

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2015.08.014

· 综述 ·

门诊血液透析患者血液透析事件监测进展

Advances in surveillance of dialysis events in hemodialysis outpatients

张 慧(ZHANG Hui)综述,宗志勇(ZONG Zhi-yong)审校

(四川大学华西医院,四川 成都 610041)

(West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, China)

[关键词] 血液透析;血管通路;血液透析事件;监测;进展;血透相关感染

[中图分类号] R459.5 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9638(2015)08-0565-06

血液透析是目前终末期肾病患者最有效和最广泛的治疗方法之一,但因其具有长期性和侵袭性的特点,加之患者的基础疾病及营养不良、免疫功能受损等情况,增加了其罹患感染的风险^[1-2]。血液透析患者发生感染不仅加重本身的疾病,而且增加抗菌药物的使用率、住院日数,治疗费用及病死率^[3-5]。因此,如何预防和控制血液透析患者并发症,已成为近年来医院感染管理关注的重点。监测是防控的先决条件^[6-10]。国外学者针对血液透析患者的血液透析事件进行了多方面的研究,但我国的相关研究极少。为使我国同行更好地了解血液透析事件监测,开展相关研究及工作,本文将从血液透析事件监测的重要性、发展过程、监测定义和内容、监测的现状 & 优劣势 5 个方面进行综述。

1 门诊血液透析患者血液透析事件监测的重要性

1.1 血液透析患者人数众多 2008 年,我国血液透析患者约 79.1 人/百万人口^[11]。近年来,高血压、糖尿病、自身免疫性疾病等可能合并肾脏损害的慢性疾病发病率不断升高,加之环境因素、人口老龄化等,导致终末期肾病患者日益增加^[12];同时,随着我国医疗卫生事业的发展,全民经济水平、透析技术与透析从业人员水平、血液透析患者生存率和生活质量的提高,血液透析患者人数以每年超过 11% 的速度增长^[13-14]。根据中国肾脏数据系统的数据,截

至 2012 年底,中国接受血液透析的患者已达到 27 万人,且其中 90% 为接受连续性肾脏替代治疗的终末期肾病患者^[15]。

1.2 血液透析患者是感染的高危人群 血液透析患者有基础疾病、营养不良、免疫力下降,且需要长期使用血管通路进行穿刺或留置导管,是感染的高危人群^[16-17]。血液透析患者发生血流感染的危险因素主要包括留置中心静脉导管、其他部位有感染、高龄、罹患糖尿病、手卫生依从性差、铁超负荷状态,以及鼻腔内金黄色葡萄球菌定植等^[18-20]。其中,留置导管是血液透析患者发生血流感染最重要的危险因素^[21-22]。

1.3 血液透析患者并发症致预后不良 研究^[23-24]报道,感染是导致终末期肾衰竭透析患者死亡的第 2 大原因,仅次于心血管疾病。透析患者血流感染导致死亡的危险性是普通人群的 100 倍^[25]。美国疾病控制与预防中心(CDC)估计 2008 年全年 37 000 例使用中心静脉导管进行血液透析的患者发生血流感染,其中 1/4 的患者因感染而死亡^[26-27]。血液透析患者发生感染后不仅加重患者病情,延长住院日数,增加住院费用,甚至危及患者生命^[28-29]。

1.4 血液透析患者发生感染的防控 通过对血液透析患者的监测、追踪,不仅能了解感染的高风险人群,以及需要改进的设施措施,同时也可以预测流行趋势,采取有效的防控措施^[30]。2010 年,美国感染控制和流行病学协会(Association for Professionals

[收稿日期] 2015-06-22

[基金项目] 中国医院协会医院感染预防与控制能力建设项目(CHA-2012-XSPX-0629-1)

[作者简介] 张慧(1984-),女(汉族),四川省成都市人,主管护师,主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 宗志勇 E-mail: zongzhiyong@gmail.com

in Infection Control and Epidemiology, APIC) 制定了血液透析患者感染预防控制指南, 提出应监测血液透析患者的感染发病率, 并采取干预措施以减少其发生^[31]。美国 CDC 制定的血液透析患者血流感染预防控制指南中, 第一核心措施就是监测并反馈^[32]。除此之外, 美国国家肾脏基金会的肾脏病预后质量指南也特别提出应针对血液透析人群进行感染相关监测^[33]。

