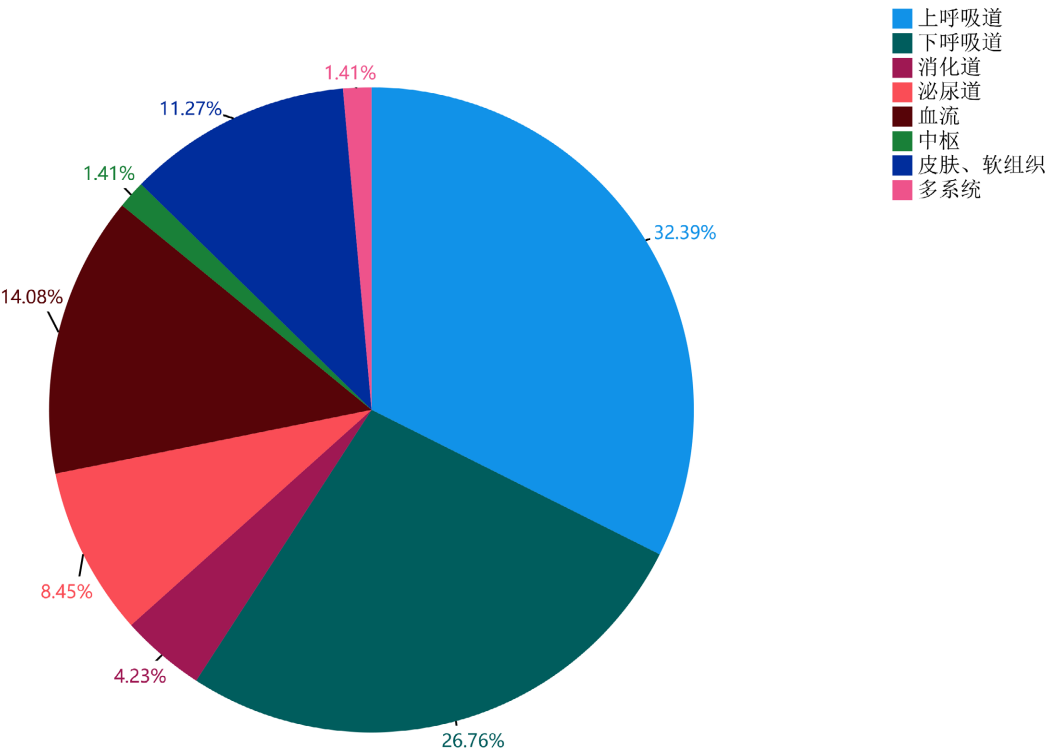


Figure 1. Infection site and composition ratio in PICU hospital
图 1. PICU 医院感染部位及构成比

3.4. 医院感染送检阳性致病菌构成及来源

71 例医院感染患者 24 小时内均进行了标本采集送检病原学。共送检标本 186 例次, 共分离出病原菌 59 株, 送检培养阳性率为 31.7%。阳性标本来源痰液 24 株(40.7%), 静脉血 10 株(16.9%), 中段尿 9 株

(15.3%), 软组织分泌物及组织腔隙引流液 8 株(13.6%), 各类导管末端 7 株(11.9%), 脑脊液 1 株(1.7%)。分离出病原菌中以革兰氏阴性菌最常见, 共 34 株(57.6%), 其中鲍曼不动杆菌 7 株(11.9%)、嗜麦芽窄食单胞菌 4 株(4, 6.8%)。分离出革兰阳性菌 17 株, 占比为 28.8%, 以金黄色葡萄球菌 7 株(11.9%), 屎肠球菌检出 6 株(10.2%)。分离出真菌 8 株(13.6%), 白假丝酵母菌最常见。

