

·综述·

烧伤患者导尿管相关尿路感染现状及研究进展

郑欣欣¹ 史平¹ 冯华丽¹ 吕让¹ 徐彩娟² 陈子雯³¹湖州师范学院护理学院,湖州 313000;²浙江大学医学院附属第二医院护理部,杭州 310009;³浙江大学医学院附属第四医院神经外科,义乌 322000

通信作者:徐彩娟,Email:1530415622@qq.com

【摘要】 导尿管相关尿路感染是烧伤患者常见医院感染之一,不仅延长患者住院时间、加重家庭和社会的经济负担,而且严重影响患者预后及生活质量,增加患者死亡风险。该文主要对烧伤患者导尿管相关尿路感染流行病学特点、影响因素及相关预防措施进行综述,以期引起临床医务人员的高度重视,为临床实践提供一定参考。

【关键词】 烧伤; 感染; 危险因素; 导尿管相关尿路感染

Current status and research advances on catheter-associated urinary tract infection in burn patients

Zheng Xinxin¹, Shi Ping¹, Feng Huali¹, Lyu Rang¹, Xu Caijuan², Chen Ziwen³¹School of Nursing, Huzhou University, Huzhou 313000, China; ²Nursing Department, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, China; ³Department of Neurosurgery, the Fourth Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Yiwu 322000, China

Corresponding author: Xu Caijuan, Email: 1530415622@qq.com

【Abstract】 Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) is one of the common nosocomial infections in burn patients. It not only extends the length of hospital stay of patients, increases the economic burden on family and society, but also seriously affects the prognosis and quality of life of patients, increases the risk of death of patients. In this paper, the epidemiological characteristics, influencing factors, and prevention measures of CAUTI in burn patients are reviewed to draw high attention of clinical medical staff and to provide some reference for clinical practice.

【Key words】 Burns; Infection; Risk factors;

Catheter-associated urinary tract infection

导尿管相关尿路感染(CAUTI)是指患者留置导尿管期间或拔除导尿管 48 h 内发生的泌尿系统感染^[1],居国内医院感染发病率第 2 位^[2]。烧伤尤其是大面积烧伤患者导尿管使用率高、留置时间较长,CAUTI 是该类患者常见并发症,不仅延长患者住院时间、加重家庭和社会经济负担,而且严重影响患者生活质量、增加死亡风险^[3]。因此,本文将从烧伤患者 CAUTI 流行病学特点、影响因素及防控措施等方面进行综述,以期预防烧伤患者 CAUTI 提供一定参考。

1 烧伤患者 CAUTI 流行病学特点

烧伤是指由热力、放射性、电力或化学物质等引起的皮肤和/或黏膜等组织的损害^[4],是全球第 4 大常见创伤性事件,90% 的烧伤事件发生在中低收入国家和地区^[5]。世界卫生组织估计每年约有 18 万人死于烧伤,而我国每年约有 2 600 万人发生不同程度的烧伤,居我国意外伤害死亡人数的第 2 位^[6]。烧伤不仅对皮肤等软组织造成不同程度的损害,而且作为应激源还会导致神经-内分泌-免疫系统发生改变,对患者造成长期、持续的影响,严重影响患者的健康、工作及生活。近年来有学者提出将烧伤看作一种慢性疾病的理念,临床实践工作中应加强对烧伤这一特殊群体的重视及管理^[7]。

休克是烧伤早期主要并发症和死亡原因之一,有效的液体复苏是烧伤患者救治成功的关键,而尿量是反映烧伤患者肾功能、液体复苏效果的重要指标^[8]。为观察尿量变化、了解液体复苏情况,严重烧伤患者均应留置导尿管,尤其是会阴部及周围组织烧伤患者为避免水肿增加置管难度应早期置入导尿管^[9]。长期留置导尿管在为临床带来便利的同时也容易引发 CAUTI、尿道损伤等一系列并发症^[10]。2017 年哥伦比亚一项纳入 402 例烧伤患者的研究显示,尿

DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20220904-00378

本文引用格式:郑欣欣,史平,冯华丽,等.烧伤患者导尿管相关尿路感染现状及研究进展[J].中华烧伤与创面修复杂志,2023,39(6):581-585. DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20220904-00378.