2 门诊血液透析患者血液透析事件监测体系的发展过程

2.1 美国国家血液透析相关疾病监测 (National Surveillance of Dialysis-Associated Diseases, NSDAD) NSDAD 从 20 世纪 70 年代就已开展监测项目^[34], 该项目是美国 CDC 和保健财政机构联合开展的针对所有终末期肾病患者的调查, 分别于 1976 年、1980 年、1982—2002 年每年或每 2 年进行 1 次。前期主要收集的信息包括: 患者总数、多重耐药菌感染患者的治疗情况、医务人员和患者乙型肝炎的患病率和乙型肝炎疫苗的接种情况、血液透析相关感染的预防和控制措施, 以及透析相关不良事件的发生率及致死率等, 后期调查增加了医务人员和患者丙型肝炎患病率的信息^[35-36]。该项目首次系统收集了部分终末期肾病患者医疗机构相关感染的预防和控制相关数据, 但报告数据中血液透析不良事件个案的信息极少。

2.2 透析监测网络 (Dialysis Surveillance Network, DSN) 1999 年, 美国 CDC 发起了 DSN, 由约 100 所门诊透析中心自愿报告透析相关感染数据^[37-38]。上报数据包括不同类型血管通路的患者总数 (以计算感染发病率和不良事件发生率) 以及留院观察、门诊使用静脉抗菌药物和血培养结果阳性率。同其他急重症医院建立的医院感染监测系统相比, 在门诊透析机构使用的监测系统面临诸多问题, 如患者的诊断检查少, 病历中临床资料不够详细, 经过感染控制培训后能够胜任监测工作并且能及时发现问题病例的医务人员匮乏等^[37]。但是 DSN 采取一系列举措解决和处理这些问题, 如简化数据收集流程, 明确监测方法, 定义不良事件, 要求记录仅与不良事件相关的情况; 同时, 完善软件系统, 通过系统直接判断是否符合监测的定义和标准, 从而减少人工解释和判断。

2.3 国家医疗保健安全网络 (National Healthcare

Safety Network, NHSN) 血液透析事件监测 2005 年, 参与 DSN 监测的门诊血液透析机构被邀请加入美国 CDC 发起的监测系统 NHSN, 旨在将血液透析患者的感染及与感染相关的事件整合为血液透析事件, 作为感染模块合并并在患者安全部分进行报告^[39]。2006 年, 血液透析事件监测正式开始实施, 并沿用至今。监测人群包括所有维持血液透析的门诊患者 (包括短期患者)。主要收集 3 种特殊类型事件的数据: 静脉使用抗菌药物、血培养结果阳性, 以及血管穿刺部位出现脓液、发红或肿胀加剧^[40]。这 3 种类型事件同 DSN 最初收集的留院观察、门诊静脉使用抗菌药物和血培养结果阳性存在差异。同时, 数据的收集还包括患者总数、发生血液透析事件的时间、血管通路类型和置管日期、血培养结果阳性病原菌的可疑来源、与血液透析事件相关的问题 (如发热、寒战、血压下降、肺炎), 以及血液透析事件的不良结局 (住院或死亡)。参与监测的医疗机构需要上报每月第 1、2 个工作日内不同类型血管通路的患者总数, 以计算血液透析事件的发生率。2006—2011 年, 参与 NHSN 监测的机构已达数百所。

