

· 述评 ·

导管相关感染防控最佳护理实践：从常规到循证

蔡虹¹ 王霞² 孙超² 刘晨霞³¹北京医院医院感染管理处 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院 100730;²北京医院护理部 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院 100730; ³北京医院手术室 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院 100730

通信作者: 王霞, Email: wangxiagreat@sina.com

【摘要】导管相关感染不仅延长患者住院时间, 增加患者痛苦和致残致死风险, 也增加了患者的医疗费用及医护人员的工作负担。本研究通过检索国内外相关技术指南、专家共识和最新的高质量文献, 阐述总结导管相关感染的循证实践进展及存在的问题, 从护理循证实践的角度, 就如何预防与控制导管相关感染进行阐述, 以期临床护理工作提供依据与参考。

【关键词】护理; 导管相关感染; 循证实践; 防控

基金项目: 中华护理学会 2016—2017 年度立项科研课题(ZHKY201616)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191030-03911

Best nursing practices in the prevention and control of catheter-related infections: from routine to evidence-based

Cai Meng¹, Wang Xia², Sun Chao², Liu Chenxia³¹Department of Nosocomial Infection Management, Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Institute of Geriatrics, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; ²Department of Nursing, Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Institute of Geriatrics, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; ³Operating Room, Beijing Hospital, National Center of Gerontology, Institute of Geriatrics, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China

Corresponding author: Wang Xia, Email: wangxiagreat@sina.com

【Abstract】Catheter-related infections not only prolong the length of hospital stay of patients, increase their risk of suffering, disability and death, but also increase their medical expenses and the workload of medical staff. By searching relevant technical guidelines, expert consensus and the latest high-quality literatures at home and abroad, this paper expound and summarizes the progress and existing problems of evidence-based practice of catheter-related infections and elaborate how to prevent and control catheter-related infections from the perspective of evidence-based nursing practice, so as to provide basis and reference for clinical nursing work.

【Key words】Nursing care; Catheter-related infection; Evidence-based practice; Prevention and control

Fund program: 2016—2017 Research Project of Chinese Nursing Society (ZHKY201616)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191030-03911

中央导管相关血流感染(central line-associated bloodstream infections, CLABSI)、导尿管相关尿路感染(catheter-associated urinary tract infection, CAUTI)、呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)与手术部位感染常被称为侵入性操作相关感染。其

中 CLABSI、CAUTI 和 VAP 称为导管相关感染^[1]。2016 年国际医院感染控制委员会(International Nosocomial Infection Control Consortium, INICC)对来自拉丁美洲、欧洲、东地中海、东南亚和西太平洋 WHO 地区等 50 个国家 703 个 ICU 的监测报告显示, 导管相关

收稿日期 2019-10-30 本文编辑 钱莉

引用本文: 蔡虹, 王霞, 孙超, 等. 导管相关感染防控最佳护理实践: 从常规到循证[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(13): 1681-1687. DOI: 10.3760/cma.j.cn115682-20191030-03911.

感染发生率总体呈下降趋势,其中 CLABSI 的发生率为 4.1/1 000 导管日,VAP 的发生率为 13.1/1 000 机械通气日,CAUTI 的发生率为 5.07/1 000 导管日^[2],但这些数据仍均高于美国疾病控制与预防中心/国家医疗保健安全网络(Centers for Disease Control and Prevention/National Healthcare Safety Network, CDC/NHSN)代表发达国家发布的统计结果,该结果分别为 0.8/1 000 导管日、0.9/1 000 机械通气日、1.7/1 000 导管日^[3-4]。我国学者吴镒等^[5]针对 ICU 进行的多中心研究表明实施干预措施之后 CLABSI 的千日发生率仍为 2.07%;郑奋薇等^[6]的研究表明重症患者 CAUTI 的千日发生率为 4.93%;高晓东等^[7]针对中国大陆 46 所医院 VAP 发病率的多中心前瞻性监测研究表明 VAP 的发生率为 8.89%。导管相关感染不仅延长患者住院时间,增加患者痛苦和致死风险,也增加了患者的医疗费用及医护人员的工作负担^[8-9]。本文从护理循证实践(evidence based practice)的角度,就如何预防与控制导管相关感染进行阐述,以期临床护理工作提供依据与参考。

一、导管相关感染发病率与护理质量的关系

护理质量是医院服务整体质量的重要组成部分,通常需要使用不同的指标来体现。美国护士协会(American Nurses Association, ANA)首先提出护理质量敏感指标的概念,于 1998 年创建了国家护理质量指标数据库(National Database of Nursing Quality Indicators, NDNQI),并将医院获得性感染(包括 CLABSI、VAP、CAUTI 和洗手依从性)纳入护理质量结局指标中^[10-11]。护理管理者可从中发现问题,并提出针对性的解决方法,从而有效提升护理质量,保障患者安全。

