

·临床研究·

2019~2021年某肿瘤专科医院院内感染情况分析

黄丽华, 刘 娇, 彭雪儿, 李晨光, 朱浩智, 李 欢, 邓创忠
(中山大学肿瘤防治中心//华南肿瘤学国家重点实验室, 广东 广州, 510060)

摘要:【目的】为了解肿瘤医院院感情况及其变化趋势,探讨肿瘤专科医院感染防控重点策略。【方法】通过医院感染监测系统获取中山大学肿瘤防治中心2019~2021年医院感染质量控制指标数据,采用卡方检验和趋势卡方检验对指标变化进行分析。【结果】2019~2021年该院院感发生率分别为0.80%、0.78%和0.57%,逐年显著下降($P<0.001$)。其中以手术部位和呼吸系统感染较常见,两部位占比分别是35.75%和31.08%。革兰阴性菌和真菌是主要病原体。多重耐药菌院感发生率逐年显著上升,从0.08‰上升至0.14‰($P<0.001$),其中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌、碳青霉烯类肠杆菌和产超广谱 β -内酰胺酶细菌上升明显。三管相关感染发生率在3年间无显著差异($P>0.05$),仍处较高水平。【结论】2019~2021年该肿瘤专科医院院感情况总体得到改善。呼吸系统和手术部位、产超广谱 β -内酰胺酶细菌为主的多重耐药菌及三管相关感染防控是肿瘤专科医院医院感染防控工作薄弱环节,应重点推进。

关键词:肿瘤患者;院内感染;多重耐药菌;预防与控制

中图分类号:R197.5 文献标志码:A 文章编号:1672-3554(2023)04-0697-07

DOI:10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).20230409.002

Analysis of Nosocomial Infection in a Cancer Hospital from 2019 to 2021

HUANG Li-hua, LIU Jiao, PENG Xue-er, LI Chen-guang, ZHU Hao-zhi,
LI Huan, DENG Chuang-zhong

(Sun Yat-sen University Cancer Center//State Key Laboratory of Oncology in South China, Guangzhou, 510060, China)

Correspondence to: LI Huan; E-mail: lihuan@sysucc.org.cn

Abstract:【Objective】To understand the situation of nosocomial infection in cancer hospitals and its changing trend, so as to provide a basis for adjusting the focus of nosocomial infection prevention and control in cancer hospitals.【Methods】Data of nosocomial infection quality control indices of Sun Yat-sen University Cancer Center from 2019 to 2021 were obtained through the nosocomial infection monitoring system, and the changes of these indices across the three years were analyzed by Chi-square test and Cochran-Armitage trend test.【Results】From 2019 to 2021, the incidence rates of nosocomial infection in this hospital were 0.80%, 0.78% and 0.57%, which decreased significantly year by year ($P<0.001$). Among them, surgical site and respiratory system infection were more common, accounting for 35.75% and 31.08%, respectively. Gram-negative bacteria and fungi were the main pathogens. The incidence rate of multidrug-resistant bacteria in hospital increased year by year, from 0.08‰ to 0.14‰ ($P<0.001$), among which methicillin-resistant staphylococcus aureus, carbapenem-resistant Enterobacter and bacteria producing ultra-broad spectrum β -lactamase (ESBLs) bacteria increased significantly. The incidence rates of three-tube associated infections were no different across 3 years ($P>0.05$), which were still at high levels.【Conclusion】From 2019 to 2021, the prevention and control of nosocomial infection in the cancer hospital has been improved overall. Meanwhile, the infections of respiratory system and surgical sites, ESBLs related multidrug-resistant bacteria and three-tube are weak links in cancer specialized hospitals, which need to be emphasized and improved.

