

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20194218

· 论 著 ·

## 基于信息化的单中心门诊血液透析事件监测

张冰<sup>1</sup>, 茅一萍<sup>1</sup>, 刘秉诚<sup>2</sup>, 史灵芝<sup>2</sup>, 化俊飞<sup>2</sup>

(徐州医科大学附属医院 1. 感染管理科; 2. 血液透析中心, 江苏 徐州 221000)

**[摘要]** **目的** 在应用监测软件的基础上了解门诊血液透析事件的发病率。**方法** 参照美国国家医疗保健安全网络(NHSN)血液透析事件监测手册,依托门诊血液透析事件监测软件,监测 2017 年 1—12 月每个月前 2 个工作日在某院血液透析中心进行维持性血液透析患者发生的血液透析事件的情况。**结果** 2017 年 1—12 月共监测门诊血液透析患者 4 006 例次,发生血液透析事件 138 例次,血液透析事件发生率为 3.44%,其中使用抗菌药物 130 例次(静脉 52 例次,口服 78 例次),血培养阳性 4 例次,血管穿刺部位感染 4 例次。按不同血管通路类型分类,其血液透析事件发生率最高的为非隧道式中央导管(7.33%)。130 例使用抗菌药物的患者共发生 179 例次感染,主要为上呼吸道感染(94 例次)。2017 年各月份血液透析事件发生率呈先升高后下降的趋势,4 月份发生率最高,为 19.02%。**结论** 门诊血液透析事件以全身使用抗菌药物为主,非隧道式中央静脉导管患者血液透析事件发生率较高,信息化监测可作为门诊血液透析事件监测的手段。

**[关键词]** 血液透析事件; 监测; 信息化; 监测软件; 医院感染

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Information-based surveillance of dialysis events in an outpatient department

ZHANG Bing<sup>1</sup>, MAO Yi-ping<sup>1</sup>, LIU Bing-cheng<sup>2</sup>, SHI Ling-zhi<sup>2</sup>, HUA Jun-fei<sup>2</sup> (1. Department of Healthcare-associated Infection Management; 2. Hemodialysis Center, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the incidence of hemodialysis events in an outpatient department on the basis of application of monitoring software. **Methods** According to National Healthcare Safety Network (NHSN) hemodialysis event monitoring manual, and relying on the outpatient hemodialysis event monitoring software, the occurrence of hemodialysis events in patients undergoing hemodialysis maintenance in hemodialysis center in a hospital at the first two working days in each month from January to December 2017 were monitored. **Results** From January to December 2017, a total of 4 006 hemodialysis patients were monitored, 138 dialysis events occurred, incidence of hemodialysis events was 3.44%, 130 of which were treated with antimicrobial agents (52 intravenously, 78 orally), 4 cases were positive for blood culture, and 4 cases were infected at blood vessel puncture site. According to different types of vascular access, the highest incidence of hemodialysis events was non-tunnel central catheter (7.33%). Among 130 patients who received antimicrobial agents, a total of 179 cases of infection occurred, mainly upper respiratory tract infection (94 cases). Incidence of hemodialysis events increased firstly and then decreased in each month of 2017, with the highest rate (19.02%) in April. **Conclusion** Outpatient hemodialysis events are mainly caused by systemic use of antimicrobial agents, incidence of hemodialysis events in non-tunnel central venous catheter patients is high, information monitoring can be used as a mean of monitoring outpatient hemodialysis events.