护理质量作为护理管理的重中之重,直接影响患者的结局及生活质量的高低^[12]。近年来,原国家卫生计生委医院管理研究所护理中心研发并出版《护理敏感质量指标使用手册(2016 版)》^[13]、《护理敏感质量指标监测基本数据集实施指南(2018 版)》^[14],国家护理质控中心将手册中推荐的护理敏感质量指标纳入到“国家护理数据库”,使中国护理质量管理朝着科学化的方向不断迈进;其中 CLABSI、CAUTI 和 VAP 是重要的护理质量结局指标。由此可见,导管相关感染与护理质量息息相关,其发生率的高低是衡量护理质量不可或缺的指标之一。

二、导管相关感染防控护理实践和研究中存在的问题

循证护理强调护理人员在临床护理工作中,通过

寻求最佳证据为临床护理实践决策提供可靠依据^[15],改变了以往护士以经验和传统沿袭为主的护理模式,重视患者的主观意愿,促进医疗资源合理利用。近年来越来越多的国内外学者将这一理念贯穿于临床护理过程中。2015 年美国护理管理者在培训网站上开展了包含 20 道题目的调查^[16],旨在了解护理人员对循证最佳实践的了解和掌握情况,其中有 12 道题目涉及导管相关感染防控最佳实践的内容,但是,护士的回答使管理者认识到,护理人员习惯于接受已有观念和常规方法,对循证最佳实践认知存在不足,亟需培训。我国周春兰等^[17]对广东省某三甲医院临床护理人员进行的调查表明临床护理人员重视循证实践,但其循证实践知识水平和实施水平仍需要改进;刘晓华等^[18]运用分层、分病区的随机整群抽样法对 850 名护理人员调查的结果表明:42.90% 的护理人员缺乏循证实践素质,55.40% 的护理人员初步具备循证护理实践素质。上述调查结果表明国内大部分护士初步具备循证护理实践基本素质且具有积极实施循证护理的态度,但在知识和技能方面比较缺乏。

近年来我国针对导管相关感染防控发布了相关技术指南。谌绍林等^[19]调查分析了 201 名 ICU 护士对血管内导管相关感染预防指南的认知现状,总知晓率为 84.1%,及格率仅为 10.4%。程蕾等^[20]研究发现护士对预防 VAP 循证知识掌握良好,但是临床循证实践不足,措施针对性不强,与循证标准差距显著。研究发现护士进行循证实践的主要障碍有:难以理解研究文献、缺乏批判性阅读和综合文献的能力、缺乏研究方面的知识等^[21]。综上,护理人员整体循证实践水平还有待进一步提高。组织基础设施的建设也可以促进循证护理实践^[22],护理管理者可以从加强教育培训、鼓励团队合作、管理层面支持、软硬件设备配备等多方面来提高护理人员对临床循证实践的依从性。

孙众等^[23]对 2008—2014 年 10 种护理核心期刊医院感染相关研究文献进行分析发现,“重点部位医院感染预防与控制”相关的 32 篇研究中,CLABSI 6 篇,CAUTI 4 篇,VAP 8 篇;刘聚源等^[24]对 2014—2018 年 10 种护理类科技核心期刊防控导管相关性感染护理相关研究的文献分析发现,仅有 216 篇文献涉及上述 3 种管路的感染防控研究,占全部研究文献的 0.7%。以上研究表明,目前国内护理领域对导管相关感染防控研究的关注度不够,且已有研究尚缺乏严谨的设计,较少有高质量、高证据级别的