Zheng XX, Shi P, Feng HL, et al. Current status and research advances on catheter-associated urinary tract infection in burn patients[J]. Chin J Burns Wounds, 2023, 39(6): 581-585. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220904-00378.



路感染发病率为 7.7%^[11]。郑书炎等^[12]回顾了 1994—2003 年 708 例烧伤后留置尿管患者资料,结果显示烧伤患者 CAUTI 发病率为 10.2%。张可祥和李风^[13]回顾了 2005—2007 年 769 例烧伤患者资料,结果显示烧伤患者 CAUTI 发病率为 8.1%。由此可见,不同时期、地区、烧伤部位烧伤患者 CAUTI 发病率存在一定差异。

病原菌分布和耐药性受到当地医疗卫生条件、抗菌药物使用情况及病原菌自身特性等多种因素影响。研究指出烧伤患者 CAUTI 主要病原菌为革兰阴性菌,以大肠埃希菌最为常见^[13]。随着临床治疗方案改进和抗菌药物的广泛使用,真菌感染发病率不断升高。研究指出烧伤患者 CAUTI 常见致病菌为革兰阴性菌,其次为真菌,常见真菌致病菌为白色念珠菌^[14]。与烧伤病房相比,烧伤 ICU 收治患者病情重、住院时间较长,病原菌也相对复杂^[15]。唐颖和赵春月^[16]回顾 2016—2020 年北京积水潭医院烧伤 ICU 389 例患者尿标本中分离出的 129 株病原菌,其中有 28 例患者尿标本中分离出 2 种病原菌,40 例患者分离出 3 种以上病原菌。

综上所述,随着治疗方案改进以及抗菌药物的不断发展,不同时期、地区烧伤患者 CAUTI 发病率、病原菌分布存在一定差异,定期调查了解烧伤患者 CAUTI 发病率、病原菌变化趋势对预防 CAUTI 及临床治疗具有重要意义。

2 烧伤患者 CAUTI 影响因素

2.1 患者因素

2.1.1 人口学因素 年龄与 CAUTI 发生密切相关。随着年龄增长,患者器官功能衰退、机体抵抗力下降,感染风险明显升高。研究指出年龄超过 50 岁是烧伤患者发生 CAUTI 的危险因素,<50 岁患者 CAUTI 发病率为 20.9%,≥50 岁患者 CAUTI 发病率为 43.5%^[11]。当前关于性别是否为烧伤患者发生 CAUTI 的危险因素的研究结论尚不一致。有研究表明女性是烧伤患者发生 CAUTI 的危险因素,这可能与女性尿道短、开口于阴道前庭,邻近阴道、肛门等易污染部位有关^[11];也有文献指出性别不能作为烧伤患者 CAUTI 的危险因素,这可能与纳入研究对象的特点及数量有关^[17]。

2.1.2 疾病因素

2.1.2.1 烧伤部位与深度及面积 尿路感染病原菌大多来源于肠道和会阴^[18],严重烧伤后肠道屏障受损,肠道菌群紊乱导致尿路感染风险显著升高^[19]。此外,会阴部毛囊、皮脂腺丰富利于细菌寄宿、繁殖,创面感染时分泌物增多,感染风险也明显升高。研究指出会阴部烧伤对 CAUTI 发生有显著影响^[20]。Jimbo 等^[21]回顾美国烧伤学会烧伤数据库中 38 211 例烧伤患儿病历资料,其中包括 1 244 例会阴烧伤患儿,结果表明会阴烧伤患儿 CAUTI 发病率(13%)明显高于非会阴烧伤患儿(2.8%),其中 II 度会阴烧伤患儿 CAUTI 发病率为 13.0%,III 度会阴烧伤患儿 CAUTI 发病率为 21.3%。研究表明,烧伤面积对 CAUTI 发生有显著影响^[21]。大面积烧伤患者体表生理防御屏障受损、创面伴有大量坏死组织和炎性渗出物,烧伤患者早期易并发低血容量性休