**[Key words]** hemodialysis event; monitoring; informatization; monitoring software; healthcare-associated infection

[收稿日期] 2018-09-03

[作者简介] 张冰(1989-),女(汉族),安徽省宿州市人,公共卫生医师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 茅一萍 E-mail:385524376@qq.com

血液透析是终末期肾病患者维持生命的重要手段,截至 2015 年底,我国血液透析人数已上升至约 38.51 万<sup>[1]</sup>。但血液透析作为侵袭性操作,需要长期留置导管或进行血管穿刺,且血液透析患者基础疾病多,免疫功能受损,在透析和护理过程中需要频繁与医护人员接触,容易发生血液透析事件。监测血液透析事件相关感染情况可为实施有效干预措施、降低感染发病率提供依据。目前国内外关于血液透析事件的报道<sup>[2-5]</sup>,其监测手段均限于人工,尚未见信息化的相关报道。为加强我院门诊血液透析事件的监控并了解其发生情况,参照美国疾病控制与预防中心(CDC)国家医疗保健安全网络(NHSN)2015 年发布的血液透析事件监测手册的定义和标准,在我院设计开发的门诊血液透析事件监测软件的基础上,结合血液透析护士的调查和追踪对 2017 年 1—12 月门诊血液透析事件进行监测和统计分析。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2017 年 1—12 月每个月前 2 个工作日在我院血液透析中心进行维持性血液透析的患者。

1.2 定义和标准 血液透析事件的定义参照 2015 年美国 NHSN 血液透析事件监测手册的定义和标准。血液透析事件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。

1.2.1 使用抗菌药物 由于我国口服抗菌药物亦比较普遍,故本研究的监测范围在 NHSN 静脉使用抗菌药物的基础上扩大为在门诊进行血液透析期间使用抗菌药物,包括静脉滴注、口服和肌内注射给药。

1.2.2 血培养阳性 包括在门诊期间或住院后 2 d 内的所有血培养阳性结果。

1.2.3 血管穿刺部位感染 穿刺点、穿刺点周围皮肤(2 cm)、穿刺点皮下组织、隧道口出现化脓、发红和肿胀加重超过预期。

1.3 监测方法 参照美国 NHSN 血液透析事件监测手册,依托嵌入肾病移动工作站中的门诊血液透析事件监测软件,由血液透析护士在患者进行血液透析期间完成对每例患者血液透析事件的问询、观察、评估和追踪,判断感染情况,将血液透析事件信

息包括抗菌药物使用情况(首次使用时间、使用方式、使用原因等)、感染相关问题(是否送检血培养、当日最高体温、是否出现寒战等)、血管穿刺部位感染情况、处理方式等即时录入监测软件各相关模块<sup>[6]</sup>。两个相同类型的血液透析事件的发生间隔必须不少于 21 d,否则第二次事件不作为独立的血液透析事件。

1.4 统计分析 感染管理科专职人员根据监测需要定期导出相关基础数据,对血液透析事件的发生用百分数和构成比进行描述性分析。计算方法参照 Nguyen 等<sup>[7]</sup>的研究,可根据不同的血液透析事件和不同的血管通路类型计算血液透析时间发生率。血液透析事件发生率 = 血液透析事件例数/血液透析患者数 × 100%。

## 2 结果

2.1 基本情况 2017 年 1—12 月共监测门诊血液透析患者 4 006 例次,按照血管通路类型分类,内瘘 2 806 例次(占 70.04%),隧道式中央导管 227 例次(占 5.67%),非隧道式中央导管 191 例次(占 4.77%),其他类型血管通路(如直接穿刺等) 782 例次(占 19.52%)。

2.2 血液透析事件发生情况 2017 年 1—12 月共发生血液透析事件 138 例次,血液透析事件发生率为 3.44%,其中使用抗菌药物 130 例次(静脉 52 例次,口服 78 例次),血培养阳性 4 例次,血管穿刺部位感染 4 例次。按不同血管通路类型分类,其血液透析事件发生率分别为内瘘 2.92%、隧道式中央导管 2.64%、非隧道式中央导管 7.33%、其他通路类型 4.60%。发生血液透析事件的患者中有 2 例(1.45%)患者死亡,均为非隧道式中央导管置管患者。不同血管通路类型血液透析事件发生情况见表 1。

2.3 抗菌药物使用原因 130 例使用抗菌药物的患者共发生 179 例次感染,居前三位的感染类型分别为上呼吸道感染(94 例次)、泌尿系统感染(40 例次)、口腔感染(13 例次)。179 例次感染类型分布见表 2。