导管相关感染护理防控研究,在研究数量及研究质量方面都需要进一步提高。

三、导管相关感染防控最佳护理实践进展

1. 中央导管相关血流感染防控最佳实践进展: 2002年美国CDC对1996年发布的《血管内导管相关感染预防指南》^[25]进行更新,并将最大无菌屏障写入2002版《血管内导管相关感染预防指南》^[26],随后该指南分别于2011年及2014年进行了更新^[27-28];2010年原国家卫生部发布《导管相关血流感染预防指南》,从置管时和置管后两方面提出相关护理和预防措施,进一步为导管的维护和导管相关血流感染的预防提出了具体可实施的建议和指导;2014年7月,美国医疗保健流行病学学会(Society for Healthcare Epidemiology of America, SHEA)联合美国感染病学会(Infectious Diseases Society of America, IDSA)共同发布了《急重症医疗机构中心静脉导管相关血流感染的预防策略》^[28],该版指南是在2008年版指南的基础上进行的更新修订,并用最简洁实用的方式为急症医院CLABSI的预防提供建议^[29];2016年5月,亚太感染控制学会(International Asia Pacific Society of Infection Control, APSIC)发布了预防CLABSI指南,建议在尚未实现零并发症的情况下,对使用中心静脉导管进行有效监测和持续质量改进^[30]。2018年7月,中华护理学会医院感染管理专委会组织编写的《导管相关感染防控最佳护理实践专家共识》出版发行^[1],第1篇即为CLABSI防控最佳护理实践,在重点环节的防控建议中,以背景、证据和推荐意见的形式,为临床护理人员落实相关防控措施提供依据。以上指南和专家共识的发布,为预防CLABSI的临床实践提供了建议和指导,但相关证据几乎都来源于国外文献,提示国内研究者需要开展更多高质量研究,进一步促进相关防控措施的落实、提高护理人员的依从性及形成基于国内研究数据的指南。

在公开发布的指南和专家共识中,都强调集束化措施的开展是有效预防CLABSI的策略。相关学者就集束化措施的有效性也开展了不同研究,如Costello等^[31]通过实施中断时间序列设计(干预前、部分干预期和完全干预期)的方法在部分干预期实施包括CLABSI相关知识教育、实时反馈CLABSI数据、集束化干预措施、每日目标性监测表,显著降低了CLABSI发生率;Patel等^[32]通过在成人ICU应用四阶段预防措施显著降低了CLABSI(阶段0:尽可能避免使用导管,阶段1:确保无菌放置,阶段2:

正确护理导管,阶段3:立即移除不必要的导管);Apisarnthanarak等^[33]在泰国一家三级护理中心进行的长达3年的预防CLABSI集束化干预研究显著降低了CLABSI发生率,其集束化干预措施包括:手卫生教育、最大无菌屏障预防措施的教育、使用基于氯己定的皮肤准备、优化导管置入实践(例如,避免股静脉置入、每日评估患者是否继续需要导管等)。以上研究表明,集束化措施能够显著降低CLABSI的发生率,提示护理人员需深入分析目前自身医疗机构的临床实践问题,根据指南制定适于自身医疗机构的集束化措施,开展相关循证实践。

护理人员在实施CLABSI循证实践中发挥的作用也越来越受到研究者的关注,Richardson和Tjoelker^[34]对临床护理专家在继续循证实践变革中的价值特别是在预防CLABSI中的价值进行探讨,得出由临床护理专家领导的护士团队通过实施多种创新战略,成功地降低了CLABSI感染率,证明了临床护理专家在预防CLABSI集束化护理措施实施后进行监测、管理和领导是持续优化患者临床结局的宝贵策略;Stevens和Schulman^[35]通过在新生儿重症监护病房实施基于循证的CLABSI干预措施得出以下结论:成功的降低CLABSI的方案不仅需要关注护理流程或机制,而且需要关注其具体实施的每个成员和社会背景的具体情况。这些研究结果能够为进一步降低CLABSI的循证实践提供一定的借鉴和思考,提示在进行临床实践及开展相关研究时,在注重合理选择集束化措施的基础上,如何进行科学的监测和质量控制,形成全员参与的安全文化,证明护理人员的专业价值至关重要。

2. VAP防控最佳实践进展: 2008年加拿大临床指导委员会发布《以综合证据为基础的呼吸机相关肺炎临床实践诊断和治疗指南》和《以综合证据为基础的呼吸机相关肺炎临床实践预防指南》,指南从VAP的诊断、治疗和预防等临床实践需求出发,重视综合证据的整合,从管路器械清洁、患者体位管理等方面提出系列防控措施^[36-37]。2013年中华医学会重症医学分会发布《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)》,是目前国内少数采用GRADE系统对研究证据进行分级的循证医学指南,该指南基于患者救治过程的每一个环节,将预防分为4个部分,分别从器械相关预防措施、操作相关预防措施、药物相关预防措施和集束化预防的层面上实现VAP的全面预防,其中无需定期更换呼吸回路作为全面类证据推荐,还提出延长至第5~7天更换加热

