

DOI:10.13350/j.cjpb.241220

• 临床研究 •

小儿心脏外科术后并发肺部感染细菌学分析

吴亚楠^{1*}, 杨龙叶², 李晓琴¹, 王继宏³

(1. 邢台市中心医院心外科, 河北邢台 054000; 2. 邢台市中心医院心内 CCU; 3. 邢台市中心医院麻醉科)

【摘要】 **目的** 探讨小儿心脏外科术后并发肺部感染的细菌学特征, 并评估 PDCA(Plan-Do-Check-Act) 护理模式在预防和控制术后肺部感染中的应用效果, 以期为临床提供更有效的护理策略。 **方法** 本研究以 400 例心脏外科手术患儿为研究对象, 收集患儿临床资料、实验室检查结果及细菌培养结果, 对肺部感染的细菌学特征进行描述性分析。同时, 将患儿随机分为观察组和对照组, 对照组患儿接受常规护理, 而观察组患儿则在常规护理基础上实施 PDCA 护理模式。两组患儿在术后肺部感染的发生率、机械通气时间、术后住院时间等方面进行比较。 **结果** 在 400 例患儿中, 26 例(6.5%)心脏外科术后并发肺部感染。共检出 26 株病原菌, 其中革兰阴性菌 18 株(69.23%), 革兰阳性菌 8 株(30.77%)。革兰阴性菌主要包括鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌等; 革兰阳性菌则包括金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌等。革兰阴性菌感染组患儿体内的血清 C 反应蛋白(CRP)水平呈现出(15.17±6.71)mg/L 的平均值, 而肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的数值则为(38.67±5.26)ng/L, 另外, 白介素-6(IL-6)的浓度也达到了(39.41±7.16)ng/L。相比之下, 革兰阳性菌感染组患儿的血清 CRP 水平为(14.38±5.39)mg/L, TNF- α 水平为(35.34±6.20)ng/L, 而 IL-6 的水平则为(35.27±9.39)ng/L。革兰阴性菌感染组患儿血清 CRP、TNF- α 以及 IL-6 的水平均略高于革兰阳性菌感染组的患儿, 但差异无统计学意义($P>0.05$)。革兰阴性菌对头孢噻吩、头孢他啶、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率高于 50%, 对阿米卡星、亚胺培南、美罗培南的耐药率低于 30%。革兰阳性菌对青霉素、红霉素、克林霉素的耐药性高于 50%, 对莫西沙星、利福平的耐药率低于 30%, 未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。观察组患儿术后并发肺部感染率为 1.50%(3/200), 对照组患儿术后并发肺部感染率为 11.50%(23/200), 两组患儿术后并发肺部感染率差异有统计学意义($\chi^2=16.454, P<0.05$)。观察组并发肺部感染患儿机械通气时间为(31±10.82)h, 对照组并发肺部感染患儿机械通气时间为(44.61±10.31)h, 差异有统计学意义($t=2.142, P<0.05$)。观察组并发肺部感染患儿术后住院时间为(8.67±1.53)d, 对照组并发肺部感染患儿术后住院时间为(12.30±2.58)d, 差异有统计学意义($t=2.358, P<0.05$)。

结论 小儿心脏外科术后并发肺部感染的细菌学特征复杂, 以革兰阴性菌为主, 且耐药现象严重。因此, 临床上应重视病原学检测, 合理选择抗生素, 并结合 PDCA 护理模式, 从多方面入手, 综合防控术后肺部感染, 以保障患儿的安全和康复。

【关键词】 心脏外科手术; 肺部感染; 病原菌; PDCA 循环护理法

【文献标识码】 A **【文章编号】** 1673-5234(2024)12-1487-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2024 Dec.; 19(12):1487-1491.]