Key words: cancer patients; nosocomial infection; multidrug-resistant bacteria; prevention and control

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2023, 44(4): 697-703]

收稿日期:2022-12-11

基金项目:广东省科技厅基础与应用基础研究基金(2020A1515110210)

作者简介:黄丽华,研究方向:流行病学与卫生统计学,E-mail: huanglh@sysucc.org.cn;李欢,通信作者,副主任医师,E-mail: lihuan@sysucc.org.cn

肿瘤本身、抗肿瘤治疗所致的机体免疫力低下和营养不良,及外科侵入性诊疗,使肿瘤患者在医院获得感染的风险较高。医院感染不仅影响肿瘤患者抗肿瘤正常疗程,增加其治疗难度及成本,还可能加速现有病情恶化、甚至导致死亡。因此,肿瘤专科医院感染防控不容放松。医院感染监测不仅起到预警作用;而且定期分析监测数据可以发现感染管理与防控的薄弱环节。国内现有报道主要针对综合性医院医院感染临床特征分析,仅数个报道涉及肿瘤专科医院医院感染现患率调查^[1-3];且现患率调查只能反映某一时点的院内感染情况。近年来,肿瘤诊疗技术、方案、规模均处于快速发展阶段,肿瘤医院院内感染特点是否发生变化尚不清楚。中山大学肿瘤防治中心作为华南地区大型肿瘤医院,分析其院感特点及趋势变化可为肿瘤患者医院感染防控工作提供参考依据。本研究就2019~2021年中山大学肿瘤防治中心医院感染主要指标趋势变化进行分析,并探讨肿瘤医院医院感染防控重点和策略。

1 材料与方法

1.1 资料来源

本研究通过医院感染监测系统获某肿瘤专科医院2019~2021年医院感染质量控制指标相关数据。本研究中医院感染主要指标包括医院感染发病率(% ,确定时段住院患者中发生医院感染的例次数 $\times 100\%$ /同期住院患者总数)、医院感染部位构成比(% ,包括呼吸系统、手术部位、消化道和腹部、泌尿系统、血液系统等),多重耐药菌医院感染发生率(% ,确定时段住院患者中检出导致医院感染的特定多耐菌的例次数 $\times 100\%$ /同期住院患者总数)、呼吸机相关性肺炎发病率(% ,呼吸机相关性肺炎例次数 $\times 1\ 000\%$ /同期患者使用呼吸机总日数)、深静脉留置相关血流感染发病率(% ,深静脉导管相关血流感染例次数 $\times 1\ 000\%$ /同期患者使用深静脉导管置管总日数)和导尿管留置相关尿路感染发病率(% ,导尿管留置相关尿路感染例次数 $\times 1\ 000\%$ /同期患者使用导尿管置管总日数),指标计算参照《国家感染监测基本数据集及质量控制指标集实施指南(2016年版)》要求。所有指标均纳入感染率二次编码。

1.2 医院感染诊断

医院感染的诊断按照原卫生部2001年颁布的《医院感染诊断标准(试行)》^[4]判断,病原体鉴定由医院检验科对临床标本进行常规检测并分离鉴定。

1.3 统计分析方法

采用SPSS 26.0软件进行统计分析,对肿瘤患者医院感染发病率、感染部位构成比、多重耐药菌医院感染发生率、医院感染多重耐药菌构成比、呼吸机相关性肺炎感染发病率、深静脉导管留置相关血流感染发病率、导尿管留置相关尿路感染发病率的变化采用卡方检验,对具有统计学差异的指标进一步采用趋势卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 医院感染发生及其趋势变化

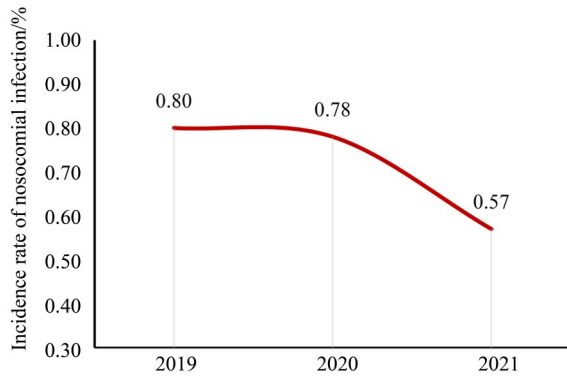
2019~2021年医院感染发病率具有统计学差异($\chi^2=61.667$, $P < 0.001$; 图1),并呈逐年下降趋势($Z=7.236$, $P < 0.001$; 图1)。