2008 年, 美国医疗保险和医疗补助服务中心 (Center for Medicare and Medicaid Services, CMS) 把监管和监测作为终末期肾病患者透析护理的一部分, 旨在早期控制使用血管通路所增加的医疗费用^[41]。血液透析患者感染监测包括系统收集、分析、解释临床和实验室检测数据。CMS 要求所有血液透析机构必须进行感染发病率监测, 并采取干预措施减少医院感染的发生。血液透析患者感染监测的重点环节包括识别指标 (包括过程及结果的测量指标) 和资料记录。血液透析感染监测常用的结果指标包括: 穿刺部位感染、隧道感染、导管相关血流感染。收集监测数据后, 要求运用图表报告结果, 体现感染的变化趋势。但在 2011 年, 美国 CMS 改善了终末期肾病的综合质量提升项目 (QIP), 让医疗机构使用血液透析事件监测方案向 NHSN 报告数据^[42]。QIP 要求医疗机构必须在 2013 年 3 月前上报 2012 年连续 3 个月的数据。这项规定使得在这 1 年中参与上报数据的医疗机构迅速增加。截至 2012 年 11 月, 超过 5 000 所医疗机构参与 NHSN, 超过 1 000 所医疗机构已经上报至少 1 个月的数据。由于报告医院的增加, 亟需优化上报机制, 方便通过电子系统上报。因此, 2012 年 9 月, CDC 依照 Health Level Seven (HL7) Clinical Document Architecture (CDA);

标准建立了新的血液透析事件数据电子上报系统^[43]。

3 NHSN 门诊血液透析患者血液透析事件监测的相关定义和内容^[44]

3.1 相关定义

3.1.1 门诊血液透析患者指所有在血液透析室进行维持性血液透析的门诊患者,包括短期血液透析患者(如因假期、急诊、短期转床等原因维持血液透析 <30 d 或 <13 次的患者),但不包括在病房住院的患者。

3.1.2 工作日(working days)指当日可以在血液透析室为患者提供血液透析治疗。2013 年 10 月至今中国医院协会医院感染预防与控制能力建设项目(以下简称能力建设项目)中,工作日指排除国家法定节假日之外的时间。

3.1.3 21 d 原则(21 day rule)指两次血液透析事件发生的间隔时间 ≥ 21 d 后,才能确认为 2 次不同事件,反之应考虑为同一事件。

3.1.4 血液透析事件监测(dialysis event surveillance)是指监测每月第 1、2 个工作日内维持血液透析的门诊患者在本月内发生的血液透析事件。

3.1.5 血液透析事件(dialysis event)主要包括使用抗菌药物、血培养结果阳性和血管通路部位出现脓液、发红或肿胀加剧。在这 3 种血液透析事件基础上,推断血流感染和血管通路感染(血管穿刺部位感染和血管通路相关血流感染)。

3.1.6 使用抗菌药物(antimicrobial start)指在门诊血液透析期间所使用抗菌/真菌药物(不包括抗病毒药物)的情况,包括治疗时间和用药目的(即使用是否与血液透析有关)。NHSN 仅监测静脉使用抗菌药物,由于我国患者可能自行口服,所以本研究中,把口服、肌肉注射与静脉使用抗菌药物合并作为全身使用抗菌药物。应注意遵循 21 d 原则,前一抗菌药物使用结束后 ≥ 21 d 再使用抗菌药物,认为是 2 次事件;反之应考虑为同一事件;如果患者现在所用抗菌药物是在住院期间开始使用,应把住院期间开始使用的日期作为此次门诊血液透析事件中使用抗菌药物的开始日期。

3.1.7 血培养结果阳性(positive blood culture)包括门诊期间、由门诊转为住院当天及后 1 天内(即住院当天和住院的第 2 天)任何血培养结果阳性(包括疑似污染)的报告。应注意即使 2 次血培养结果不

同,若报告间隔时间 <21 d,仍然判定为 1 次事件。血培养结果阳性可疑来源的判定包括 4 种情况:(1)血管通路:证据充分的血管通路感染且考虑血培养中分离的病原菌来源于血管通路。(2)非血管通路(以下任一情况):其他部位(如腿部的感染伤口)标本培养出与血培养结果相同的病原菌,考虑感染来源于其他部位;其他部位未做培养,但有充分的感染证据,考虑血培养中的病原菌来源于其他部位。(3)污染:血培养分离出的微生物可能为污染,需临床医生或医院感染防控专职人员依据临床表现和微生物学特点进行判断;目前尚无统一可靠标准判断血培养结果是否为污染,若结果为常见共生菌,且仅由 1 套血培养中分离出来,则污染的可能性更大;常见的皮肤共生菌包括:类白喉棒状杆菌属(不含白喉杆菌)、芽孢杆菌属(不含炭疽杆菌)、丙酸杆菌属、凝固酶阴性葡萄球菌(含表皮葡萄球菌)、草绿色链球菌、气球菌属及微球菌属等。(4)不确定:仅适用于无充分证据满足以上 3 种情况时选择。