克、缺血、缺氧等导致免疫力下降,感染风险增加。此外,大面积烧伤患者病情重,大部分患者需要接受气管切开/插管、中心静脉置管、留置尿管等侵入性操作,患者感染易感性明显升高^[22]。由此可见,烧伤患者 CAUTI 发病率与烧伤部位、深度及面积密切相关。

2.1.2.2 糖尿病 2022 年一项系统评价指出烧伤合并糖尿病患者发生 CAUTI 风险是非糖尿病患者的 2 倍^[23]。高血糖加速致病菌在体内的定植与增殖,是烧伤患者 CAUTI 预测因子^[24]。在烧伤患者的应激性反应中以应激性血糖升高最为常见,高血糖激发机体分解代谢增强、打破负氮平衡,导致机体免疫力下降,抵抗病原菌能力减弱。此外,血糖升高有利于细菌生长、定植及生物膜形成,会增加尿路感染风险^[25]。临床实践中应密切关注血糖变化,动态调整治疗方案以改善患者预后。

2.2 医疗操作因素

2.2.1 尿管留置时间 尿管留置时间与 CAUTI 密切相关。随着尿管留置时间延长,尿管表面形成生物膜覆盖在内外腔表面,定植在生物膜上的细菌也不断繁殖^[26];与此同时药物难以渗透生物膜,细菌耐药性逐渐增强,CAUTI 发病率明显升高。韩国一项调查研究指出烧伤患者留置尿管第 1 周即可检出真菌性感染,78.5% 真菌感染发生在留置尿管第 2~5 周,其中第 2、3 周 CAUTI 发病率分别为 23.7%、29.0%^[18]。土耳其一项研究回顾了 2009—2012 年 69 例烧伤后留置尿管患者资料,得出烧伤患者 CAUTI 发病率为 10%,尿管留置时间超过 10 d 对烧伤患者 CAUTI 发生有显著影响^[17]。因此,临床实践中应及时评估留置尿管指征,在满足治疗需要的情况下尽可能缩短尿管留置时间;但是一些特殊烧伤部位如会阴和/或周围烧伤患者为避免创面感染,尿管一般需要保留至会阴部及周围创面恢复^[27]。

2.2.2 尿管引流装置放置方法 卧于翻身床的患者需每日定时翻身,翻身过程中若尿管护理不当很容易发生尿管脱出、尿道损伤等不良事件。传统尿管放置方法是将尿管延长管放置在一侧肢体上方或下方,尿袋放置于翻身床一侧,翻身过程烦琐且不利于会阴部创面及尿管护理。鲁虹言等^[27]将 68 例烧伤患者分为 2 组,试验组将尿袋放置在翻身床尾端、延长管放置在患者两腿之间,对照组将尿袋放置在翻身床一侧、延长管置于一次肢体上方或下方,结果显示试验组患者尿道损伤、CAUTI 发病率均明显低于对照组。《成人烧伤俯卧位治疗全国专家共识(2022 版)》建议临床操作前确定翻身方向,根据翻转方向将尿管预留出足够长度并进行有效固定,一旦出现导管移位、脱出等情况应立即评估是否发生危及患者生命安全的突发事件并及时处理,后续根据患者实际情况重新留置尿管^[28]。

2.3 护理人员因素

2.3.1 护理人力资源及工作环境 护士是尿管管理的主要执行者,其人力资源配置及工作环境与 CAUTI 密切

相关。霍玉萌等^[29]研究指出护患比与 CAUTI 发病率呈正相关,护理人员护理患者人数每增加 1 例,CAUTI 发病率相应增加 9%。王淑君等^[30]对我国 30 个省市自治区 39 个烧伤中心护理人力资源配置现状进行横断面调查,结果表明全国烧伤中心床护比(1:0.54)已达到国家卫生健康委员会床护比标准(1:0.4),但是烧伤中心 ICU 床护比(1:0.4)与国家卫生健康委员会对 ICU 床护比(1:2.5)的要求相差甚远,烧伤中心护士以本科(69.74%)及专科学历(25.75%)为主,研究生学历(1.87%)及高级职称(4.86%)占比较少。护理人力资源严重不足导致日均护理工时急剧上升,影响护理工作效率及护理质量,无法很好地满足患者生理、心理及社会需求。