Bacteriological analysis of pulmonary infection after pediatric cardiac surgery

WU Yanan¹, YANG Longye², LI Xiaoqin¹, WANG Jihong³ (1. Department of Cardiology, Xingtai Central Hospital, Xingtai 054000, Hebei, China; 2. CCU of Xingtai Central Hospital; 3. Department of Anesthesiology, Xingtai Central Hospital)*

【Abstract】 **Objective** This study explored the bacteriological characteristics of pulmonary infection after pediatric cardiac surgery and evaluated the application effect of the PDCA (Plan-Do-Check-Act) nursing model in preventing and controlling postoperative pulmonary infection, with the aim of providing more effective nursing strategies for clinical practice. **Methods** This study retrospectively analyzed a total of 400 children who underwent surgical treatment in the cardiac surgery department of our hospital. By collecting the clinical data, laboratory test results and bacterial culture results of the children, a descriptive analysis of the bacteriological characteristics of pulmonary infection was conducted. Meanwhile, the children were randomly divided into the observation group and the control group. The children in the control group received conventional nursing, while the children in the observation group implemented the PDCA nursing model on the basis of conventional nursing. The incidence of postoperative pulmonary infection, mechanical ventilation time, and postoperative hospital stay of the two groups of children were compared. **Results** Among the 400 children, 26 cases (6.5%) developed pulmonary infection after cardiac surgery. A total of 26 pathogenic bacteria were detected, among which 18 strains (69.23%) were Gram-negative bacteria and 8 strains (30.77%) were Gram-positive bacteria. Gram-

* **【通讯作者(简介)】** 吴亚楠(1989-), 女, 河北邢台人, 本科, 护师, 主要从事心外科护理工作。E-mail: wiir454@163.com

negative bacteria mainly included *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, etc.; Gram-positive bacteria included *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, etc. In the Gram-negative bacteria infection group, the average value of serum C-reactive protein (CRP) level in children was (15.17 ± 6.71) mg/L, the value of tumor necrosis factor- α (TNF- α) was (38.67 ± 5.26) ng/L, and the concentration of interleukin-6 (IL-6) also reached (39.41 ± 7.16) ng/L. In contrast, in the Gram-positive bacteria infection group, the serum CRP level of children was (14.38 ± 5.39) mg/L, the TNF- α level was (35.34 ± 6.20) ng/L, and the IL-6 level was (35.27 ± 9.39) ng/L. The levels of serum CRP, TNF- α and IL-6 in children of the Gram-negative bacteria infection group were slightly higher than those in children of the Gram-positive bacteria infection group, but the comparative difference did not reach statistical significance ($P > 0.05$). The resistance rates of Gram-negative bacteria to cefotaxime, ceftazidime, gentamicin, ciprofloxacin and levofloxacin were higher than 50%, and the resistance rates to amikacin, imipenem and meropenem were lower than 30%. The resistance of Gram-positive bacteria to penicillin, erythromycin and clindamycin was higher than 50%, the resistance rates to moxifloxacin and rifampicin were lower than 30%, and no resistant strains to vancomycin and teicoplanin were produced. The postoperative pulmonary infection rate of children in the observation group was 1.50% (3/200), and that of children in the control group was 11.50% (23/200). The difference in the postoperative pulmonary infection rate between the two groups was statistically significant ($\chi^2 = 16.454, P < 0.05$). The mechanical ventilation time of children with concurrent pulmonary infection in the observation group was (31 ± 10.82) h, and that of children with concurrent pulmonary infection in the control group was (44.61 ± 10.31) h. The difference was statistically significant ($t = 2.142, P < 0.05$). The postoperative hospital stay of children with concurrent pulmonary infection in the observation group was (8.67 ± 1.53) d, and that of children with concurrent pulmonary infection in the control group was (12.30 ± 2.58) d. The difference was statistically significant ($t = 2.358, P < 0.05$). **Conclusion** The bacteriological characteristics of pulmonary infection after pediatric cardiac surgery were complex, mainly Gram-negative bacteria, and the phenomenon of drug resistance was serious. Therefore, in clinical practice, etiological testing should be emphasized, antibiotics should be selected rationally, and combined with the PDCA nursing model, starting from multiple aspects to comprehensively prevent and control postoperative pulmonary infection to ensure the safety and recovery of children.