2.2 医院感染部位分布及其趋势变化

2019~2021年医院感染部位分布见图2。2019~2021年医院感染部位排序前5位见表1。其中,手术部位感染占比在2019~2021年由14.73%逐年增至35.75%,差异具有统计学意义($\chi^2=106.950$, $P < 0.001$, $Z=10.239$, $P < 0.001$)。呼吸系统来源感染2019~2021年占比具有统计学差异($\chi^2=57.347$, $P < 0.001$);且总体呈现上升趋势($Z=3.959$, $P < 0.001$)。消化道和腹部来源感染占比在2019~2021年具有统计学差异($\chi^2=9.758$, $P=0.008$),但其线性变化趋势不显著($Z=1.725$, $P=0.084$)。2019~2021年泌尿系统来源感染占比具有统计学差异($\chi^2=9.258$, $P=0.010$),呈趋势性增加($Z=2.986$, $P=0.003$)。2019~2021年血液系统来源感染占比具有统计学差异($\chi^2=9.395$, $P=0.009$),且呈趋势性降低($Z=2.352$, $P=0.019$)。

2.3 医院感染多重耐药菌情况及其趋势变化

2019年~2021年多重耐药菌医院感染发生率见表2,医院感染多重耐药菌分布见图3。2019~2021年多重耐药菌院内感染发生率具有统计学差异($\chi^2=52.757$, $P < 0.001$),且呈逐年上升趋势($Z=6.400$, $P=0.021$)。其中,2019~2021年耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant staphylococ-



The line chart show that incidence rates of nosocomial infection decreased year by year. $n=3, \chi^2=61.667, P<0.001; Z=7.236, P<0.001$.

图1 2019~2021年医院感染发病率变化

Fig. 1 Changes in the incidence of nosocomial infections from 2019 to 2021

cus aureus, MRSA)感染发生率具有统计学差异($\chi^2=6.243, P=0.044$),且呈逐年上升趋势($Z=2.300, P=0.021$);2019~2021年产超广谱 β -内酰胺酶细菌(bacteria producing ultra-broad spectrum β -lactamase, ESBLs)感染发生率具有统计学差异($\chi^2=50.154, P<0.001$),且呈逐年上升趋势($Z=5.933, P<0.001$)。其余4种多重耐药病原菌即耐碳青霉烯肠杆菌(carbapenem-resistant enterobacter, CRE)、耐碳青霉烯类抗菌药物鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant acinetobacter baumannii, CR-AB)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant pseudomonas aeruginosa, CR-PA)、耐万古霉素肠球菌(vancomycin-resistant enterococcus, VRE)在不同年份间医院感染发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。但在医院感染多重耐药菌构成中,2019~