湿化器(2B)、无需每日更换密闭式吸痰装置(1B)、不常规使用细菌过滤器(2C)等,不仅可以降低VAP发生风险,同时节约人力和医疗费用,对我国具有重要的现实意义^[38];2014年美国SHEA和IDSA共同对2008年发布的VAP预防策略进行了更新,其中比较重要的理念是提出呼吸机相关事件(ventilator-associated events, VAE)的概念,由于VAP诊断的特异性差、确诊难度较大及对定义的认识不统一等导致针对VAP的监测和预警措施十分有限,VAE的定义为VAP的早期诊断提供了可行的临床路线图。2016年7月,美国IDSA联合美国胸科学会(American Thoracic Society, ATS)共同发布了新版医院获得性以及呼吸机相关性肺炎的诊疗指南《2016 IDSA/ATS临床实践指南:成人医院获得性肺炎和呼吸机相关性肺炎的管理》^[39],新版指南使用GRADE方法学对所有的可用证据进行评估。2017年9月,欧洲呼吸学会(European Respiratory Society, ERS)联合欧洲危重病医学会(European Society of Intensive Care Medicine, ESICM)、欧洲临床微生物与感染性疾病学会(European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, ESCMID)以及拉丁美洲胸科协会(Latin American Thoracic Association, ALAT)共同发布了医院获得性肺炎和VAP的管理指南,其主要目的是针对成人医院获得性肺炎和VAP的治疗和管理策略提出最佳实践指导,指南主要围绕7个PICO问题提出建议^[40]。以上有关VAP管理的临床实践指南分别从预防、诊断、治疗等不同方面进行证据总结,提出推荐意见,推荐意见内容和级别并不完全一致,提示临床研究者可根据指南的变化,找到可以进一步进行临床验证的问题,开展更多临床实践研究。

VAP预防的集束化措施有效性同样得到很多研究的验证。Viana等^[41]结合教育策略和床边策略(教育策略:针对护士的VAP教育和口腔护理教育;床边策略:抬高患者床头2次/d,每日中断镇静,在每日床边巡视期间开具预防消化性溃疡和DVT的处方,用海绵或牙刷和漱口水进行的口腔卫生6次/d)显著降低VAP发生率。医疗改善中心及相关学者还提出通过实施5个组成成分的“呼吸机集束化措施”来降低VAP,即:抬高患者床头30~45°、每日镇静中断和每日拔管准备评估、消化性溃疡预防、DVT预防、每日复方氯己定溶液(洗必泰)口腔护理^[42-43];Koff等^[44]通过综合性的手卫生干预策略显著降低了VAP发生率;Keyt等^[45]建议护理人员

考虑采取包含以下内容的多学科感染预防策略:尽可能使用无创正压通气,为那些需要机械通气的患者提供镇静和拔管评估、床头抬高和口腔护理、清除声门下分泌物的机械通气方案;以上集束化护理措施能够为护理实践提供一定的借鉴和思考,建议医疗机构结合自身实际情况,选择合理的集束化措施用于临床实践。

最新的1篇回顾研究对减少VAP的策略进行整合,研究共纳入23篇文献:9篇文献中提到3~5个策略,22篇文献提到仰卧时抬高患者头部高度,19篇文献提到用复方氯己定(洗必泰)进行口腔护理,14篇文献提到尽可能的减少镇静剂的使用,将这些策略实施前后进行对比后发现:20篇文献提到效果显著,1篇文献效果改善不明显,1篇文献报告两个阶段的患病率相似,1篇文献报道实施措施后VAP发生率增加,而这与提供的所需设备和投入不足有关,但是由于纳入的研究中临床试验和所用研究方法的多样性,导致无法整合比较VAP预防措施的效果^[46];研究者得出结论,在VAP的预防和控制中,列出优先事项至关重要,监测最佳实践、教育的遵守情况以及制定结构、过程和结果指标对于进一步减少其发生率至关重要,在ICU中,有必要按照标准化的定义和标准进行VAP监测,计算VAP发生率并向医疗团队报告,最重要的是将其与相关预防措施联系起来,这些对于护理质量的评价至关重要^[46]。此整合性回顾研究结论提示,在开展VAP预防临床实践和研究的过程中,制订预防措施的同时,应该关注护理人员对于落实措施的依从性监测及VAP发生率的监测,以此指导临床实践。

3. 导尿管相关尿路感染防控最佳实践进展:近年来,相关机构陆续发布了CAUTI的预防指南。美国CDC于1981年发布了CAUTI预防指南,并于2009年更新^[47],对导尿管的使用、置入护理及CAUTI预防方案的执行提出了建议;美国IDSA联合其他专业学会于2010年发布了CAUTI处理的国际指南^[48],该指南对有症状和无症状CAUTI的诊断、预防和管理提供了指导方法,该指南还包括CAUTI的诊断标准、减少CAUTI的风险策略、但是目前尚未发现能够降低尿路感染发生率的策略和导管相关无症状性菌尿或症状性尿路感染患者的管理策略;英国卫生部于2001年发布了预防插管和短期留置导尿管相关感染的指南^[49],并于2007年进行更新^[50],随后英国国家医疗服务系统(National Health Service, NHS)在2014年又将此指南更新为医疗机