2.3.2 护理人员 CAUTI 知信行水平 护理人员 CAUTI 知信行水平与 CAUTI 发生密切相关。研究显示,护理人员在预防 CAUTI 方面具备扎实的知识储备、积极的态度及良好的实践能力,知识储备、态度与实践能力呈正相关;与知识储备相比,态度对护理人员预防 CAUTI 有更加显著的影响^[31]。李芳等^[32]使用职业价值观量表评估 30 名烧伤科护士职业价值观水平,并记录其同期护理的 89 例烧伤患者医院感染发病率,研究显示护士职业价值观量表得分总体达到及格水平,护士照顾提供维度、行动主义维度、责任自由和安全维度、信任维度均与患者导尿管留置时间呈负相关,护士职业价值观是影响患者术后感染的重要因素。烧伤专科性强,床护比、CAUTI 作为护理质量敏感指标中的重要结构和结果指标,提示医疗机构管理者不仅要合理配置人力资源、改善工作环境,大力开展烧伤各层级护理人员规范化培训,促进临床知识转化利用,提高护理人员知信行水平,而且要端正态度、提升其职业价值观,切实保障医疗护理质量安全^[33]。

3 烧伤患者 CAUTI 防控措施

3.1 集束化护理

集束化护理通常由 3~5 项经临床证实的简单明确且操作性强的护理措施组成,有助于提高临床护理工作的可操作性和患者的依从性,改善患者预后^[34]。与 2011、2012 年烧伤患者 CAUTI 发病率相比,通过严格掌握留置导尿指征、由接受专业培训的护理人员执行导尿管维护等一系列集束化护理措施,干预后烧伤患者 2013 年前 3 个季度 CAUTI 发病率显著降低^[35]。临床实践过程中需要加强护理人员培训并提高患者依从性以保证集束化护理方案的有效实施。

3.2 膀胱冲洗

《国际烧伤协会烧伤处理实践指南(第 2 部分)》不建议使用含有消毒剂或抗菌药物溶液进行膀胱冲洗作为 CAUTI 的常规预防措施^[9]。一项个案报道中指出对 1 例烧伤总面积为 10%TBSA 的耐万古霉素粪肠球菌尿路感染患者,在静脉用药利奈唑胺的基础上进行膀胱冲洗,7 d 后复检尿标本微生物培养结果为阴性,未见不良反应^[36]。肠球菌是尿路感染的常见致病菌之一,由于广谱抗生素的广泛使用使患

者对万古霉素高度耐药。利奈唑胺能够取得疗效可能是因为具有较好的组织穿透力,可确保有足够的药物到达感染部位,并且对粪肠球菌等革兰阳性菌具有较好抗菌活性^[37]。利奈唑胺膀胱冲洗可以考虑作为耐万古霉素粪肠球菌尿路感染的一种干预措施,但还需大样本、高质量临床试验进一步证实其安全性及有效性。

3.3 氯己定擦浴

研究显示对烧伤患者使用 9 g/L 氯己定溶液进行全身擦浴(除面部外,2 次/d)能够有效降低 CAUTI 发病率,未产生不良反应或影响创面愈合^[38]。葡萄糖氯己定通过破坏病原微生物细胞壁、抑制细菌生物活性在皮肤表面形成抗菌保护膜能够在一定程度上有效减少经导尿管引起的逆行感染。有学者比较 40 g/L 葡萄糖氯己定与肥皂水擦浴应用于预防烧伤患者 CAUTI 的差异,结果显示 2 组患者 CAUTI 发病率均有所下降,但组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),氯己定组患者擦浴后有 1 例出现轻度皮疹,停药后消失^[39]。既往研究表明使用氯己定擦浴主要不良反应是接触性皮炎,严重者可发生过敏性休克甚至死亡,使用过程中应密切关注不良反应^[40]。目前,关于烧伤患者进行氯己定擦浴的安全性及有效性还需进一步验证,具体使用浓度、时间及频次等也需要进一步探讨。