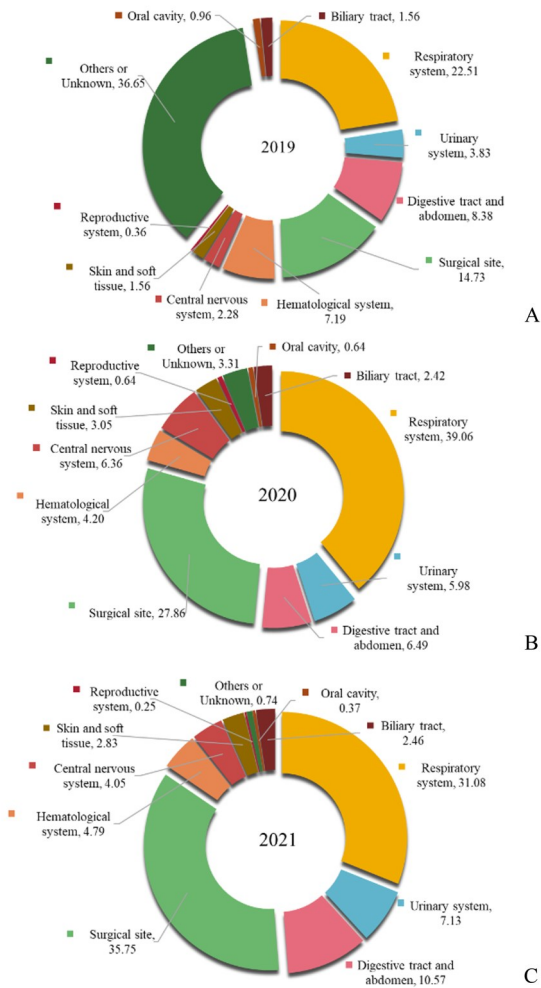


图2 2019~2021年医院感染部位分布

Fig. 2 Distribution of nosocomial infection sites from 2019 to 2021

2021年仅ESBLs占比具有统计学差异($\chi^2=8.683, P=0.013$),呈趋势性上升($Z=2.106, P=0.035$)。

表1 2019~2021年常见医院感染部位占比

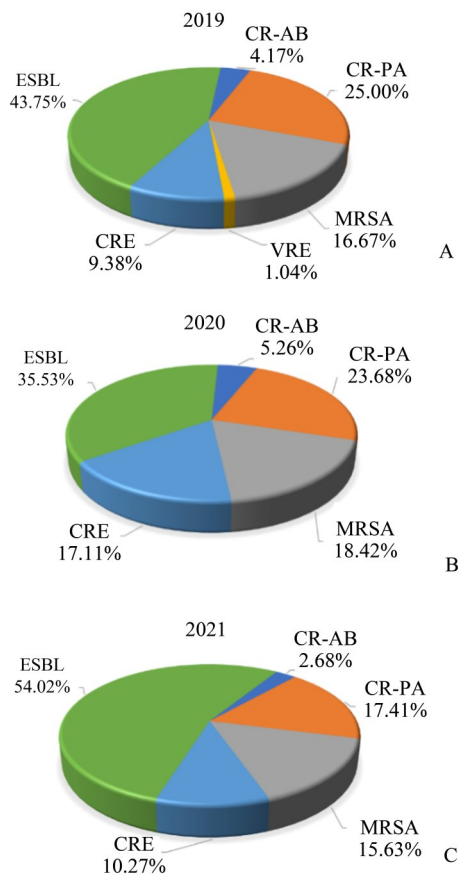
Table 1 Proportion of common nosocomial infection sites from 2019 to 2021

Year	Nosocomial infection sites				
	Surgical site	Respiratory system	Digestive tract and abdomen	Urinary system	Hematologic system
2019	14.7 %	22.5%	8.4%	3.8%	7.2%
2020	27.9%	39.1%	6.5%	6.0%	4.2%
2021	35.8%	31.1%	10.6%	7.1%	4.8%
χ^2	106.950	57.347	9.758	9.258	9.395
P	<0.001	<0.001	0.008	0.010	0.009

表2 2019~2021年医院感染多重耐药菌千日发病率
Table 2 Incidence of nosocomial infection of multidrug-resistant bacteria from 2019 to 2021

Year	Incidence of nosocomial infection of multidrug-resistant bacteria / ‰						
	Total	CR-AB	CR-PA	MRSA	VRE	CRE	ESBLs
2019	0.084	0.004	0.021	0.014	0.001	0.008	0.037
2020	0.068	0.004	0.016	0.013	0.000	0.012	0.024
2021	0.142	0.004	0.025	0.022	0.000	0.015	0.077
χ^2	52.757	0.181	3.043	6.243	1.957	4.340	50.141
<i>P</i>	<0.001	0.914	0.218	0.044	0.376	0.114	<0.001

CR-AB: Carbapenem-resistant acinetobacter baumannii; CP-PA: Carbapenem-resistant pseudomonas aeruginosa; MRSA: Methicillin-resistant staphylococcus aureus; VRE: Vancomycin-resistant enterococcus; CRE, Carbapenem-resistant enterobacter; ESBLs: Bacteria producing ultra-broad spectrum β -lactamase.



CR-AB: Carbapenem-resistant acinetobacter baumannii; CP-PA: Carbapenem-resistant pseudomonas aeruginosa; MRSA: Methicillin-resistant staphylococcus aureus; VRE: Vancomycin-resistant enterococcus; CRE, Carbapenem-resistant enterobacter; ESBLs: Bacteria producing ultra-broad spectrum β -lactamase.