3.1.8 血管通路部位出现脓液、发红或肿胀加剧(pus, redness, or increased swelling at vascular access site)需排除血管通路相关性血流感染,在能力建设项目中等同于血管穿刺部位感染。

3.1.9 血管穿刺部位感染(local access site infection, LASI)指血管穿刺部位出现脓液、或超过预期的发红、或肿胀,但未发生血流感染。

3.1.10 血流感染(bloodstream infection, BSI)NHSN 指任意 1 次血培养结果阳性。在能力建设项目中,血流感染指任意 1 次血培养结果阳性,但需排除污染。

3.1.11 血管通路相关血流感染(access-related bloodstream infection, ARB)指与血管通路部位有关或来源不明的血流感染。

3.1.12 血管通路感染(vascular access infection, VAI)包括血管穿刺部位感染和血管通路相关血流感染。

3.2 血液透析事件监测内容

3.2.1 主要监测内容为每月第 1、2 个工作日内所有维持血液透析的门诊患者所发生的血液透析事件的相关情况,包括血液透析事件(全身使用抗菌药物、血培养结果阳性、血管通路感染),血液透析事件具体感染部位(如肺炎及其他下呼吸道感染、上呼吸道感染、尿路感染、其他部位感染等),血液透析事件的不良结局(住院或死亡),以及血液透析患者基本情况(姓名、性别、年龄、血管通路类型等)、血液透析事件发生日期、抗菌药物使用情况、血培养标本送检

情况、每月使用不同类型血管通路的患者例数等。

3.2.2 监测指标为血液透析事件发生率。由于国内常采用百分比表示发生率或感染率,因此,能力建设项目中血液透析事件发生率按百分比计算,即血液透析事件发生率(rate) = (血液透析事件总数/患者总数 · 月) × 100%,而 NHSN 则按照患者 · 月(patient · month)计算(即不乘以 100%)。

4 现有门诊血液透析患者血液透析事件现状

1999—2001 年,美国 DSN 收集了来自 30 个州 109 所透析中心上报的 75 535 例患者数据,其中动静脉内瘘患者占 30.9%,人工血管占 40.9%,隧道式导管占 25.1%,非隧道式导管占 3.1%。监测期间共发生 13 705 例血液透析事件,10 102 例(74%)为住院,2 885 例(21%)为静脉使用抗菌药物,718 例(5%)同时住院和静脉使用抗菌药物;2 429 例发生血管通路感染,其中 1 292 例(53%)因感染而更换通路^[37]。

2002 年,英国某医疗机构根据 DSN 的血液透析事件监测系统,收集了 3 418 患者 · 月,评估监测对抗菌药物使用、菌血症和住院发生率的影响。临床医务人员获得这些数据后,采取了一系列措施以减少感染的危险因素,提高医院感染防控的执行力度。经过 31 个月的持续监测,菌血症的发病率从 6.2/100 例患者 · 月下降至 2.0/100 例患者 · 月,静脉使用抗菌药物率从 7.7/100 例患者 · 月下降至 4.1/100 例患者 · 月,住院率从 4.0/100 例患者 · 月下降至 1.4/100 例患者 · 月^[10]。

2006 年,共有 32 所中心向美国 NHSN 报告了 28 047 例门诊血液透析患者的数据,动静脉内瘘患者 12 140 例(占 43%)、长期中心静脉置管 8 806 例(35%)、人工血管 6 907 例(25%)、临时中心静脉置管 118 例(0.4%)、输液港 76 例(0.3%)。其中,临时中心静脉置管的血液透析患者住院率为 34.7/100 例患者 · 月,是动静脉内瘘或人工血管患者的 4 倍;而临时中心静脉置管患者的血流感染发生率高达 27.1/100 例患者 · 月,高于动静脉内瘘或人工血管的患者(<1/100 例患者 · 月)^[39]。

沙特阿拉伯利雅得的 KAMC 医院同样根据美国 NHSN 血液透析事件监测方案,对门诊血液透析患者进行了为期 20 个月的血液透析事件监测^[45]。监测内容主要包括:任何原因所致的需留院观察、静脉使用抗菌药物及血管通路相关菌血症。监测的第