【Keywords】 cardiac surgery; pulmonary infection; pathogenic bacteria; PDCA cycle nursing method

目前对于小儿心脏病的手术治疗,通常采取的是在全身麻醉下,通过胸部入路的方式进行精细操作。鉴于小儿患者年幼且免疫系统尚未完全发育,抵抗力相对较弱,这一阶段的手术恢复显得尤为重要。在手术后的康复期内,小儿患者面临着诸多挑战,其中,肺部感染等并发症的发生风险显著增加^[1]。术后并发肺部感染的患儿随着病情的不断发展,并发肺部感染的情况愈发严重,逐步引发了一系列肺内及肺外的复杂并发症。这些并发症不仅深刻影响患儿的气道健康,造成不可逆性的损伤,还显著削弱了其肺功能,进而对患儿的生活质量构成了严重威胁,甚至危及生命安全^[2-3]。在对肺部感染患儿进行治疗时,必须明确具体的致病菌种以及它们对不同药物的敏感性,选择最合适的抗生素或其他治疗药物,从而提高治疗成功率,降低治疗失败的风险^[4-5]。

本研究探讨小儿心脏外科术后并发肺部感染的细菌学特征,并评估 PDCA(Plan-Do-Check-Act)护理模式在预防和控制术后肺部感染中的应用效果,以期为临床提供参考。

材料与方 法

1 研究对象

选取于邢台市中心医院进行心脏外科手术的400例患儿为本次研究对象。其中男性223例,女性177例,年龄5~12(6.75 ± 3.17)岁。纳入标准:①所有患儿均严格遵循《儿科学》^[6]中所确立的心脏病临床诊断标准,并在本院成功进行心脏外科手术治疗;②术后肺部感染患儿,综合结合临床表现、影像学检查结果以及痰培养结果,确诊为肺部感染^[7]。排除标准:①接受过二次心脏手术的患儿;②合并严重脑、肝、肾脏等重要器官功能不全的患儿;③存在凝血功能障碍的患儿;④曾有肺炎病史的患儿。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

2 病原菌鉴定及药敏试验

收集患儿咽拭子样本,置入无菌试管内,保存于一80℃的超低温环境中,以确保样本的完整性和活性。随后,采用精确的培养方法来针对潜在的病原菌进行培育。向样本中加入200 μ L的变色培养基,随后在37℃恒温条件下进行为期14~42 d的培养周期。当培养基的颜色从红色转变为黄色时,即判定为病原菌检测阳性,表明存在特定的病原菌。为了进一步确认病原菌的种类及其特征,采用西门子公司生产的全自动微生物鉴定系统进行深入的微生物病原菌培养。严格遵守《临床检验操作规程》中的各项规定,对痰液样

本进行培养、鉴定涂片、接种等一系列处理步骤。采用纸片扩散法对所有鉴定后的菌株进行药敏试验。参照美国临床和实验室标准协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)所制定的标准对药敏试验的结果进行判定。整个检测过程严格遵循操作规程和标准,确保实验室检测结果的准确性和临床治疗的有效性。

3 炎症指标水平检测

在心脏外科手术后的第三天,对于那些有感染迹象的患儿,进行一系列的血清学检测,包括测定血清中的C反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)和白细胞介素6(IL-6)的水平。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清中的TNF- α 和IL-6水平,同时使用免疫比浊法测定CRP的水平。同时依据检测出的感染病原菌的类型对患者进行分组。在分组完成后,对比分析革兰阴性菌感染组与革兰阳性菌感染组患儿的血清CRP、TNF- α 、IL-6水平。