图3 2019~2021年医院感染多重耐药菌分布

Fig. 3 Composition of multi-drug resistant bacteria in nosocomial infection

2.4 三管相关医院感染发生及其趋势变化

2019~2021年医院三管留置相关感染情况见表3。2019~2021年呼吸机相关性肺炎发病率虽有所下降,但差异无统计学意义($\chi^2=1.926$, $P=0.382$)。2019~2021年深静脉导管留置相关血流感染发病率上下波动变化,且差异无统计学意义($\chi^2=3.417$, $P=0.181$)。2019~2021年导尿管留置相关尿路感染发病率虽有下降趋势,但不具有统计学意义($\chi^2=5.169$, $P=0.075$)。

3 讨论

中山大学肿瘤防治中心2019~2021年医院感染发病率在0.57%~0.80%之间,且逐年显著降低。这可能与该院医院感染管理在2019~2021年期间的发展和变化关联。该院医院感染管理科设立为一级科室,由副院长直接分管;同时医院搭建了医院感染三级管理体系,初步实现三级监督管理模式。医院领导层对感控工作的重视和感控人员的配置的支持,使得各项感控工作顺利开展。院内全员医院感染控制意识逐渐增强,促进感控工作落实落细。但感染发病率也受就诊人群特征及其诊疗方案选择等因素影响。

本研究中肿瘤患者医院感染主要部位分布于呼吸系统、手术部位及消化道腹部,该发现与湖北省肿瘤医院研究报道一致^[5]。呼吸系统是病原菌最容易入侵的门户,是所有住院患者医院感染最常见部位^[6-8]。而肿瘤患者易发生呼吸系统感染,还与其接受放化疗、使用免疫抑制剂所致机体抵抗力

表3 2019~2021年医院三管相关感染情况
Table 3 Incidence of nosocomial infection associated with 3-catheter from 2019 to 2021

Year	Incidence of ventilator-associated pneumonia / ‰	Incidence of catheter-related bloodstream infection / ‰	Incidence of catheter-related urinary tract infection / ‰
2019	13.59	0.059	0.113
2020	10.99	0.071	0.143
2021	9.02	0.037	0.104
χ^2	1.926	3.417	5.169
<i>P</i>	0.382	0.181	0.075

下降相关^[1,3,7-8]。因此,针对免疫力低下的肿瘤患者,呼吸道感染防控应是感染防控重点。外科手术是肿瘤诊疗主要方式之一,因此在肿瘤医院中,手术部位感染占比高。此外,手术部位感染占比高与肿瘤诊疗技术与方案优化相关。越来越多肿瘤患者接收新辅助放疗和/或化疗联合手术治疗模式,该模式提高患者手术治疗的效果,但放、化疗可导致其机体抵抗力不同程度下降,进而增加后续手术切口或呼吸系统感染风险^[9-10]。另外,本研究发现近3年呼吸系统与手术部位感染占比有上升趋势,提示应重点加强巩固相关感染防控措施落实。但不同年份中感染部位构成比变化,可能与收治人群特征或者诊疗方式不同相关。因此,未来应通过不同感染部位患者人群特征,诊疗方案选择、手术部位等信息构建预测模型对肿瘤患者的感染风险进行评估,进而实行感染风险分级管理模式;即针对高风险人群,实施集束化干预措施,以降低感染发生。

多重耐药菌感染是肿瘤患者抗感染治疗的重点和难点,严重可致感染性休克,进而出现非肿瘤原因死亡。了解医院感染多重耐药菌特点,对临床早期经验性用药有参考价值。本研究发现肿瘤患者多重耐药菌医院感染发生率逐年上升,其中以MRSA和ESBLs为主。ESBLs占比同时呈现逐年增加趋势,是目前病原菌发生多重耐药的主要机制。与广西医科大学附属肿瘤医院2016~2019年相关报道相近^[11];即医院感染多重耐药菌ESBLs检出最多,占比53.95%。南通市肿瘤医院研究报道^[12],产ESBLs大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌是恶性肿瘤患者肠杆菌科细菌医院感染的重要菌株,其检出率上升,可能与新术式开展出现吻合口瘘等并发症关