4 个月开始,采取了感染防控措施,如加强无菌操作、导管护理、手卫生监管,合理使用抗菌药物及患者健康教育。经过 20 个月的持续监测,共观察到 339 例住院、302 例抗菌药物使用和 174 例导管相关菌血症,血液透析事件的总体发生率下降了 40%($P < 0.01$)。不良事件中,下降趋势最明显的是住院和抗菌药物使用,其中住院率从 10.4/100 例患者 · 月下降至 6.4/100 例患者 · 月,下降了 39%,抗菌药物使用率从 11.7/100 例患者 · 月下降至 6.4/100 例患者 · 月,下降了 46%,而导管相关菌血症从 4.4/100 例患者 · 月下降至 3.6/100 例患者 · 月,下降了 19%。研究结果还表明,中心静脉导管与动静脉内瘘相比,其不良事件下降幅度更大,达 38%。

2012 年,Badawy 等^[46]对科威特 5 个成人门诊血液透析中心进行了为期 12 个月的血液透析事件监测,旨在获取血液透析事件发生率的基线,并与美国 NHSN 数据报告比较。该回顾性研究主要监测住院、静脉使用抗菌药物和血培养结果阳性 3 种血液透析事件。该研究的血液透析事件发生率明显低于 NHSN 报告数据。使用不同血管通路的患者,包括动静脉内瘘、人工血管、隧道式导管、临时导管的住院率分别为 2.8、5.7、5.1 和 10.6/100 例患者 · 月,血培养结果阳性率分别为 0.2、1.0、1.9 和 2.7/100 例患者 · 月,静脉使用抗菌药物率分别为 5.9、9.0、11.8 和 11.2/100 例患者 · 月。研究还表明,隧道式导管和临时导管较动静脉内瘘和人工血管,更容易发生血液透析事件。

5 门诊血液透析患者血液透析事件监测的优势与不足

医院感染系统监测是医院感染防控的重要组成部分。通过监测,可以更好地了解感染的趋势,找出存在的问题,帮助寻找解决的办法,同时为预防措施的制定和实施提供框架和依据。类似于美国 NHSN 的多中心数据反馈报告,通过来自不同血液透析机构的数据比较,可以调动临床医务人员的积极性,使预防控制措施更好地持续应用于临床,以降低相关感染的发生率。同时,通过不同机构的团队协作,促进了对患者和医务人员的培训教育,一方面,普及导管护理方面的知识,可优化血管通路的选择;另一方面,系统性细化血液透析置管的步骤,制定标准操作流程,减少缺陷。

当然,血液透析事件的监测仍存在不足之处。

由于经济、文化、体制等方面的差异,美国 NHSN 对血液透析事件的定义不完全符合我国国情,如国内大部分血液透析患者因经济条件限制,以口服抗菌药物替代静脉使用抗菌药物治疗,并拒绝血培养检查等,明显降低了血液透析事件的识别率,因此必须根据实际情况建立切实可行的监测方法。其次,血液透析事件监测在我国尚未实现电子化,应逐步建立和完善医院感染网络监测系统,加强血液透析患者医院感染前瞻性目标监测,采取积极有效的干预措施预防和控制医院感染。另外,我国医院感染只包括住院患者和在院医务人员,未覆盖门诊患者,今后在修订定义时应全面考虑。

[参考文献]