4 PDCA护理在心脏外科术后护理中的应用效果分析

将400例接受心脏外科手术的患儿,依据随机数字表法的原则,划分为两个均等的小组-观察组与对照组,每组各含200例患儿。在对照组中,采取了传统的护理模式:首先将详尽的健康教育信息传达给患儿的家属,使他们对手术前后的注意事项有充分的了解;其次在手术准备阶段及术后康复期间,严格按照既定的医疗标准,对抗生素的使用剂量与时机进行了科学合理的安排;同时,重点关注患儿的个人卫生状况,采取一系列精心设计的护理措施,确保患儿呼吸道的畅通无阻;此外,强化患儿的营养支持方案,通过科学合理的膳食安排,为患儿提供了全面而均衡的营养支持。观察组在常规护理的基础上,引入了PDCA(Plan-Do-Check-Act,即计划-执行-检查-行动)模式进行护理工作。PDCA护理模式的具体实施步骤如下:计划阶段(Plan),根据小儿心脏外科术后肺部感染的特点,制定针对性的护理计划。包括加强术前宣教、优化手术室环境、完善术后监测体系、制定规范的吸痰和气道护理流程等;执行阶段(Do),按照计划阶段制定的护理方案,对患儿进行全方位、多层次的护理。首先,加强术前与患儿家属的沟通,确保他们充分理解手术过程及术后护理的重要性,提高家属的参与度与配合度。其次,优化手术室环境,确保手术器械的无菌状态,减少手术过程中的感染风险。术后,密切监测患儿的生命体征及肺部状况,及时调整治疗方案,如调整抗生素使用、优化呼吸支持参数等;检查阶段(Check),此阶段重点在于数据的收集与分析。通过定期的肺部听诊、胸片检查及血液检测等手段,评估患儿肺部感染

的控制情况;处理阶段(Act),针对检查阶段发现的问题,团队迅速响应,制定并实施改进措施。对比两组患儿心脏外科术后并发肺部感染的发生率及两组肺部感染患儿机械通气时间、术后住院时间。

5 统计分析

对本次研究收集到的数据,采用SPSS 26.0统计软件进行分析,以确保结果的准确性和科学性。探讨不同感染类型对患儿炎症水平的影响,探讨病原菌种类与术后炎症反应之间的潜在关联。采用配对样本 t 检验来比较观察组患儿在引入PDCA护理前后各项指标的改善情况。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 病原菌分布特点

400例患儿中,26例患儿心脏外科术后并发肺部感染,感染率为6.5%(26/400)。共检出病原菌26株,包括18株革兰阴性菌(69.23%,18/26),8株革兰阳性菌(30.77%,8/26)。革兰阴性菌中,包括鲍曼不动杆菌5株(19.23%,5/26),肺炎克雷伯菌3株(11.54%,3/26),流感嗜血杆菌3株(11.54%,3/26),嗜麦芽窄食单胞菌2株(7.69%,2/26),铜绿假单胞菌2株(7.69%,2/26),大肠埃希菌1株(3.85%,1/26),洋葱伯克霍尔德菌1株(3.85%,1/26)。革兰阳性菌中,包括金黄色葡萄球菌5株(19.23%,5/26),肺炎链球菌2株(7.69%,2/26),草绿色链球菌1株(3.85%,1/26)。

2 不同病原菌类型肺部感染患儿血清炎症指标水平对比

革兰阴性菌感染组患儿,血清CRP为(15.17 \pm 6.71)mg/L, TNF- α 为(38.67 \pm 5.26)ng/L, IL-6为(39.41 \pm 7.16)ng/L。革兰阳性菌感染组患儿,血清CRP为(14.38 \pm 5.39)mg/L, TNF- α 为(35.34 \pm 6.20)ng/L, IL-6为(35.27 \pm 9.39)ng/L。革兰阴性菌感染组患儿血清CRP、TNF- α 、IL-6水平均高于革兰阳性菌感染组患儿,对比差异不具有统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

表1 不同病原菌类型肺部感染患儿血清炎症指标水平对比
Table 1 Comparison of serum inflammatory index levels in children with pulmonary infections caused by different types of pathogens

分组 Group	革兰阴性菌感染 (n=18) Gram negative bacterial infection	革兰阳性菌感染 (n=8) Gram positive bacterial infection	t	P
CRP(mg/L)	15.17 \pm 6.71	14.38 \pm 5.39	0.291	0.774
TNF- α (ng/L)	38.67 \pm 5.26	35.34 \pm 6.20	1.416	0.170
IL-6(ng/L)	39.41 \pm 7.16	35.27 \pm 9.39	1.238	0.228

3 耐药性分析

3.1 革兰阴性菌耐药性分析 18株革兰阴性菌对头孢噻肟、头孢他啶、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率高于50%，分别为61.11%(11/18)、55.56%(10/18)、61.11%(11/18)、55.56%(10/18)、61.11%(11/18)，对阿米卡星、亚胺培南、美罗培南的耐药率低于30%，分别为27.78%(5/18)、11.11%(2/18)、22.22%(4/18)；对头孢吡肟、莫西沙星耐药率均为38.89%(7/18)。