2.4 不同月份血液透析事件发生情况 2017 年各月份血液透析事件发生率呈先升高后下降的趋势,4 月份发生率最高,为 19.02%。不同月份血液透析事件发生率及变化趋势见表 3。

表 1 不同血管通路类型血液透析事件发生情况(例次)

Table 1 Occurrence of hemodialysis events with different types of vascular access (No. of cases)

通路类型	监测例次数	使用抗菌药物		血培养阳性	穿刺部位感染	合计	发生率(%)
		静脉	口服				
内瘘	2 806	23	57	1	1	82	2.92
隧道式中央导管	227	2	1	2	1	6	2.64
非隧道式中央导管	191	8	3	1	2	14	7.33
其他通路类型	782	19	17	0	0	36	4.60
合计	4 006	52	78	4	4	138	3.44

表 2 179 例次感染类型分布

Table 2 Distribution of infection types of 179 infection cases

感染诊断	例次数	构成比(%)
上呼吸道感染	94	52.51
泌尿道感染	40	22.35
口腔感染	13	7.26
胃肠道感染	9	5.03
穿刺部位感染	6	3.35
皮肤感染	6	3.35
软组织感染	5	2.79
下呼吸道感染	3	1.68
血流感染	1	0.56
腹(盆)腔内组织感染	1	0.56
腹水感染	1	0.56
合计	179	100.00

表 3 2017 年不同月份血液透析事件发生情况

Table 3 Occurrence of hemodialysis events in different months of 2017

监测月份	调查例数	发生例次数	发生率(%)
1	217	1	0.46
2	342	34	9.94
3	324	43	13.27
4	205	39	19.02
5	405	8	1.98
6	361	4	1.11
7	213	0	0.00
8	392	5	1.28
9	437	3	0.69
10	241	0	0.00
11	392	0	0.00
12	477	1	0.21
合计	4 006	138	3.44

### 3 讨论

维持性血液透析患者因为血管通路的原因住院,已经成为维持性血液透析患者住院的第一位原因,同时也是造成医疗花费的主要因素。美国 CDC 指出,非隧道式中央静脉导管、隧道式中央静脉导管、其他通路类型、人工血管、动静脉瘘发生感染的风险依次降低<sup>[8]</sup>。2017 年本院门诊非隧道式中央静脉导管患者血液透析事件发生率最高,其次是其他类型通路、内瘘和隧道式中央静脉导管,且血液透析事件整体发生率较国内外报道低<sup>[3, 5, 9]</sup>。其他通路类型患者中以感染风险较高的直接穿刺者所占比例较高,可能是造成该类型通路血液透析事件发生率较高的根本原因。国内外研究<sup>[10-12]</sup>表明,钝针扣眼穿刺法相较于其他穿刺方法,内瘘患者的感染发生率低,而本院内瘘穿刺主要采用绳梯法,可能是造成本研究中内瘘血透事件发生率高于隧道式中央静脉导管的原因,患者血管条件差、护士穿刺不当也可能导致内瘘患者发生血液透析事件。患者病情程度不同、内瘘构成比例较高可能是造成本研究血液透析事件发生率较其他报道低的原因。

由于经济条件限制等原因,我国患者普遍选择自行购买并口服抗菌药物来代替正规静脉使用抗菌药物,且滥用抗菌药物情况严重,特别是血液透析患者由于疾病的长期性和免疫功能下降,易发生感染,口服使用抗菌药物随意性较强。本院 2017 年的监测结果显示,门诊血液透析患者口服应用抗菌药物比率为 1.95%,而静脉使用抗菌药物比率为 1.30%,均高于全国 33 所血液透析中心全身使用抗菌药物的平均水平<sup>[2]</sup>。虽然静脉使用抗菌药物水平低于 NHSN 报道的 3.12%<sup>[5]</sup>和 3.27%<sup>[7]</sup>,但综合口服和静脉用药,全身使用抗菌药物率仍高于美国。抗菌药物滥用不仅可导致多重耐药菌的产生,为血