- [1] 苏颖. 血透患者感染的风险因素及预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(14): 3200.
- [2] 何联勇, 陈莹, 何叶. 血液透析患者感染的危险因素分析[J]. 中国医疗前沿, 2011, 6(14): 23.
- [3] Hong Z, Wu J, Tisdell C, et al. Cost-benefit analysis of preventing nosocomial bloodstream infections among hemodialysis patients in Canada in 2004[J]. Value Health, 2010, 13(1): 42-45.
- [4] Chenoweth CE, Hines SC, Hall KK, et al. Variation in infection prevention practices in dialysis facilities: results from the national opportunity to improve infection control in ESRD(end-stage renal disease) project[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2015, 36(7): 802-806.
- [5] Burns A, Bowers L, Pak NT, et al. The excess cost associated with healthcare-associated bloodstream infections at Auckland City Hospital[J]. N Z Med J, 2010, 123(1324): 17-24.
- [6] Trépanier P, Quach C, Gonzales M, et al. Survey of infection control practices in hemodialysis units: preventing vascular access-associated bloodstream infections[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(7): 833-838.
- [7] Gupta N, Cannon M, Srinivasan A. National agenda for prevention of healthcare-associated infections in dialysis centers[J]. Semin Dial, 2013, 26(4): 376-383.
- [8] Sucupira C, Abramczyk ML, de Abreu CJ, et al. Surveillance system of hemodialysis-associated infections in a pediatric unit[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012, 33(5): 521-523.
- [9] Ferrero S, Saltarelli M, Quori A, et al. Surveillance for bacteraemia related to vascular access in hemodialysis[J]. G Ital Nefrol, 2008, 25(3): 347-353.
- [10] George A, Tokars JI, Clutterbuck EJ, et al. Reducing dialysis-associated bacteraemia, and recommendations for surveillance in the United Kingdom: prospective study[J]. BMJ, 2006, 332(7555): 1435.
- [11] Zuo L, Wang M. Current burden and probable increasing incidence of ESRD in China[J]. Clin Nephrol, 2010, 74(1): S20-S22.
- [12] 肖月, 隋宾艳, 赵琨. 我国终末期肾病现状及透析技术的应用、费用及支付情况分析[J]. 中国卫生政策研究, 2011, 14(5): 29-33.
- [13] Xie Y, Chen X. Epidemiology, major outcomes, risk factors, prevention and management of chronic kidney disease in China[J]. Am J Nephrol, 2008, 28(1): 1-7.
- [14] 孔繁莹, 李秋洁, 杨晓梅. 血液透析治疗的发展现状与建议[J]. 护理管理杂志, 2008, 8(7): 15-17.
- [15] Liu ZH. Nephrology in China[J]. Nat Rev Nephrol, 2013, 9(9): 523-528.
- [16] Patel PR, Kallen AJ, Arduino MJ. Epidemiology, surveillance, and prevention of bloodstream infections in hemodialysis patients[J]. Am J Kidney Dis, 2010, 56(3): 566-577.
- [17] Schweiger A, Trevino S, Marschall J. Nosocomial infections in dialysis access[J]. Contrib Nephrol, 2015, 184: 205-221.
- [18] Alexander EL, Morgan DJ, Kesh S, et al. Prevalence, persistence, and microbiology of *Staphylococcus aureus* nasal carriage among hemodialysis outpatients at a major New York Hospital[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2011, 70(1): 37-44.
- [19] Calfee DP. Multidrug-resistant organisms within the dialysis population: a potentially preventable perfect storm[J]. Am J Kidney Dis, 2015, 65(1): 3-5.
- [20] Wu JN, Gan TE, Zhu YX, et al. Epidemiology and microbiology of nosocomial bloodstream infections: analysis of 482 cases from a retrospective surveillance study[J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2015, 16(1): 70-77.
- [21] Pantelias K, Grapsa E. Vascular access today[J]. World J Nephrol, 2012, 1(3): 69-78.
- [22] Boyce JM. Prevention of central line-associated bloodstream infections in hemodialysis patients[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012, 33(9): 936-944.
- [23] 洪大情, 何强, 蒲蕾, 等. 2011 年度四川省血液透析患者死亡情况分析[J]. 中国血液净化, 2012, 11(10): 575-578.
- [24] 吕文律, 滕杰, 钟一红, 等. 血液透析患者死亡原因分析[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2011, 20(3): 227-234.
- [25] United States Renal Data System (USRD). 2010 annual data report[R]. Bethesda, MD: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease, 2010.
- [26] Centers for Disease Control and Prevention. Vital signs: central line-associated blood stream infections-United States, 2001, 2008, and 2009[J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2011, 60(8): 243-248.
- [27] The National Healthcare Safety Network (NHSN) Manual. Patient safety component protocol[EB/OL]. (2008-01)[2015-05]. <http://www.dhcs.ca.gov/provgovpart/initiatives/nqi/Documents/NHSNManPSPCurr.pdf>.
- [28] Rojas L, Munoz P, Kestler M, et al. Bloodstream infections in patients with kidney disease: risk factors for poor outcome and mortality[J]. J Hosp Infect, 2013, 85(3): 196-205.
- [29] van Diepen AT, Hoekstra T, Rotmans JI, et al. The association