共分离出 MDRO 28 株。15 例患者分离 2 种及以上 MDRO。检出 MDRO 优势菌株为耐碳青霉烯鲍曼不动菌、金黄色葡萄球菌、屎肠球菌。见图 2。

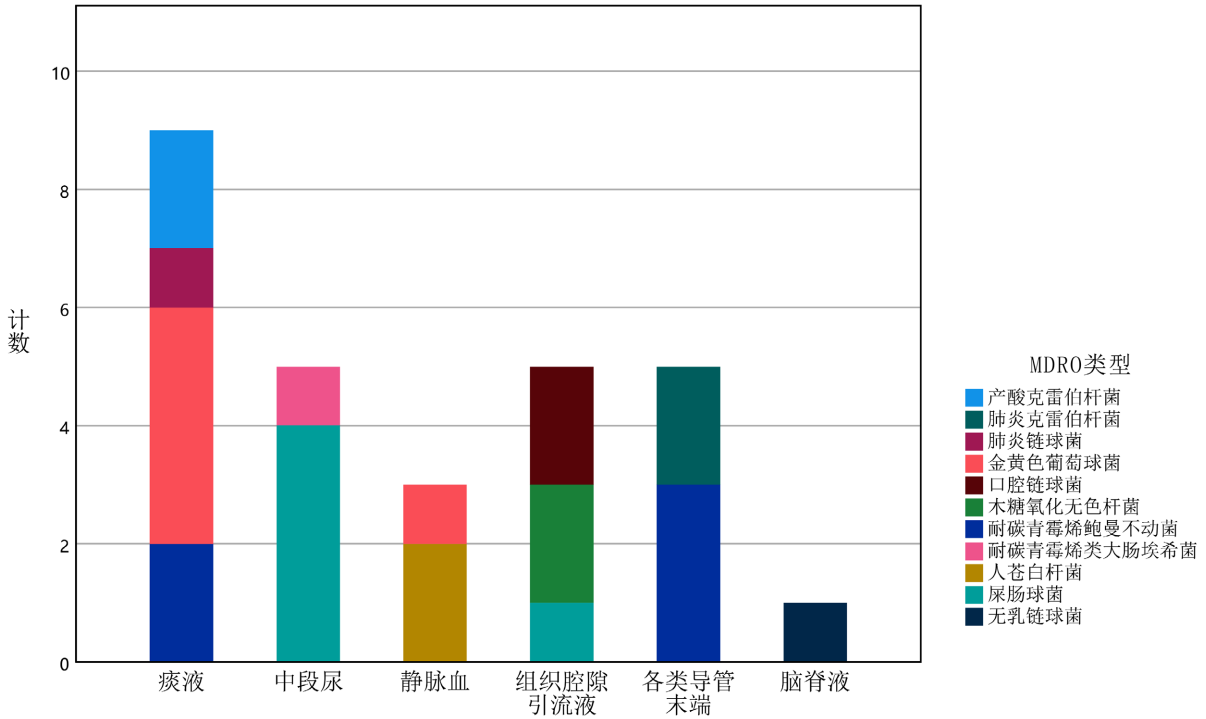


Figure 2. Specific composition of each part of MDRO
图 2. MDRO 各部位具体构成情况

3.5. 治疗与转归

71 例医院感染患者中, 5 例呼吸道病毒感染未予抗生素, 病程不超过 1 周。66 例患者应用抗菌药物治疗, 最长时间为 37 天, 其中 33 例联合 2 种以上抗菌药物, 22 例应用碳青霉烯类, 占 31.0%。

随访 71 例患者中有 8 例死亡(3 例自动出院后死亡), 见表 1。其余均经过治疗临床症状消失、感染治愈。

Table 1. Clinical characteristics of patients who died in PICU
表 1. PICU 死亡患者临床特征

编号	性别	年龄	PICU 住院时间	原发疾病	并发症/合并症	危险因素	感染部位	病原菌培养
患者 1	女	13	11	重型 SLE (重度活动)	狼疮性肾炎(IV 型) 狼疮性血液系统损害 狼疮性肺炎 多脏器功能衰竭	侵入性操作 血制品输注 肠外营养 应用免疫抑制剂	血流	培养阴性

续表

患者 2	女	6	12	肝母细胞瘤(III期)	化疗后骨髓抑制 粒细胞缺乏 心力衰竭	侵入性操作 肠外营养 手术 应用化疗药物	血流	热带假丝酵母菌
患者 3	男	2	14	窒息 呼吸心跳骤停	多器官功能衰竭	侵入性操作 肠外营养	肺部	金黄色葡萄球菌
患者 4	男	13	4	肠梗阻 消化道出血 肺炎	失血性休克	侵入性操作 血制品输注 肠外营养 手术	手术切口	屎肠球菌
患者 5	男	13	16	颅脑外伤 抽搐	脓毒性休克 弥散性血管内凝血	侵入性操作 血制品输注	腹腔	白假丝酵母菌
患者 6	女	9	8	脑出血 蛛网膜下腔出血	脑疝	侵入性操作 血制品输注 肠外营养	肺部	培养阴性
患者 7	女	12	17	重型 SLE (重度活动)	狼疮性肾炎 狼疮脑病 狼疮性血液系统损害 肺出血	侵入性操作 血制品输注; 手术 应用免疫抑制剂	肺部	铜绿假单胞菌 + 烟曲霉
患者 8	男	0.6	31	先天性基因缺陷疾病(线粒体脑肌病)	多脏器功能衰竭	侵入性操作 血制品输注 肠外营养	肺部	耐碳青霉烯鲍曼不动菌