联。第三代头孢菌素和单环 β -内酰胺类抗生素的广泛应用是导致产ESBLs菌株出现及传播的主要因素;一综合医院研究发现,限制使用三代头孢菌素一定程度可降低ESBLs检出比例^[13]。因此,合理使用第三代头孢菌素和单环 β -内酰胺类抗生素,加强病原学培养检查并根据药敏结果用药是医院ESBLs菌株感染防控的关键。虽然该院已基本实现多重耐药菌信息化监测,但仅局限于医院感染管理监测系统,未推广覆盖至医院多个信息系统。针对多重耐药菌检出信息获取,依赖于各临床、平台科室主动查询及医院感染管理专员人工推送;因此信息获取存在不及时或不全面,进而导致防控措施落实不及时。研究表明,在电子病历系统对多重耐药菌感染患者进行标记预警并实现自动化开具隔离医嘱,每千例入院患者节省了43小时的感染控制时间^[14]。因此,利用信息技术手段,将多重耐药菌检出入危急值管理;实现不同信息系统中多耐药菌感染者标记预警,提高诊疗各个环节医护知晓率,以便做好对应感染防控工作。

本研究中肿瘤患者三管相关感染发病率在近3年未有明显改善;与2020年全国三级公立医院相比^[15],该院三管相关感染发病率仍处于较高水平。在该院,呼吸机仅在ICU使用。ICU患者多病重病危,营养状态差,机体免疫力低下,是医院感染的高危、易感人群。因此,呼吸机相关感染防控效果欠佳,是今后重点防控工作之一。深静脉导管广泛应用于多次化疗的肿瘤患者的临床治疗,而静脉导管留置建立了体内外通道,也增加了病原菌入侵机会。同时肿瘤患者因诊疗需要,置管时间较长,病原菌入侵的风险高;放化疗导致的免疫力功能低下^[16],条件致病菌入侵易引起感染^[17]。以上可能是

肿瘤患者深静脉置管相关血流感染发病率未得到有效降低的原因。而导尿管相关尿路感染多见泌尿、妇科肿瘤患者。既往研究表明,在膀胱肿瘤患者经尿道膀胱肿瘤切除术后,尿路感染发病率高;与术前尿管留置、手术导致泌尿系统屏障损伤有关^[18]。另外,妇科恶性肿瘤术后尿路感染发病率高,与女性特殊生理构造及手术操作或牵拉导致输尿管及膀胱黏膜水肿有关^[19]。综合性医院研究表明,落实集束化干预/护理干预均有效降低三管相关感染发生^[20-21]。但受诊疗因素影响,三管的使用在肿瘤患者中较多,感染防控措施涉及多环节多步骤,常难以落实到位。未来应有针对性筛选出高危人群,通过医生、护士、感控工作者多方协作推动高危人群三管相关感染防控措施的有序落实、落实依从性自查及督查,以降低其感染发生。

本研究存在一些局限性,在解读本研究结果时应加以注意。与以往部分医院感染管理方向研究类似^[5-6],本研究中医院感染质控指标是医院感染管理监测系统自动抓取计算而得,无法获取全部原

始资料进行混杂因素校正(如每年就诊人群特征)及深入分析(如高危因素筛选及分析、感染发病预测)等。因此,本研究的统计结果基于单因素分析,其证据强度较弱;但本研究的主要发现与现有肿瘤医院医院感染研究报道的结果类似^[1-3,5,7-8]。医院感染防控工作涉及面广,细节多;未来研究应获取更详尽精细的数据以便更深入探讨各类医院感染相关问题,增进感控研究广度和深度。

本研究通过对中山大学肿瘤防治中心2019~2021年连续3年院感数据观察分析发现,肿瘤专科医院院感防控工作得到改善和提升;但仍存在一些薄弱环节待加强。本研究提示,针对肿瘤患者医院感染防控,呼吸系统及手术部位感染防控、ESBLs为主的多重耐药菌医院感染防控、三管相关感染防控是薄弱环节。专科医院可借鉴综合医院有效管理措施,利用信息技术和监测数据构建感染风险预测模型,筛选高危个体,施行分级管理,通过多方协助落实落细医院感染防控措施,降低感染发生,以提高肿瘤患者医疗及生命质量。