3.2 革兰阳性菌耐药性分析 8株革兰阳性菌对青霉素、红霉素、克林霉素的耐药性高于50%，分别为87.50%(7/8)、75.00%(6/8)、75.00%(6/8)，对莫西沙星、利福平的耐药率低于30%，分别为25.00%(2/8)、12.50%(1/8)，对庆大霉素、左氧氟沙星、四环素耐药率均为37.50%(3/8)；未产生对万古霉素、替考拉宁的耐药株。

4 PDCA 护理在小儿心脏外科术后应用效果分析

观察组患儿中，3例心脏外科术后并发肺部感染，感染率为1.50%(3/200)，对照组患儿中，23例心脏外科术后并发肺部感染，感染率为11.50%(23/200)，两组患儿术后并发肺部感染率差异有统计学意义($\chi^2 = 16.454, P < 0.05$)。观察组并发肺部感染患儿机械通气时间为(31±10.82)h，对照组并发肺部感染患儿机械通气时间为(44.61±10.31)h，差异有统计学意义($t = 2.142, P = 0.043$)。观察组并发肺部感染患儿术后住院时间为(8.67±1.53)d，对照组并发肺部感染患儿术后住院时间为(12.30±2.58)d，差异有统计学意义($t = 2.358, P = 0.027$)。

讨 论

目前，针对小儿心脏病的主要治疗手段依然依赖于外科手术，尽管这一方法能够有效解决心脏问题，但手术过程本身无疑会给患儿带来一定的身体创伤。患儿在术后恢复过程中的脆弱状态可能会诱发一系列并发症，其中尤以肺部感染最为常见且严重。肺部感染不仅加剧了患儿的痛苦，还可能导致其病情反复，进而不得不延长住院时间，这对于患儿及其家庭来说无疑是一种沉重的负担^[8]。肺部感染，作为一种综合性复杂病症，其临床治疗的成功与否，关键在于对病原菌的精确诊断及抗菌药物的正确选择，采集患儿的标本进行病原菌培养，是诊断肺部感染的金标准^[9-10]。本研究结果显示，在小儿心脏外科术后并发肺部感染的病例中，革兰阴性菌占主导地位，达到69.23%，而革兰阳性菌占比为30.77%。这一结果提示，在术后预防感染和治疗的策略制定中，应特别关注革兰阴性菌的感染风险。特别是鲍曼不动杆菌、肺炎克雷伯菌和流

感嗜血杆菌等高发菌种，这些菌种在重症监护室等医疗环境中易形成耐药菌株，对临床治疗构成挑战。通过科学的方法，能够深入了解病原菌的生物学特性，进而制定出更具针对性的治疗方案。这不仅有助于提高治疗的成功率，更能在最大程度上减轻患儿的痛苦，缩短病程。

尽管本研究中革兰阴性菌感染组患儿的血清CRP、TNF- α 、IL-6水平略高于革兰阳性菌感染组，但差异无统计学意义($P > 0.05$)。相关研究表明，革兰阳性菌与革兰阴性菌均具备通过分泌一系列细胞因子来促使血清中炎症因子水平显著上升的能力，尤为值得注意的是，革兰阴性菌所特有的关键成分——内毒素，即便在缺乏细胞因子的独立环境下，也能在体外直接接触人类培养细胞生成高水平的炎症因子^[11]。相比之下，革兰阳性菌的相应成分并不具备这一直接效应，这或许正是革兰阳性菌所致炎症因子水平升高不如革兰阴性菌显著的一个重要原因。这一发现提示，在评估肺部感染患儿炎症水平时，不能单纯依赖炎症指标的绝对值，还需结合病原菌类型、患儿个体差异及临床表现综合判断。此外，未来研究可进一步探讨炎症指标与感染严重程度、预后之间的关系，为临床提供更精准的参考依据。