4. 医院感染发生危险因素分析

4.1. PICU 发生医院感染危险因素单因素分析

本研究中患者年龄、PICU 住院时间、PICS 评分、血制品输注、肠外营养、糖皮质激素冲击治疗、深静脉置管、胃管、尿管、引流管及有创呼吸机辅助通气与 PICU 发生医院感染有关($P < 0.05$)。患者性别、BMI、合并恶性肿瘤性疾病、自身免疫性疾病、创伤、使用免疫抑制剂与 PICU 医院感染发生无显著相关性($P > 0.05$)。见表 2。

Table 2. Univariate analysis of nosocomial infection in PICU patients
表 2. PICU 医院感染单因素分析

患者因素	分类	组别		合计	χ^2 /Fisher 确切检验	P
		非院感组(n = 854)	院感组(n = 71)			
性别	男	485 (56.8%)	39 (54.9%)	524 (56.6%)	0.093	0.761
	女	369 (43.2%)	32 (45.1%)	401 (43.4%)		
年龄	28 天~3 岁	488 (57.1%)	31 (43.7%)	519 (56.1%)	4.837	0.028
	>3 岁	366 (42.9%)	40 (56.3%)	406 (43.9%)		
PICU 住院时间	≤7 天	469 (54.9%)	15 (21.1%)	484 (52.3%)	36.004	<0.001
	>7 天	385 (45.1%)	56 (78.9%)	441 (47.7%)		
BMI	正常	589 (69.0%)	43 (60.6%)	632 (68.3%)	2.152	0.341
	消瘦	64 (7.5%)	7 (9.9%)	71 (7.7%)		
	肥胖	201 (23.5%)	21 (29.6%)	222 (24.0%)		

续表

PICS	非危重	759 (88.9%)	47 (66.2%)	806 (87.1%)	33.053	<0.001
	危重	74 (8.7%)	16 (22.5%)	90 (9.7%)		
	极危重	21 (2.5%)	8 (11.3%)	29 (3.1%)		
恶性肿瘤性疾病	无	784 (91.8%)	64 (90.1%)	848 (91.7%)	0.237	0.653
	有	70 (8.2%)	7 (9.9%)	77 (8.3%)		
自身免疫性疾病	无	827 (96.8%)	66 (93.0%)	893 (96.5%)	\	0.091*
	有	27 (3.2%)	5 (7.0%)	32 (3.5%)		
创伤	无	823 (96.4%)	67 (94.4%)	890 (96.2%)	\	0.336
	有	31 (3.6%)	4 (5.6%)	35 (3.8%)		
血制品输注	否	676 (79.2%)	36 (50.7%)	712 (77.0%)	25.211	<0.001
	是	178 (20.8%)	35 (49.3%)	213 (23.0%)		
肠外营养	否	719 (84.2%)	43 (60.6%)	762 (82.4%)	30.536	<0.001
	是	135 (15.8%)	28 (39.4%)	163 (17.6%)		
免疫抑制剂	否	822 (96.3%)	65 (91.5%)	887 (95.9%)	\	0.064*
	是	32 (3.7%)	6 (8.5%)	38 (4.1%)		
糖皮质激素冲击	否	841 (98.5%)	65 (91.5%)	906 (97.9%)	12.393	0.003*
	是	11 (1.3%)	6 (8.5%)	17 (1.8%)		
深静脉置管	否	782 (91.6%)	41 (57.7%)	823 (89.0%)	76.431	<0.001
	是	72 (8.4%)	30 (42.3%)	102 (11.0%)		
胃管	否	526 (61.6%)	28 (39.4%)	554 (59.9%)	13.395	<0.001
	是	328 (38.4%)	43 (60.6%)	371 (40.1%)		
尿管	否	729 (85.4%)	40 (56.3%)	769 (83.1%)	39.387	<0.001
	是	125 (14.6%)	31 (43.7%)	156 (16.9%)		
引流管	否	788 (92.3%)	56 (78.9%)	844 (91.2%)	14.728	<0.001
	是	66 (7.7%)	15 (21.1%)	81 (8.8%)		
有创机械通气	否	741 (86.8%)	45 (63.4%)	786 (85.0%)	28.080	<0.001
	是	113 (13.2%)	26 (36.6%)	139 (15.0%)		