3.4 会阴烧伤患者留置导尿管护理

会阴烧伤患者必须在专门的烧伤中心接受治疗和护理^[41]。粪便管理是此类患者需要优先解决的问题,建议在严格无菌操作下由接受过相关专业培训的医务人员进行留置导尿,使用 10 g/L 苯扎溴铵溶液进行会阴冲洗。2014 年法国会阴烧伤护理工作组建议,会阴烧伤或会阴合并其他部位大面积烧伤及创面存在粪便污染风险患者可考虑进行粪便分流,建议采用人工便秘、结肠造口术以及粪便管理系统 3 种方式^[42]。转移性结肠造口术是一种侵入性手术,常导致皮肤刺激、造口周围疼痛等多种并发症,应谨慎考虑适应证,尽量避免使用。直肠内导管是一种通过肛门插入直肠引导粪便排出的装置,2022 年日本烧伤学会指南指出直肠内导管对预防肛周烧伤创面感染及导尿管感染切实有效、可行,最长可留置 28 d^[41]。目前采用哪种粪便分流转移方式由医护人员对患者进行全面综合评估决定。

4 对护理工作的启示与建议

4.1 提高烧伤科护士 CAUTI 风险防范意识和识别能力

风险评估工具是通过危险因素量化评估,以识别高风险人群并为疾病预防管理提供科学依据的重要工具。建议临床工作中根据烧伤患者易感因素研制开发一套适合烧伤患者的特异性、科学的 CAUTI 风险预测模型。鉴于烧伤患者导尿管使用率高、留置时间长、CAUTI 发病率高等特点,建议构建以护士为主导的烧伤患者导尿管拔管提醒系统,提高烧伤科护士 CAUTI 风险防范意识和识别能力。

4.2 积极发挥感染控制专科护士(ICN)作用

护理人员作为导尿管护理的主要管理者应密切观察患

者尿量、颜色,观察到异常情况及时与医师沟通,严格遵守无菌操作原则留取、送检尿标本。ICN 作为临床一线人员与患者接触时间最长,主要负责科室感染监测及教育培训等工作,在感染防控和患者转归方面起重要作用^[43]。目前,国外 ICN 已成为负责医院感染防控的核心工作成员,我国护理专科化仍处于初步发展阶段,多地区逐渐开始设置 ICN 岗位,但大多数 ICN 是在完成临床护理工作基础上兼职进行科室感染防控工作,无法充分发挥感染防控作用^[44]。烧伤科作为医院感染防治的重点科室应科学设置 ICN 岗位并进行专职化管理,制订科学规范的 ICN 培养方案,积极发挥烧伤 ICN 的作用,以推动感染管理朝着专科化方向发展。

4.3 构建烧伤患者留置尿管护理方案

目前,我国尚未出台针对烧伤患者 CAUTI 的预防维护标准,尤其是会阴烧伤患者留置尿管时间长、维护也不同于常规留置尿管患者。针对会阴烧伤这一特殊群体,会阴护理频次、尿管更换时间等相关研究较少,期待未来开展更多大样本、高质量临床研究为构建预防烧伤患者 CAUTI 护理方案提供一定循证证据。

4.4 加强烧伤患者 CAUTI 监测管理

主动筛查联合手卫生、抗菌药物管理在内的集束化措施是实施感染防控的重要预防措施,特别是在资源有限地区在保护烧伤患者免受多重耐药菌感染方面发挥重要作用,但是目前由于涉及伦理、经济等问题,主动筛查与常规检查联合推广具有一定争议性^[45]。建议定期采集送检患者尿液样本行微生物检验并与烧伤病房环境检出微生物进行同源比对,了解病原菌发展变化趋势,及时切断感染途径,保护易感人群;加强烧伤科室与检验科、医院感染管理部门等协同合作,通过医院感染监测系统实时、自动推送检测结果并给予警示提醒,实现快速检测、报告、信息共享,加强烧伤患者 CAUTI 监测管理^[46]。