构预防医院感染的国家循证指南第 3 版^[51], 这些指南基于目前可利用的最佳证据为在医院和其他急性护理环境中预防医院感染提供了全面综合的建议; 2014 年由美国 SHEA 在 IDSA、美国医院学会(American Hospital Association, AHA)、感染控制和流行病专业学会(Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, APIC)及联合委员会等众多专业组织和学会的大力协助下, 对 2008 年发布的《急症医院导尿管相关泌尿道感染预防策略》进行了更新, 该指南给出了推荐的 CAUTI 监测策略和预防策略, 其中预防策略中给出了所有急症医院预防 CAUTI 的基本策略、预防 CAUTI 的特殊策略和不应作为 CAUTI 常规预防策略的方法。

近年来制定了以证据为基础的指南以降低 CAUTI 发生率^[48, 52-54]。这些指导方针包括: 严格限制留置导尿管的指征, 并尽快拔除导尿管^[48]; 针对导管并发症风险最高的患者群体减少导尿管使用^[52, 55-56]; 不在术后常规使用导尿管^[52]; 便携式超声膀胱扫描可以有效减少不必要的导管置入^[48, 52]; 在适当的情况下, 可在特定人群中考虑其他方法, 如外置导管或间歇导尿^[52-53, 56]。以上指导方针主要从减少不必要的导尿管留置考虑, 从根本上减少导尿管置入, 减少发生 CAUTI 的机会。

尽管有以证据为基础的指南, 但在改变临床实践中, 仅是简单地传播这些信息往往效果并不显著^[57-58]。来自美国的数据发现, 30% 的医院没有监测泌尿道感染的发生率, 超过 50% 的医院不监测留置导尿管患者数量, 超过 70% 的医院没有定期监测留置导尿管的持续时间和停用情况^[57]。此外, 尽管有大量证据表明提醒系统在改善导尿管使用方面的有效性, 但是在美国只有不到 10% 的医院采用此类系统^[57, 59]。这些数据突出了预防 CAUTI 的最佳实践和证据可持续转化的复杂性, 证明将预防 CAUTI 的集束化措施与系统性和标准化的留置导尿管患者护理程序相结合, 将有可能减少导尿管的使用, 为主动移除导尿管提供明确的路径并降低 CAUTI 的发生率, 同时需开展持续的依从性监测, 才能充分实施和维持正确的护理实践。然而目前我国尚缺乏此类大型调查, 对于定期监测留置导尿管的持续时间和停用情况的关注度尤其不够, 提示国内护理人员进行相关循证实践时, 可针对以上内容深入研究, 找到简便易行可推广的方法。

四、小结

导管相关感染是护理质量的重中之重, 与患者

安全息息相关, 与发达国家相比, 发展中国家的导管感染发病率现在仍然较高。虽世界范围内各个卫生领域的组织和学会发布了较多的预防导管相关感染的指南, 但推荐意见侧重点和级别并不一致, 临床护理人员循证实践过程中依从性也不高, 有待更多的高质量研究来进一步验证。本文在已有指南的基础上, 通过检索最新文献, 主要阐述了 3 种导管感染的循证实践进展及存在的问题, 旨在从护理可实施的范围内, 为临床护理人员工作提供借鉴及研究思路。部分导管的置入和导管的维护是护士最常进行的操作, 临床护理人员需要不断学习指南, 通过转变临床实践降低感染风险, 改善患者结局, 提升护理质量, 同时需要通过不断的实践和研究, 探索更多有益于改善患者结局的方法, 为建立中国的护理实践指南积累更多的经验和依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 构思与设计、论文撰写为蔡虹, 文献调研与整理为刘晨霞, 论文修订为蔡虹、王霞、孙超

参 考 文 献

- [1] 蔡虹, 高凤莉. 导管相关感染防控最佳护理实践专家共识 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [2] Rosenthal VD, Al-Abdely HM, El-Kholy AA, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary of 50 countries for 2010-2015: device-associated module [J]. Am J Infect Control, 2016, 44(12): 1495-1504. DOI: 10.1016/j.ajic.2016.08.007.
- [3] Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, et al. National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, device-associated module [J]. Am J Infect Control, 2015, 43(3): 206-221. DOI: 10.1016/j.ajic.2014.11.014.
- [4] Dudeck MA, Weiner LM, Allen-Bridson K, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2012, device-associated module [J]. Am J Infect Control, 2013, 41(12): 1148-1166. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.09.002.
- [5] 吴楠, 崔霞, 马文杰, 等. 重症监护病房中心静脉导管相关血流感染控制与干预的多中心研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(13): 2889-2892. DOI: 10.11816/cn.2017-170705. Wu D, Cui X, Ma WJ, et al. Multicenter study of prevention and intervention to central line-associated bloodstream infections in intensive care units [J]. Chin J Nosocomiol, 2017, 27(13): 2889-2892.
- [6] 郑奋薇, 蔡桂程, 梁美莲, 等. 重症患者导管相关性尿路感染危险因素分析 [J]. 解放军医学院学报, 2018, 39(6): 494-497. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2018.06.010. Zheng FW, Cai GC, Liang ML, et al. Risk factors of catheter related urinary tract infection in critically ill patients [J]. Academic Journal of Chinese PLA Medical School, 2018, 39(6): 494-497.
- [7] 高晓东, 胡必杰, 崔扬文, 等. 中国大陆 46 所医院呼吸机相关肺炎发病率多中心前瞻性监测 [J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(8): 540-543. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.008. Gao XD, Hu BJ, Cui YW, et al. A multicenter prospective