*表示采用 Fisher 精确检验。

4.2. PICU 医院感染相关危险因素多因素 Logistic 回归分析

Logistic 回归分析显示, PICU 住院时间 >7 天、血制品输注、深静脉置管是 PICU 医院感染独立危险因素(OR 值分别为 3.600、1.897、3.921; 95%CI 分别为 1.013~6.774、1.024~3.514、1.955~7.864)。见表 3。

Table 3. Logistic regression analysis of influencing factors of nosocomial infection in PICU

表 3. PICU 医院感染发生影响因素 logistic 回归分析

影响因素	标准偏回归系数	偏回归系数标准误	Wald	P 值	OR 值	OR 值 95%置信区间	
						下限	上限
PICU 住院时间 > 7 天	1.281	0.323	15.775	<0.001	3.600	1.913	6.774
血制品输注	0.640	0.315	4.138	0.042	1.897	1.024	3.514
静脉置管	1.366	0.355	14.809	<0.001	3.921	1.955	7.864
常量	-4.109	0.357	132.195	<0.001	0.016		

5. 讨论

儿童的器官和组织还处于发育阶段, 免疫功能相对较低, 医院感染问题日益突出, 已成为全球公共卫生领域的重要挑战之一。医院人口密度高、易感人群多、潜在感染源聚集、各种医源性因素等是医院感染发生的重要因素。儿童重症医学科收治患者年龄小、病种多样, 异质性大, 是医院感染高发病区, 是医院感染防控重点区域。

新冠疫情防控期间 PICU 收治以小年龄段婴幼儿居多, 住院时间多在 1 周以上, 部分患者为恶性肿瘤、自身免疫性疾病、严重遗传代谢病、严重创伤、危重外科围手术期、脏器功能衰竭患者等, 入院或转入时病情危重, 住院过程中应用化疗药物、免疫抑制剂、应用侵入性操作等, 增加了患者医院感染风险, 导致住院时间延长, 加重疾病负担, 甚至导致不良预后。

5.1. PICU 医院感染发病情况

本研究中我院 PICU 医院感染发病率为 5.68%, 同期我国儿科总体医院感染发病率为 2.56%~5.22% [6], 国家卫健委在全国医院感染监测网发布了 2022 年全国医院感染横断面调查报告, 综合 ICU 患者医院感染发生率(12.95%)高。我院 PICU 医院感染发病率较全国儿科总体医院感染率高, 但较综合 ICU 患者感染率低, 考虑于新冠疫情防控期间采取严格防控举措, 包括严格入院筛查, 设置隔离病房, 取消病房探视, 加强环境消毒, 提高手卫生意识并严格执行等措施有关。

5.2. PICU 医院感染部位、病原菌分析

与国内外医院感染研究结果[7][8]一致, 在已被证实的医院感染中, 以呼吸系统感染最多见, 其次血流感染。与江苏某医院重症监护室 13 年医院感染[9]研究一致, 本研究中 MDRO 优势菌株为耐碳青霉烯类鲍曼不动菌、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌, 但检出情况低于本院全文[10] 2017~2019 年相关研究, 新冠疫情防控期间, 高频消毒、手卫生严格执行、限制探视等措施降低 MDRO 感染率。另外, 本研究检出病原菌约 1/5 为真菌, 以假丝酵母菌为主, 与向国华等[11]一项十年真菌感染研究一致。临床长时间应用广谱抗菌药物后, 极易继发侵袭性真菌感染[12]。因此, 分析特定医院感染谱有助于医务人员识别疾病关键致病菌, 制定有效感染控制策略, 限制抗生素耐药性出现[8]。

5.3. 医院感染危险因素分析

患者年龄, PICU 住院时间, PICS 评分、血制品输注、肠外营养, 糖皮质激素冲击治疗、侵入性操作是患者发生医院感染相关因素。与国内研究不同[13]-[15], 本研究发生医院感染在合并恶性肿瘤性疾病、自身免疫性疾病、创伤、使用免疫抑制剂患者未观察到显著统计学意义, 考虑病区采取针对高危宿主采取更严格感染防控措施相关。