参考文献

- [1] 周雪,叶英,孙秋林,等.某三甲肿瘤医院2013~2017年医院感染现患率调查分析[J].中国现代医学杂志,2019,29(23):52-57.
Zhou X, Ye Y, Sun QL, et al. Prevalence rates of healthcare-associated infection in a major cancer hospital from 2013 to 2017[J]. Chin J Modern Med, 2019, 29(23): 52-57.
- [2] 刘晓娜,蔡奋,陈晓滨,等.某肿瘤医院2013—2020年医院感染现患率调查[J].汕头大学医学院学报,2022,35(2):101-105.
Liu XN, Cai F, Chen XB, et al. Investigation on the prevalence rate of healthcare-associated infection in a cancer hospital from 2013 to 2020[J]. J Shantou Univ Med College, 2022, 35(2): 101-105.
- [3] 张树敬,张燕,蔡黎霞.某肿瘤专科医院2013—2019年医院感染横断面调查[J].中国消毒学杂志,2023,40(3):198-200.
Zhang SJ, Zhang Y, Cai LX. Prevalence survey on nosocomial infections in cancer hospital from 2013 to 2019[J]. Chin J Disinfect, 2023, 40(3): 198-200.
- [4] 中华人民共和国卫生部,医院感染诊断标准(试行)[J].中华医学杂志,2001(5):61-67.
Chinese Ministry of Health, Diagnostic criteria for nosocomial infection [J]. Natl Med J Chin, 2001(5): 61-67.
- [5] 张刚,曹文成,林芳,等.某肿瘤专科医院2016—2018年医院感染横断面调查[J].中国消毒学杂志,2020,37(12):938-940;+944.
Zhang G, Cao WC, Lin F, et al. Cross-sectional investigation of nosocomial infections in a cancer hospital from 2016 to 2018 [J]. Chin J Disinfect, 2020, 37(12): 938-940; +944.
- [6] 王群,李文慧,糜琛蓉,等.某三级综合医院2008—2018年医院感染现患率调查[J].中华医院感染学杂志,2019,29(13):2048-2052;+2062.
Wang Q, Li WH, Mi CR, et al. Prevalence rates of nosocomial infection in a tertiary hospital from 2008 to 2018 [J]. Chin J Nosocomiol, 2019, 29(13): 2048-2052; +2062.
- [7] 阮燕萍,余元明,王亚.肿瘤患者医院感染趋势分析及防控对策[J].医院管理论坛,2017,34(7):57-59.
Ruan YP, Yu YM, Wang Y. Nosocomial infection analysis and prevention on Cancer Patients [J]. Hospital Management Forum, 2017, 34(7): 57-59.
- [8] 吴明铭,杨海涛,林万尊,等.恶性肿瘤患者医院感染的特点及危险因素分析[J].福建医科大学学报,2020,54(1):48-52.