- monitor on incidence of ventilator-associated pneumonia in 46 hospitals in China[J]. Chin J Infect Contr, 2015, 14(8): 540-543.
- [8] Stevens V, Geiger K, Concannon C, et al. Inpatient costs, mortality and 30-day re-admission in patients with central-line-associated bloodstream infections[J]. Clin Microbiol Infect, 2014, 20(5): 0318-0324. DOI: 10.1111/1469-0691.12407.
 - [9] Rosenthal VD, Maki DG, Rodrigues C, et al. Impact of International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) strategy on central line-associated bloodstream infection rates in the intensive care units of 15 developing countries[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010, 31(12): 1264-1272. DOI: 10.1086/657140.
 - [10] Heslop L, Lu S. Nursing-sensitive indicators: a concept analysis[J]. J Adv Nurs, 2014, 70(11): 2469-2482. DOI: 10.1111/jan.12503.
 - [11] Campbell SM, Braspenning J, Hutchinson A, et al. Research methods used in developing and applying quality indicators in primary care[J]. BMJ, 2003, 326(7393): 816-819. DOI: 10.1136/bmj.326.7393.816.
 - [12] Lima CS, Barbosa SF. Patient safety in critical care unit: development of a nursing quality indicator system[J]. Stud Health Technol Inform, 2015, 216: 251-254. DOI: 10.3233/978-1-61499-564-7-251.
 - [13] 刘春晓, 任桂平. 结肠造口护理质量敏感指标体系的构建与运用[J]. 临床研究, 2019, 27(1): 181-182. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8650.2019.01.099.
Liu CX, Ren GP. Construction and application of the quality sensitive index system of colostomy care[J]. Clinical Research, 2019, 27(1): 181-182.
 - [14] 刘茜, 袁敏, 肖黎君. 神经外科护理安全质量敏感性指标体系的构建[J]. 中国护理管理, 2018, 18(12): 1667-1672. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.12.017.
Liu Q, Yuan M, Xiao LJ. Development of nursing-sensitive safety quality indicators for neurosurgery[J]. Chin Nurs Manag, 2018, 18(12): 1667-1672.
 - [15] 胡雁, 周英凤, 朱政, 等. 通过循证护理实践促进护理知识转化[J]. 护士进修杂志, 2015, 30(11): 961-963.
Hu Y, Zhou YF, Zhu Z, et al. Promoting the transformation of nursing knowledge through evidence-based nursing practice[J]. J Nurs Train, 2015, 30(11): 961-963.
 - [16] Miller J, Hayes DD, Carey KW. 20 questions: Evidence-based practice or sacred cow?[J]. Nursing, 2015, 45(8): 46-55. DOI: 10.1097/01.NURSE.0000469234.84277.95.
 - [17] 周春兰, 王艳芳, 汪思祺, 等. 临床护理人员循证实践水平现状评估研究[J]. 中国医院管理, 2018, 38(8): 64-66.
Zhou CL, Wang YF, Wang SQ, et al. Evaluation study in the quo of evidence-based practice level of clinical nursing personnel[J]. Chin Hosp Manag, 2018, 38(8): 64-66.
 - [18] 刘晓华, 张晋昕, 成守珍, 等. 护理人员循证护理实践基本素质现状调查[J]. 中华护理杂志, 2010, 45(9): 831-834. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2010.09.025.
Liu XH, Zhang JX, Cheng SZ, et al. A survey on the basic caliber of nursing staff to utilize evidence-based practice[J]. Chin J Nurs, 2010, 45(9): 831-834.
 - [19] 湛绍林, 刘丽娟, 姚珺, 等. ICU 护士对血管内导管相关感染预防指南认知现状调查分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(22): 5551-5553. DOI: 10.11816/cn.ni.2014-133486.
Chen SL, Liu LJ, Yao J, et al. Awareness of guidelines for prevention of intravascular catheter-related infections of ICU nurses[J]. Chin J Nosocomiol, 2014, 24(22): 5551-5553.