液透析患者的抗感染治疗带来困难,同时药物代谢还有可能进一步加重血液透析患者的肾脏负担。所以,加强对血液透析患者合理应用抗菌药物的宣教和干预,避免抗菌药物滥用和过度使用尤为重要。

2017 年监测期间发生的血液透析事件中,仅有 4 例血培养阳性,发生率明显低于 NHSN 报道的 1.27%<sup>[5]</sup> 和 0.64%<sup>[7]</sup>。NHSN 指出,留置永久性导管的患者发生血流感染的风险较高<sup>[13]</sup>,而本院的隧道式中央静脉导管所占比例有所减少,可在一定程度上降低血流感染的风险。其次,由于经济条件的限制以及固有的传统观念,本院部分高热、需要采血标本送检培养的患者拒绝进行血培养。另外,医生无法严格按照血培养的送检指征及诊断标准进行送检,高热、寒战和应用抗菌药物之前送检血培养及“双管双套”原则的执行情况较差,导致血培养阳性结果较少。最后,门诊血液透析患者发生疑似血流感染进行住院检查和治疗后,可发生血培养结果追踪不及时或遗漏的情况。

血管穿刺部位感染的监测内容包括穿刺点,穿刺点周围皮肤(2 cm)、穿刺点皮下组织、隧道口出现脓液、红、肿、热、痛。反复穿刺、手卫生依从性差、消毒不彻底等均可能造成血管穿刺部位感染。年龄>60 岁、患有高血压、糖尿病等亦是血管通路相关感染的危险因素<sup>[14]</sup>。2017 年本院监测结果显示,门诊血液透析患者穿刺部位感染发生率为 0.10%,低于国内外报道<sup>[2,5,9]</sup>。可能与患者的基础情况、卫生状况良好及本院较好的医疗护理服务有关。

Laurin 等<sup>[15]</sup>2001—2007 年对加拿大的维持性血液透析患者的回顾性队列研究显示,血液透析患者的住院率和病死率分别为 144.6/100 人年和 24.7/100 人年,而本院监测结果低于该研究。可能与本院血液透析患者较国外患者病情严重程度低<sup>[3]</sup>,血液透析事件转归较好有关,门诊血液透析中心的医疗护理质量也是促进疾病转归的重要因素。但是,血液透析事件监测软件尚不能实现数据调取和追踪录入,若患者因血液透析事件住院或死亡后,无法调取当日患者信息进行数据录入,也可造成不良结局发生率低。国内研究<sup>[16-17]</sup>指出,血液透析患者呼吸道和泌尿道感染的发生率较高。此次的监测结果显示,血管通路以外的其他感染是本院门诊血液透析患者使用抗菌药物的最主要原因,其中以上呼吸道和泌尿道感染居多。且大部分患者均在无医嘱情况下自行服药。提示应加强对血液透析患者其他部位感染的重视和健康宣教,同时应及时给予合

理应用抗菌药物的有效指导。

2017 年本院门诊血液透析事件发生率整体呈下降趋势,可能与开展血液透析事件的监测有关。特别是在 2017 年 5 月以后,医院感染管理专职人员定点在血液透析中心每日进行血液透析医院感染相关知识的培训和调查,对医疗护理质量的改善和提升起到了促进作用。

门诊血液透析事件监测软件依托于血液透析室原有的肾病移动工作站,将血液透析事件调查表嵌入该系统中每例患者的透析模块,计算机相关软件终端兼有血液透析事件统计表和门诊血液透析患者列表,具备数据收集和基础统计、数据导出功能,实现了门诊血液透析事件的信息化监测和数据的即时共享。在优化利用人力、物力资源的同时,提高了医院感染目标性监测的效率;更利于医院感染的主动性和前瞻性监测,为及早发现感染并及时干预提供帮助;同时也为医院数字化管理提供了资料。