- between dialysis modality and the risk for dialysis technique and non-dialysis technique-related infections [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2014, 29(12): 2244 - 2250.
- [30] Haddad NJ, Winoto J, Shidham G, et al. Hemodialysis access monitoring and surveillance, how and why? [J]. *Front Biosci (Elite Ed)*, 2012, 4: 2396 - 2401.
- [31] Rebmann T, Barnes SA. Preventing infections in hemodialysis: An executive summary of the APIC Elimination Guide [J]. *Am J Infect Control*, 2011, 39(1): 72 - 75.
- [32] Centers for Disease Control and Prevention. Infection control requirements for dialysis facilities and clarification regarding guidance on parenteral medication vials [J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2008, 57(32): 875 - 876.
- [33] Nelson RG, Tuttle KR. The new KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for diabetes and CKD [J]. *Blood Purif*, 2007, 25(1): 112 - 114.
- [34] Favero MS. Role of the CDC in hemodialysis: an historical perspective [J]. *Semin Dial*, 2000, 13(2): 64 - 67.
- [35] Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, et al. National surveillance of dialysis associated diseases in the United States, 1995 [J]. *ASAIO J*, 1998, 44(1): 98 - 107.
- [36] Finelli L, Miller JT, Tokars JI, et al. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 2002 [J]. *Semin Dial*, 2005, 18(1): 52 - 61.
- [37] Tokars JI, Miller ER, Stein G. New national surveillance system for hemodialysis-associated infections: initial results [J]. *Am J Infect Control*, 2002, 30(5): 288 - 295.
- [38] Klevens RM, Tokars JI, Andrus M. Electronic reporting of infections associated with hemodialysis [J]. *Nephrol News Issues*, 2005, 19(7): 37 - 38, 43.
- [39] Klevens RM, Edwards JR, Andrus ML, et al. Dialysis surveillance report: National Healthcare Safety Network (NHSN)-Data Summary for 2006 [J]. *Semin Dial*, 2008, 21(1): 24 - 28.
- [40] Centers for Disease Control and Prevention: about dialysis event reporting [EB/OL]. (2015 - 4) [2015 - 5]. <http://www.cdc.gov/nhsn/dialysis/FAQ-dialysis-eventreporting.html>.
- [41] Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS), HHS. Medicare program; end-stage renal disease prospective payment system and quality incentive program; ambulance fee schedule; durable medical equipment; and competitive acquisition of certain durable medical equipment prosthetics, orthotics and supplies. Final rule [J]. *Fed Regist*, 2011, 76(218): 70228 - 70316.
- [42] Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). Medicare program; end-stage renal disease prospective payment system, quality incentive program, and bad debt reductions for all Medicare providers. Final rule [J]. *Fed Regist*, 2012, 9, 77(218): 67450 - 65531.
- [43] Centers for Disease Control and Prevention. Regarding CDA import for nhsn reporting [EB/OL]. (2015 - 03 - 11) [2015 - 4]. <http://www.cdc.gov/nhsn/cda/faq-electronic-reporting-cda.html>.
- [44] Centers for Disease Control and Prevention. NHSN dialysis event protocol [EB/OL]. (2014 - 01) [2015 - 05]. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/8pscDialysisEventcurrent.pdf>.
- [45] Balkhy HH, El-Saed A, Al Hejaili F, et al. Decreasing but differential trends of adverse events among dialysis outpatient following re-enforcement of infection control measures; 20-month surveillance study [J]. *BMC Proc*, 2011, 5 (Suppl 6): 208.
- [46] Badawy DA, Mowafi HS, Al-Mousa HH. Surveillance of dialysis events; 12-month experience at five outpatient adult hemodialysis centers in Kuwait [J]. *J Infect Public Health*, 2014, 7(5): 386 - 391.

(本文编辑:熊辛睿)