 - [20] 程蕾, 李星, 罗霞娟, 等. 预防呼吸机相关性肺炎循证知识及实践调查及分析[J]. 中国护理管理, 2012, 12(6): 70-72. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2012.06.021.
Chen L, Li X, Luo XJ, et al. Investigation and analysis on evidence-based knowledge and practice of ventilator-associated pneumonia prevention[J]. Chin Nurs Manag, 2012, 12(6): 70-72.
 - [21] Nguyen TN, Wilson A. Knowledge, skills, and attitudes to implementing best practice in hospitals in Central Vietnam[J]. Int J Evid Based Healthc, 2016, 14(4): 142-149. DOI: 10.1097/XEB.0000000000000081.
 - [22] Flodgren G, Rojas-Reyes MX, Cole N, et al. Effectiveness of organisational infrastructures to promote evidence-based nursing practice[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012(2): D2212. DOI: 10.1002/14651858.CD002212.pub2.
 - [23] 孙众, 刘聚源, 蔡虹. 2008—2014 年 10 种护理核心期刊医院感染相关研究的文献分析[J]. 中国护理管理, 2015, 15(6): 717-720. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2015.06.024.
Sun Z, Liu JY, Cai M. Analysis of the researches about hospital acquired infections in 10 journals of statistic source in nursing from 2008 to 2014 [J]. Chin Nurs Manag, 2015, 15(6): 717-720.
 - [24] 刘聚源, 孙众, 胡哲慧, 等. 2014 年—2018 年 10 种护理科技核心期刊防控导管相关性感染护理相关研究的文献分析[J]. 华西医学, 2019, 34(3): 299-303. DOI: 10.7507/1002-0179.201903076.
Liu JY, Sun Z, Hu ZH, et al. Bibliometric analysis of researches about catheter-related infections from 2014 to 2018 in 10 nursing journals of statistic source[J]. West China Medical Journal, 2019, 34(3): 299-303.
 - [25] Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections: an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee[J]. Am J Infect Control, 1996(24): 262-277.
 - [26] Grady NPO, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections[J]. Pediatrics, 2002, 110(5): e51. DOI: 10.1542/peds.110.5.e51.
 - [27] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections[J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(9): e162-e193. DOI: 10.1093/cid/cir257.
 - [28] Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update[J]. Infect Cont Hosp Ep, 2014, 35(7): 753-771. DOI: 10.1086/676533.
 - [29] Marschall J, Mermel LA, Classen D, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals[J]. Infect Cont Hosp Ep, 2008, 29 Suppl1: S22-S30. DOI: 10.1086/591059.
 - [30] Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, et al. APSIC guide for prevention of central line associated bloodstream infections (CLABSI) [J]. Antimicrobial Resistance & Infection Control, 2016, 5(1): 16. DOI: 10.1186/s13756-016-0116-5.
 - [31] Costello JM, Morrow DF, Graham DA, et al. Systematic intervention to reduce central line-associated bloodstream infection rates in a pediatric cardiac intensive care unit[J]. Pediatrics, 2008, 121(5): 915-923. DOI: 10.1542/peds.2007-1577.
 - [32] Patel PK, Gupta A, Vaughn VM, et al. Review of strategies to reduce central line-associated bloodstream infection (CLABSI) and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) in adult ICUs[J]. J Hosp Med, 2018, 13(2): 105-106. DOI: 10.12788/