- Wu MM, Yang HT, Lin WZ, et al. Characteristics and risk factors of nosocomial infections in patients with malignant tumor[J]. *J Fujian Med Univ*, 2020, 54(1): 48-52.
- [9] Chadwick MA, Vieten D, Pettitt E, et al. Short course preoperative radiotherapy is the single most important risk factor for perineal wound complications after abdominoperineal excision of the rectum [J]. *Colorectal Dis*, 2006, 8(9): 756-761.
- [10] 张瑶, 冯士云, 赵勇. 食管癌新辅助放疗后围手术期呼吸道的观察及护理对策[J]. *中外医疗*, 2014, 33(25): 166-167; +170.
- Zhang Y, Feng SY, Zhao Y. Observation on the respiratory tract of esophageal cancer patients after neoadjuvant chemoradiation during the perioperative period and related nursing countermeasures[J]. *China & Foreign Medical Treatment*, 2014, 33(25): 166-167; +170.
- [11] 江宗蔚, 陈艳华, 刘金凤, 等. 肿瘤患者多重耐药菌医院感染分布特点及防控探讨[J]. *现代肿瘤医学*, 2020, 28(22): 3978-3981.
- Jiang ZW, Chen YH, Liu JF, et al. Distribution characteristics and discussion on prevention and control of nosocomial infection caused by multi-drug resistant bacteria in cancer patients [J]. *J Modern Oncol*, 2020, 28(22): 3978-3981.
- [12] 龚光明, 李桃, 张晓芳, 等. 产超广谱 β -内酰胺酶肠杆菌科细菌的临床分布与耐药性分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(1): 13-15.
- Gong GM, Li T, Zhang XF, et al. Clinical distribution and drug resistance of extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae [J]. *Chin J Nosocomiol*, 2016, 26(1): 13-15.
- [13] 包蕾, 徐林芳, 陈霞, 等. 限制使用三代头孢菌素对肠杆菌科产超广谱 β -内酰胺酶菌株比例的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(34): 67-71.
- Bao L, Xu LF, Chen X, et al. Effect of restrictive use of third-generation cephalosporins on proportion of broad-spectrum β -lactamases-producing Enterobacteriaceae [J]. *Chin J Modern Med*, 2018, 28(34): 67-71.
- [14] Quan KA, Cousins SM, Porter DD, et al. Automated tracking and ordering of precautions for multidrug-resistant organisms [J]. *Am J Infect Control*, 2015, 43(6): 577-580.
- [15] 赵金红, 秦冰, 闫润楠, 等. 我国三级公立医院主要医院感染指标现状及趋势分析(2018—2020)[J]. *中国感染控制杂志*, 2022, 21(6): 524-531.
- Zhao JH, Qin B, Yan RN, et al. Status and trend of the main healthcare-associated infection indicators in tertiary public hospitals in China (2018-2020) [J]. *Chin J Infect Control*, 2022, 21(6): 524-531.
- [16] 李义秀, 陈铭, 傅亮, 等. 71例肿瘤化疗致3~4级骨髓抑制的分析[J]. *中国医院药学杂志*, 2018, 38(10): 1099-1101.
- Li YX, Chen M, Fu L, et al. Analysis of chemotherapy induced grade 3 to 4 bone marrow suppression in 71 patients [J]. *Chin J Hospit Pharm*, 2018, 38(10): 1099-1101.
- [17] 张庆男, 钱宵佳, 陈洁. ICU导管相关性血流感染的危险因素及其对策分析[J]. *中国医院统计*, 2019, 26(5): 331-333.
- Zhang QN, Qian XJ, Chen J. Analysis on risk factors and prevention strategy of catheter-related blood stream infection of ICU patients [J]. *Chin J Hospit Statist*, 2019, 26(5): 331-333.
- [18] 李海桃, 郭晶平, 薛鹏, 等. 膀胱肿瘤切除术后尿路感染病原学和危险因素[J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 30(7): 1091-1095.
- Li HT, Guo JP, Xue P, et al. Risk factors and etiological features of urinary tract infection after resection of bladder tumor [J]. *Chin J Nosocomiol*, 2020, 30(7): 1091-1095.
- [19] 陈小燕, 孙玲, 曹海华, 等. 妇科恶性肿瘤患者术后尿路感染病原菌分布及影响因素研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2020, 37(3): 204-206.
- Chen XY, Sun L, Cao HH, et al. Study on the disturbance and influencing factors of pathogens of postoperation urinary tract infection in patients with gynecological malignant tumors [J]. *Chin J Disinfect*, 2020, 37(3): 204-206.
- [20] 陈燕, 李冬梅, 赵青, 等. 集束化管理措施对重症医学科呼吸机相关肺炎干预效果[J]. *中国感染控制杂志*, 2022, 21(10): 992-999.
- Chen Y, Li DM, Zhao Q, et al. Intervention effect of bundle management on ventilator-associated pneumonia in department of critical care medicine [J]. *Chin J Infect Control*, 2022, 21(10): 992-999.
- [21] 刘厚荣, 杜志成. 集束化干预降低导尿管相关尿路感染的效果[J]. *中国感染控制杂志*, 2021, 20(4): 340-345.
- Liu HR, Du ZC. Effect of bundle intervention on reducing catheter-associated urinary tract infection [J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(4): 340-345.