本研究中 PICU 住院时间、深静脉置管、血制品输注是发生医院感染的独立危险因素。住院时间长短在很大程度上代表基础疾病的严重性和复杂性, 随着住院时间的延长, 患者暴露于高危环境中的时间也延长, 感染风险也相应增加[16]。血制品输注与危重患者不良结局有明确相关性[17]。本研究中发现, 存在血制品输注史患者发生医院感染危险度是未输注患者 1.89 倍。然而国外一项多中心研究表明, 校正 ICU 住院时间等混杂影响后, 血小板输注与医院感染独立相关, 但并未证实红细胞输注与医院感染相关性[18]。使用侵入性器械是感染的重要易感因素[19]-[21], 侵入性医疗器械通过破坏保护性上皮和粘膜屏障, 促进生长[22], 所以在进行这些侵入性操作时应严格规范执行无菌操作, 并注意操作的轻柔, 尽量减少黏膜损伤。

5.4. 新冠疫情相关防控举措

发生医院感染相关致病菌, 特别是 MDRO, 延长基础疾病病程, 影响疾病预后。我国在新冠疫情爆

发后对医务工作者进行专业培训, 内容包括个人防护措施、医疗废物处置和应急处理等, 并提出各医院应根据自身的实际情况, 采取有效的措施[23], 避免新冠病毒传播。各种医疗机构通过重点监测手部卫生, 修订隔离预防措施, 采用新的环境清洁方法, 实施去污沐浴, 启动抗菌管理计划[24]等方法在预防感染取得重大进展, 在预防医院感染发挥了关键作用, 显著降低了其他病原体医院感染的发生率[25]。

我国新冠病毒死亡率明显低于西方国家, 新冠疫情防控措施实施不仅减少新冠病毒传播, 同时减少机会致病菌医院感染发生。随着新冠病毒致病力减弱, 逐渐实施常态化管理。2023年1月8日我国对新冠病毒防控措施进一步放宽, 由“乙类甲管”调整为“乙类乙管”。2023年5月5日世界卫生组织宣布新冠不再构成国际关注的突发公共卫生事件。但新冠疫情防控打乱病原体优势流行, 部分病原微生物可能发生基因突变, 新冠病毒感染影响宿主免疫功能, 长时间有限病原暴露使人群易感个体数量增加, “免疫债”、“长新冠肺炎”等机制目前暂不明确。因此, 应持续实施感染防控措施, 做好群防群治的卫生宣教, 进一步预防儿童感染性疾病。

6. 不足与展望

本研究回顾分析了新冠疫情防控期间医院感染特征, 考虑新冠疫情防控措施可以降低医院感染率, 但研究时期仅为新冠疫情防控期间, 仅与本院其他相关研究进行对比, 未设置对照组, 不能除外其他因素(例如患者疾病谱改变、抗生素使用情况变化等)对医院感染的影响。其次, 本文缺乏直接防控措施执行数据, 难以建立深入分析新冠疫情防控措施与医院感染的关系, 未来可建立数学模型量化手卫生依从率、消毒频率等, 并纳入后疫情时期医院感染特征进一步比较研究。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行) [J/OL]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 314-320. <https://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFQ&dbname=CJFD2001&filename=ZHYX200105025>
- [2] Li, Y., Gong, Z., Lu, Y., Hu, G., Cai, R. and Chen, Z. (2017) Impact of Nosocomial Infections Surveillance on Nosocomial Infection Rates: A Systematic Review. *International Journal of Surgery*, **42**, 164-169. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2017.04.065>
- [3] Frieden, T.R. and Lee, C.T. (2020) Identifying and Interrupting Superspreading Events—Implications for Control of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerging Infectious Diseases*, **26**, 1059-1066. <https://doi.org/10.3201/eid2606.200495>
- [4] Versporten, A., Zarb, P., Caniaux, I., Gros, M., Drapier, N., Miller, M., et al. (2018) Antimicrobial Consumption and Resistance in Adult Hospital Inpatients in 53 Countries: Results of an Internet-Based Global Point Prevalence Survey. *The Lancet Global Health*, **6**, e619-e629. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(18\)30186-4](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(18)30186-4)
- [5] Fernández, J., Piano, S., Bartoletti, M. and Wey, E.Q. (2021) Management of Bacterial and Fungal Infections in Cirrhosis: The MDRO Challenge. *Journal of Hepatology*, **75**, S101-S117. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.11.010>
- [6] 殷晓宁, 贾维宁. 儿科患者院内感染特征及危险因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(2): 229-232, 237.
- [7] Sribnick, E.A., Hensley, J., Moore-Clingenpeel, M., Muszynski, J.A., Thakkar, R.K. and Hall, M.W. (2020) Nosocomial Infection Following Severe Traumatic Injury in Children. *Pediatric Critical Care Medicine*, **21**, 443-450. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000002238>
- [8] Aiesh, B.M., Qashou, R., Shemmession, G., Swaileh, M.W., Abutaha, S.A., Sabateen, A., et al. (2023) Nosocomial Infections in the Surgical Intensive Care Unit: An Observational Retrospective Study from a Large Tertiary Hospital in Palestine. *BMC Infectious Diseases*, **23**, Article No. 686. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08677-z>
- [9] 江淑芳, 张丽伟, 冯诚铎, 等. 重症监护病房近 13 年医院感染目标性监测分析[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(11): 1282-1290.
- [10] 全天文. 儿童重症医学科多重耐药菌感染的高危因素、耐药性分析及应对策略[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2020. <https://link.cnki.net/doi/10.27262/d.cnki.gqdau.2020.000594>
- [11] 向国华, 李占结. 某三甲医院 2013-2023 年真菌检出与感染的流行病学变化趋势[J]. 中华医院感染学杂志, 2024(3): 446-450.