5 总结与展望

烧伤患者 CAUTI 发病率高、危害严重,如何预防和降低感染发生成为临床亟须解决的问题。目前,有关国内烧伤患者 CAUTI 的相关研究较少,多是在烧伤患者医院感染中涉及,对会阴烧伤 CAUTI 的关注更为不足。不同时期、地区烧伤患者 CAUTI 发病率、病原菌分布及耐药性特点存在一定差异,后续研究中应积极开展大样本、多中心临床试验,动态监测并记录烧伤患者 CAUTI 发病率、分析感染相关影响因素以及了解病原菌种类及其耐药性变化趋势,对怀疑感染者给予高危预警、重点干预以改善患者预后。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Kranz J, Schmidt S, Wagenlehner F, et al. Catheter-associated urinary tract infections in adult patients[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2020, 117(6):83-88. DOI: 10.3238/arztebl.2020.0083.

[2] 郭利民. 老年监护室患者尿管相关尿路感染病原菌及其感染危险因素研究[J]. *实验与检验医学*, 2019, 37(2):

198-201,214. DOI:10.3969/j.issn.1674-1129.2019.02.011.

[3] Deeter L, Seaton M, Carrougher GJ, et al. Hospital-acquired complications alter quality of life in adult burn survivors: report from a burn model system[J]. *Burns*, 2019, 45(1): 42-47. DOI:10.1016/j.burns.2018.10.010.

[4] Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, et al. Burn injury[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2020, 6(1):11. DOI:10.1038/s41572-020-0145-5.

[5] Derkenne C, Ronchi L, Prunet B. Management of burns[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(12): 1188. DOI: 10.1056/NEJMc1909342.

[6] 吴军,唐丹,李曾慧平等. 烧伤康复治疗学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2015.

[7] 罗高兴,李海胜. 烧伤可被视为一种慢性疾病[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(12):1101-1104. DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20221010-00444.

[8] 中国老年医学学会烧伤分会. 烧伤休克防治全国专家共识(2020 版)[J]. *中华烧伤杂志*, 2020, 36(9): 786-792. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323.

[9] ISBI Practice Guidelines Committee, Advisory Subcommittee, Steering Subcommittee. ISBI Practice Guidelines for Burn Care, Part 2[J]. *Burns*, 2018, 44(7): 1617-1706. DOI:10.1016/j.burns.2018.09.012.

[10] Reid S, Brocksom J, Hamid R, et al. British Association of Urological Surgeons (BAUS) and Nurses (BAUN) consensus document: management of the complications of long-term indwelling catheters[J]. *BJU Int*, 2021, 128(6): 667-677. DOI: 10.1111/bju.15406.

[11] Ramirez-Blanco CE, Ramirez-Rivero CE, Diaz-Martinez LA, et al. Infection in burn patients in a referral center in Colombia[J]. *Burns*, 2017, 43(3):642-653. DOI:10.1016/j.burns.2016.07.008.

[12] 郑书炎,刘达恩,韦俊. 严重烧伤病人尿路感染临床分析[J]. *广西医学*, 2005, 27(1):44-45. DOI:10.3969/j.issn.0253-4304.2005.01.022.

[13] 张可祥,李风. 烧伤患者泌尿系医院感染病原体调查与临床研究[J]. *重庆医学*, 2009, 38(10): 1225-1226. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2009.10.037.

[14] Zampar EF, Anami EHT, Kerbauy G, et al. Infectious complications in adult burn patients and antimicrobial resistance pattern of microorganisms isolated[J]. *Ann Burns Fire Disasters*, 2017, 30(4):281-285.

[15] Issler-Fisher AC, Fakin RM, Fisher OM, et al. Microbiological findings in burn patients treated in a general versus a designated intensive care unit: effect on length of stay[J]. *Burns*, 2016, 42(8):1805-1818. DOI:10.1016/j.burns.2016.06.019.