- jhm.2856.
- [33] Apisarntharak A, Thongphubeth K, Yuekyen C, et al. Effectiveness of a catheter-associated bloodstream infection bundle in a Thai tertiary care center: a 3-year study[J]. *Am J Infect Control*, 2010, 38(6): 449-455. DOI: 10.1016/j.ajic.2009.08.017.
 - [34] Richardson J, Tjoelker R. Beyond the central line-associated bloodstream infection bundle[J]. *Clin Nurse Spec*, 2012, 26(4): 205-211. DOI: 10.1097/NUR.0b013e31825aebab.
 - [35] Stevens TP, Schulman J. Evidence-based approach to preventing central line-associated bloodstream infection in the NICU[J]. *Acta Paediatr*, 2012, 101(464): 11-16. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2011.02547.x.
 - [36] Muscedere J, Dodek P, Keenan S, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: diagnosis and treatment[J]. *J Crit Care*, 2008, 23(1): 138-147. DOI: 10.1016/j.jcrc.2007.12.008.
 - [37] Muscedere J, Dodek P, Keenan S, et al. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: Prevention[J]. *J Crit Care*, 2008, 23(1): 126-137. DOI: 10.1016/j.jcrc.2007.11.014.
 - [38] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J]. *中华内科学杂志*, 2013, 52(6): 524-543. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.06.024.
The Branch of the Congress of Chinese Society of Critical Care Medicine. Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of ventilator-related pneumonia(2013)[J]. *Chin J Intern Med*, 2013, 52(6): 524-543.
 - [39] Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society[J]. *Clin Infect Dis*, 2016, 63(5): e61-e111. DOI: 10.1093/cid/ciw353.
 - [40] Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia[J]. *Eur Respir J*, 2017, 50(3): 1700582. DOI: 10.1183/13993003.00582-2017.
 - [41] Viana WN, Bragazzi C, Couto De Castro JE, et al. Ventilator-associated pneumonia prevention by education and two combined bedside strategies[J]. *Int J Qual Health C*, 2013, 25(3): 308-313. DOI: 10.1093/intqhc/mzt025.
 - [42] Institute for Healthcare Improvement. How-to Guide: Prevent Ventilator-Associated Pneumonia[M]. Cambridge, Massachusetts, USA, 2012. <http://www.ihp.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx>.
 - [43] Bukhari SZ, Hussain WM, Banjar AA, et al. Application of ventilator care bundle and its impact on ventilator associated pneumonia incidence rate in the adult intensive care unit[J]. *Saudi Med J*, 2012, 33(3): 278-283.
 - [44] Koff MD, Corwin HL, Beach ML, et al. Reduction in ventilator associated pneumonia in a mixed intensive care unit after initiation of a novel hand hygiene program[J]. *J Crit Care*, 2011, 26(5): 489-495. DOI: 10.1016/j.jcrc.2010.12.013.
 - [45] Keyt H, Faverio P, Restrepo MI. Prevention of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a review of the clinically relevant recent advancements[J]. *Indian J Med Res*, 2014, 139(6): 814-821. DOI: 10.1070/PU1967v010n03ABEH003247.
 - [46] Alecrim RX, Taminato M, Belasco A, et al. Strategies for preventing ventilator-associated pneumonia: an integrative review[J]. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2019, 72(2): 521-530. DOI: 10.1590/0034-7167-2018-0473.
 - [47] Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections, 2009 [EB/OL]. (2019) [2017-02-15]. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/cauti-guidelines.pdf>.
 - [48] Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America[J]. *Clin Infect Dis*, 2010, 50(5): 625-663. DOI: 10.1086/650482.
 - [49] Ayliffe GAJ. The epic project: developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections[J]. *J Hosp Infect*, 2001, 49(2): 145-146. DOI: 10.1053/jhin.2001.0991.
 - [50] Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, et al. epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England[J]. *J Hosp Infect*, 2007, 65(Suppl 1): S1-S59. DOI: 10.1016/S0195-6701(07)60002-4.
 - [51] Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England[J]. *J Hosp Infect*, 2014, 86(Suppl 1): S1-S70. DOI: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2.
 - [52] Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009[J]. *Infect Cont Hosp Ep*, 2010, 31(4): 319-326. DOI: 10.1086/651091.
 - [53] Tenke P, Kovacs B, Bjerklund Johansen TE, et al. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections[J]. *Int J Antimicrob Ag*, 2008, 31(Suppl 1): S68-S78. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2007.07.033.
 - [54] Lo E, Nicolle L, Classen D, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals[J]. *Infect Cont Hosp Ep*, 2008, 29(Suppl 1): S41-S50. DOI: 10.1086/591066.
 - [55] Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk for infection with urinary catheters[J]. *Emerg Infect Dis*, 2001, 7(2): 342-347. DOI: 10.3201/eid0702.700342.
 - [56] Mitchell B, Ware C, McGregor A, et al. ASID (HICSIG)/AICA Position Statement: preventing catheter-associated urinary tract infections in patients[J]. *Healthcare Infection*, 2011, 16(2): 45-52. DOI: 10.1071/HI11007.
 - [57] Saint S, Olmsted RN, Fakih MG, et al. Translating health care-associated urinary tract infection prevention research into practice via the bladder bundle[J]. *Jt Comm J Qual Patient Saf*, 2009, 35(9): 449-455. DOI: 10.1016/S1553-7250(09)35062-X.
 - [58] Oman KS, Makic MBF, Fink R, et al. Nurse-directed interventions to reduce catheter-associated urinary tract infections[J]. *Am J Infect Control*, 2012, 40(6): 548-553. DOI: 10.1016/j.ajic.2011.07.018.
 - [59] Mourad M, Auerbach A. Improving use of the "other" catheter[J]. *Arch Intern Med*, 2012, 172(3): 260-261. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.622.