本次研究耐药性分析结果显示，革兰阴性菌对多种常用抗菌药物具有较高的耐药率，尤其是对头孢噻肟、头孢他啶、庆大霉素等传统抗生素的耐药率超过50%。这一现象要求临床医生在选择治疗方案时，需充分考虑病原菌的耐药情况，避免盲目使用抗生素导致治疗失败。同时，阿米卡星、亚胺培南、美罗培南等耐药率较低的抗生素可作为治疗耐药菌株的备选药物。碳青霉烯类抗生素以其广泛的抗菌谱而闻名，然而，其高昂的价格以及长期大剂量使用所引发的细菌耐药性问题，使得在临床诊疗中，不作为首选治疗方案^[12]。对于革兰阳性菌，青霉素、红霉素、克林霉素的高耐药率同样提示临床医生需审慎选择抗生素，而莫西沙星、利福平等耐药率较低的抗生素则可作为有效治疗手段。因此，临床上及时并精准地采用高敏感度的抗菌药物进行治疗，对于显著提升临床治愈率以及有效遏制病原菌耐药性的攀升，具有不可估量的重要意义，不仅能够加快患者的康复进程，提高临床治疗效果，还能减少因过度使用或滥用抗生素而导致的耐药性问题加剧，为公共健康事业贡献一份力量^[13]。

本研究还对比了PDCA护理模式在小儿心脏外科术后肺部感染预防中的应用效果。结果显示，观察组患儿术后并发肺部感染率显著低于对照组，且机械通气时间和住院时间均明显缩短。这一发现充分证明了PDCA护理模式在预防术后肺部感染中的有效性。

通过计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)和处理(Act)四个阶段的循环管理,可以及时发现并解决护理过程中存在的问题,优化护理流程,提高护理质量,从而有效降低术后感染率,改善患儿预后。与杨瑞青等^[14]研究结果相近。在PDCA循环护理模式下,能够实现护理流程的持续优化与精进,确保每一个护理环节都更加规范、统一、详尽且富有成效。这一模式不仅促进了护理工作的整体化进程,还显著提升了护理效果,使之更为卓越^[15]。具体而言,通过Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)和Act(行动)这四个阶段的不断循环,能够及时发现护理过程中存在的问题与不足,并针对性地制定改进措施。如此循环往复,PDCA模式不仅使护理过程更加严谨、高效,还极大地增强了护理工作的针对性与实效性。在这一模式下,护理效果得到了显著提升,患者满意度也随之攀升,为构建更加和谐、高效的医疗护理环境奠定了坚实基础。

【参考文献】

[1] 纪会娟,蒋玉娜,鄒娜. 快速康复外科理念在小儿心脏外科手术护理中的应用效果观察[J]. 实用临床护理学电子杂志,2019,4(10):26.

[2] Nick JA, Dedrick RM, Gray AL, et al. Host and pathogen response to bacteriophage engineered against *Mycobacterium abscessus* lung infection[J]. Cell,2022,185(11):1860-1874.

[3] Ajaykumar A, Wong GC, Yindom LM, et al. Shorter gran-ulocyte telomeres among children and adolescents with perinatally

acquired human immunodeficiency virus infection and chronic lung disease in Zimbabwe[J]. Clin Infect Dis;2021,73(7):2043-2051.

[4] Musolino AM, Supino MC, Buonsenso D, et al. Lung ultrasound in the diagnosis and monitoring of 30 children with coronavirus disease 2019[J]. Pediatr Pulmonol,2021,56(5):1045-1052.

[5] Smith DK, Kuckel DP, Recidoro AM. Community acquired pneumonia in children; rapid evidence review [J]. Am Fam Physician,2021,104(6):618-625.

[6] 王卫平. 儿科学 8 版[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:294.

[7] 施小珍. 胸部 X 线联合 CT 检查对于肺部感染早期筛查的诊断意义分析[J]. 实用心脑血管病杂志,2019(S1):214-216.

[8] 郑祖杰. PDCA 护理模式在小儿心脏术后预防肺部感染中的应用[J]. 临床医药文献电子杂志,2020,7(3):119,124.