[16] 唐颖,赵春月. 389 例烧伤重症监护病房病例病原菌检出及耐药情况[J]. *华南预防医学*, 2021, 47(12): 1615-1617, 1621. DOI:10.12183/j.scjpm.2021.1615.

[17] Ün S, Yılmaz Y, Yıldırım M, et al. Investigation of prevalence and risk factors for hospital-acquired urinary tract infections in patients with severe burn injury[J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2015, 21(1):57-62. DOI:10.5505/tjtes.2015.35920.

[18] Kim J, Kim DS, Lee YS, et al. Fungal urinary tract infection in burn patients with long-term foley catheterization[J]. *Korean J Urol*, 2011, 52(9):626-631. DOI:10.4111/kju.2011.52.9.626.

[19] He W, Wang Y, Wang P, et al. Intestinal barrier dysfunction in severe burn injury[J]. *Burns Trauma*, 2019, 7:

- 24[2022-09-04]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31372365/>.DOI:10.1186/s41038-019-0162-3.
- [20] Harpole BG, Wibbenmeyer LA, Erickson BA. Genital burns in the national burn repository: incidence, etiology, and impact on morbidity and mortality[J]. *Urology*, 2014, 83(2): 298-302. DOI:10.1016/j.urology.2013.10.039.
- [21] Jimbo M, Overholt TL, Cosma GL, et al. Full thickness genital burns independently increase the odds of death among pediatric burn patients[J]. *J Pediatr Urol*, 2020, 16(2): 220.e1-220.e6. DOI:10.1016/j.jpuro.2020.01.011.
- [22] Moins-Teisserenc H, Cordeiro DJ, Audigier V, et al. Severe altered immune status after burn injury is associated with bacterial infection and septic shock[J]. *Front Immunol*, 2021, 12:586195. DOI:10.3389/fimmu.2021.586195.
- [23] Born LJ, Quiroga LH, Lagziel T, et al. Clinical outcomes in 'diabese' burn patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Burns*, 2022, 48(2): 281-292. DOI:10.1016/j.burns.2021.04.001.
- [24] Ray JJ, Meizoso JP, Allen CJ, et al. Admission hyperglycemia predicts infectious complications after burns[J]. *J Burn Care Res*, 2017, 38(2): 85-89. DOI: 10.1097/BCR. 0000000000000381.
- [25] Yang B, Cai YQ, Wang XD. The impact of diabetes mellitus on mortality and infection outcomes in burn patients: a meta-analysis[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2021, 25(6): 2481-2492. DOI:10.26355/eurrev_202103_25411.
- [26] 赵旭, 赵璐, 严向明, 等. 细菌生物膜的形成与导管相关性尿路感染的关系[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(18): 4154-4158. DOI:10.11816/cn.ni.2017-172466.
- [27] 鲁虹言, 王淑君, 李方容, 等. 大面积烧伤患者卧翻身床尿管放置方法的改进[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(10): 66-67. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.10.066.
- [28] 中国老年医学学会烧伤分会, 中华医学会烧伤外科学分会重症学组. 成人烧伤俯卧位治疗全国专家共识(2022版)[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2022, 38(7): 601-609. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20211208-00407.
- [29] 霍玉萌, 张海燕, 尚文涵, 等. 三甲医院导尿管相关尿路感染现状及与其与护理人力配置相关性分析[J]. *中国卫生质量管理*, 2020, 27(6): 72-75, 80. DOI: 10.13912/j.cnki.chqm.2020.27.6.18.
- [30] 王淑君, 李方容, 鲁虹言, 等. 我国烧伤中心护理人力资源配置横断面调查[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2023, 39(4): 364-370. DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20220613-00231.
- [31] Mong I, Ramoo V, Ponnampalavanar S, et al. Knowledge, attitude and practice in relation to catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) prevention: a cross-sectional study[J]. *J Clin Nurs*, 2022, 31(1/2): 209-219. DOI:10.1111/jocn.15899.
- [32] 李芳, 张丽娟, 原丽. 护士职业价值观与重度烧伤患者术后医院感染风险相关性分析[J]. *国际护理学杂志*, 2018, 37(13): 1763-1766. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1673-4351.2018.13.011.