- [12] 单明珠, 颜鸣菊, 朱作斌, 等. 2007-2019 年肺部真菌感染危险因素与病原菌分布的荟萃分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(2): 174-179.
- [13] 龚浩, 江淑芳, 冯诚悻, 等. 2014-2023 年江苏省某三甲综合医院医院感染监测报告[J]. 中华医院感染学杂志, 2025(6): 939-944.
- [14] 郭磊磊, 秦红英, 武珍珍, 等. 创伤病人术后多重耐药菌医院感染风险模型的构建[J]. 护理研究, 2025, 39(3): 361-367.
- [15] 申茉函, 李华. 某三甲医院康复科患者多重耐药菌医院感染的危险因素分析[J]. 中国医科大学学报, 2025, 54(2): 178-181.
- [16] McWhirter, J.P. and Pennington, C.R. (1994) Incidence and Recognition of Malnutrition in Hospital. *BMJ*, **308**, 945-948. <https://doi.org/10.1136/bmj.308.6934.945>
- [17] Juffermans, N.P., Prins, D.J., Vlaar, A.P.J., *et al.* (2011) Transfusion-Related Risk of Secondary Bacterial Infections in Sepsis Patients: A Retrospective Cohort Study. *Shock*, **35**, 355-359.
- [18] Engele, L.J., Straat, M., van Rooijen, I.H.M., de Vooght, K.M.K., Cremer, O.L., Schultz, M.J., *et al.* (2016) Transfusion of Platelets, but Not of Red Blood Cells, Is Independently Associated with Nosocomial Infections in the Critically Ill. *Annals of Intensive Care*, **6**, Article No. 67. <https://doi.org/10.1186/s13613-016-0173-1>
- [19] Reunes, S., Rombaut, V., Vogelaers, D., Brusselaers, N., Lizy, C., Cankurtaran, M., *et al.* (2011) Risk Factors and Mortality for Nosocomial Bloodstream Infections in Elderly Patients. *European Journal of Internal Medicine*, **22**, e39-e44. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2011.02.004>
- [20] Du, Q., Zhang, D., Hu, W., Li, X., Xia, Q., Wen, T., *et al.* (2021) Nosocomial Infection of COVID-19: A New Challenge for Healthcare Professionals (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, **47**, Article No. 31. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2021.4864>
- [21] Baier, C., Linke, L., Eder, M., Schwab, F., Chaberny, I.F., Vonberg, R., *et al.* (2020) Incidence, Risk Factors and Healthcare Costs of Central Line-Associated Nosocomial Bloodstream Infections in Hematologic and Oncologic Patients. *PLOS ONE*, **15**, e0227772. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227772>
- [22] Darouiche, R.O. (2001) Device-associated Infections: A Macroproblem That Starts with Microadherence. *Clinical Infectious Diseases*, **33**, 1567-1572. <https://doi.org/10.1086/323130>
- [23] 郭丽萍, 王莹丽, 朱瑞芳, 等. 武汉地区新冠肺炎定点医院医院感染防控工作的实践策略[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(8): 1125-1130.
- [24] Revelas, A. (2012) Healthcare—Associated Infections: A Public Health Problem. *Nigerian Medical Journal*, **53**, 59-64. <https://doi.org/10.4103/0300-1652.103543>
- [25] 周卫青, 赵委阳, 褚雅莹, 等. 新冠肺炎疫情期与疫情前儿科住院患儿医院感染的发生季度、年龄段和发生部位的比较[J]. 中国消毒学杂志, 2022, 39(5): 344-346.