[9] Zakrzewska M, Roszkowska R, Zakrzewski M, et al. *Pneumocystis pneumonia*: still a serious disease in children[J]. J Mother Child,2021,23(3):159-162.

[10] Tsai TA, Tsai CK, Kuo KC, et al. Rational stepwise approach for *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children [J]. J Microbiol Immunol Infect,2021,54(4):557-565.

[11] 刘道喜,刘慧,王晓明,等. 慢阻肺病人肺部感染对呼吸功能与细胞因子表达的影响研究[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(5):1019-1022.

[12] Bacci C, Galli L, De Martino M, et al. Fluoroquinolones in children; update of the literature[J]. J Chemother,2015,27(5):257-265.

[13] Masarweh K, Gur M, Toukan Y, et al. Factors associated with complicated pneumonia in children[J]. Pediatr Pulmonol,2021,56(8):2700-2706.

[14] 杨瑞青,王斐. PDCA 护理模式在小儿心脏术后预防肺部感染中的综合效果探讨[J]. 智慧健康,2018,4(16):133-134.

[15] 简希尧,孔元蓉. PDCA 循环在医院临床教学管理中的应用[J]. 现代医院,2016,16(1):89-94.

【收稿日期】 2024-08-12 【修回日期】 2024-10-25

(上接 1486 页)

[6] Wang F, Wang C, Xia H, et al. Burden of prostate cancer in China, 1990-2019; Findings from the 2019 Global Burden of Disease Study [J]. Front Endocrinol (Lausanne),2022,13:853623.

[7] Huang Q, Zi H, Luo L, et al. Secular trends of morbidity and mortality of prostate, bladder, and kidney cancers in China, 1990 to 2019 and their predictions to 2030[J]. BMC Cancer,2022,22(1):1164.

[8] Liu J, Dong L, Zhu Y, et al. Prostate cancer treatment - China's perspective[J]. Cancer Lett,2022,550:215927.

[9] Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections[J]. Ther Adv Urol,2019,11:1756287219832172.

[10] Tolani MA, Suleiman A, Awaisu M, et al. Acute urinary tract infection in patients with underlying benign prostatic hyperplasia and prostate cancer[J]. Pan Afr Med J,2020,36:169.

[11] Hyun J, Ha MS, Oh SY, et al. Urinary tract infection after radiation therapy or radical prostatectomy on the prognosis of patients with prostate cancer: a population-based study[J]. BMC Cancer,2023,23(1):395.

[12] Pan SY, Chen WC, Huang CP, et al. The association of prostate cancer and urinary tract infections; A new perspective of prostate cancer pathogenesis[J]. Medicina (Kaunas),2023,59(3):483.

[13] 黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南[M]. 2019 版. 北京:科学出版社,2020:57-60.

[14] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 路感染临床微生物实

验室诊断(WS/T 489-2016)[S]. 北京:人民卫生出版社,2016:1-7.

[15] 叶秀芹,李映,陈文芳,等. 2020-2022 年泌尿外科尿路感染患者病原菌分布及耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(7):850-854.

[16] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社,2015:131-145.

[17] 王艳,曹洪兵,丁妍. 2 437 株临床病原菌分布及其耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志,2024,19(2):209-212.

[18] Weinstein MP, Lewis JS 2nd. The Clinical and Laboratory Standards Institute Subcommittee on antimicrobial susceptibility testing; Background, organization, functions, and processes[J]. J Clin Microbiol,2020,58(3):e01864-19.

[19] Pourmand G, Abedi AR, Karami AA, et al. Urinary infection before and after prostatectomy[J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2010,21(2):290-294.

[20] 贾叶红. 腹腔镜下前列腺癌根治术后并发尿路感染的影响因素[J]. 护理实践与研究,2021,18(8):1122-1125.

[21] Genster HG, Madsen PO. Urinary tract infections following transurethral prostatectomy; with special reference to the use of antimicrobials[J]. J Urol,1970,104(1):163-168.

[22] 万滨,张文圣,张卓. 某院前列腺癌患者术后医院感染的病原菌分布与耐药特点及感染的危险因素分析[J]. 抗感染药学,2022,19(3):409-412.

【收稿日期】 2024-07-23 【修回日期】 2024-09-30