- [33] 中国老年医学学会烧伤分会, 中国医师协会中国创面修复科标准化建设专家委员会. 烧伤科护士职业标准的全国专家共识[J]. *感染、炎症、修复*, 2020, 21(3): 143-146. DOI:10.3969/j.issn.1672-8521.2020.03.005.
- [34] Lavallée JF, Gray TA, Dumville J, et al. The effects of care bundles on patient outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. *Implement Sci*, 2017, 12(1): 142. DOI: 10.1186/s13012-017-0670-0.
- [35] Christ-Libertin C, Black S, Latacki T, et al. Evidence-based prevent catheter-associated urinary tract infections guidelines and burn-injured patients: a pilot study[J]. *J Burn Care Res*, 2015, 36(1): e1-6. DOI:10.1097/BCR.0000000000000193.
- [36] Hill DM, Wood GC, Hickerson WL. Linezolid bladder irrigation as adjunctive treatment for a vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* catheter-associated urinary tract infection[J]. *Ann Pharmacother*, 2015, 49(2): 250-253. DOI:10.1177/1060028014563066.
- [37] Liu BG, Yuan XL, He DD, et al. Research progress on the oxazolidinone drug linezolid resistance[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(18): 9274-9281. DOI: 10.26355/eurrev_202009_23009.
- [38] Popp JA, Layon AJ, Nappo R, et al. Hospital-acquired infections and thermally injured patients: chlorhexidine gluconate baths work[J]. *Am J Infect Control*, 2014, 42(2): 129-132. DOI:10.1016/j.ajic.2013.08.015.
- [39] Pallotto C, Fiorio M, De Angelis V, et al. Daily bathing with 4% chlorhexidine gluconate in intensive care settings: a randomized controlled trial[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2019, 25(6): 705-710. DOI:10.1016/j.cmi.2018.09.012.
- [40] Boonyasiri A, Thaisiam P, Permpikul C, et al. Effectiveness of chlorhexidine wipes for the prevention of multidrug-resistant bacterial colonization and hospital-acquired infections in intensive care unit patients: a randomized trial in Thailand[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2016, 37(3): 245-253. DOI:10.1017/ice.2015.285.
- [41] Sasaki J, Matsushima A, Ikeda H, et al. The Japanese Society for Burn Injuries (JSBI) Clinical Practice Guidelines for Management of Burn Care (3rd Edition)[J]. *Acute Med Surg*, 2022, 9(1): e739. DOI:10.1002/ams.2739.
- [42] Bordes J, Le Floch R, Bourdais L, et al. Perineal burn care: French working group recommendations[J]. *Burns*, 2014, 40(4): 655-663. DOI:10.1016/j.burns.2013.09.007.
- [43] Henman LJ, Corrigan R, Carrico R, et al. Identifying changes in the role of the infection preventionist through the 2014 practice analysis study conducted by the Certification Board of Infection Control and Epidemiology, Inc[J]. *Am J Infect Control*, 2015, 43(7): 664-668. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.02.026.
- [44] 范一麟, 郭丹, 黄柯策, 等. 国内外感染控制专科护士培养现状及启示[J]. *中国感染控制杂志*, 2017, 16(4): 383-387. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.04.024.
- [45] Emaneini M, Beigverdi R, van Leeuwen WB, et al. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from burn patients in Iran: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Glob Antimicrob Resist*, 2018, 12: 202-206. DOI:10.1016/j.jgar.2017.10.015.
- [46] Amisshah NA, Buultjens AH, Ablordey A, et al. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* transmission in a Ghanaian burn unit: the importance of active surveillance in resource-limited settings[J]. *Front Microbiol*, 2017, 8: 1906. DOI:10.3389/fmicb.2017.01906.

(收稿日期: 2022-09-04)