目前,本院设计开发的门诊血液透析监测软件尚处于初始应用阶段,仍存在一些不足。一方面,为实现对门诊所有血液透析患者进行监测并收集数据,本研究实施了闭环管理,每个患者透析期间,护士必须完成对其血液透析事件的调查评估并提交,否则透析结束后患者将无法下机。此操作对发生血液透析事件患者的后续随访和结果追踪造成影响,除非在患者透析过程中即了解了处理结果,否则患者的不良结局情况无法继续在起始调查日期页面录入,造成数据的删失。同样,患者发生疑似血流感染后,若在门诊采血进行血培养检测,血培养结果不能当日回示,只能在患者下一次血液透析事件调查时进行录入,数据时效性无法保证;若患者住院,该软件尚未实现与实验室信息管理系统(Laboratory Information Management System, LIS)的功能对接,无法及时追踪血培养结果,对门诊血液透析患者血液透析事件和血流感染的病原菌种类和耐药情况的分析造成影响。另一方面,每日门诊血液透析事件的调查由所有值班护士共同完成,诊断倚倚不可避免;而且由于临床护理工作量大,护士无法一对一地对患者进行详细的血液透析事件的调查,故收集的数据质量有待提高。

针对以上问题,首先需进一步升级完善该监测软件的数据收集功能。一方面,已与监测软件的开发公司联系,更改对既往血透事件结局和血培养结果的信息完善补充功能。另一方面,可增加本监测系统与医院其他医疗信息系统的对接,如 LIS、医学

影像存档与传输系统(Picture Archiving and Communication Systems, PACS),以进一步完善发生血液透析事件的门诊患者住院后的血培养结果等相关检查信息,保证目标性监测数据更加准确和全面。其次,需要加强监测护士的教育培训。血液透析中心护士作为数据收集人员,其监测工作质量和态度直接影响监测数据的质量和准确性。对血液透析中心医护人员实施血液透析事件和数据收集标准、方法的针对性培训,在保证护理工作质量的同时,严格数据收集工作,及时发现患者出现的血液透析事件症状并上报;强调血液透析事件的严重性和数据收集的必要性、重要性,增强监测人员的责任心,保证监测数据的准确可靠。

本研究的局限性在于作为单中心的描述性研究,研究人群不够具有代表性,且无法确定血液透析事件的危险因素。另外,参与数据收集的众多护理人员对诊断标准的掌握情况参差不齐,易发生诊断偏倚。下一步可计划开展多中心的血液透析事件的研究,分析危险因素并加强对调查人员的培训,统一诊断标准。

#### [参 考 文 献]

- [1] 周莉,付平. 社区开展血液透析可能遇到的问题及可能解决方案[J]. 中国血液净化, 2017, 16(3): 145-147.
- [2] Hui Z, Li L, Jia H, et al. Surveillance of dialysis events; one-year experience at 33 outpatient hemodialysis centers in China [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 249.
- [3] 张慧,尹维佳,李超,等. 医院门诊血液透析患者血液透析事件的监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(21): 4925-4928.
- [4] Ramadan M, Hebbar G. A retrospective analysis of dialysis events over a 3-year period, in an outpatient dialysis unit in the State of Kuwait[J]. *Med Princ Pract*, 2018, 27(4): 337-342.
- [5] Patel PR, Shugart A, Mbaeyi C, et al. Dialysis event surveillance report; National Healthcare Safety Network data summary, January 2007 through April 2011[J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44(8): 944-947.
- [6] 张冰,茅一萍,刘秉诚,等. 门诊血液透析事件监测软件的开发与应用[J]. 中国医院管理, 2018, 38(2): 64-65.
- [7] Nguyen DB, Shugart A, Lines C, et al. National Healthcare

- Safety Network (NHSN) dialysis event surveillance report for 2014[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2017, 12(7): 1139-1146.
- [8] Centers for Disease Prevention and Control. Dialysis event surveillance protocol[EB/OL]. (2016) [2018-10]. <https://www.cdc.gov/nhsn/dialysis/event/>.
- [9] 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.
- [10] 李萍,柴冬雪,张玉静,等. 钝针扣眼交替穿刺法对于自体动静脉内瘘并发症的影响[J]. 中国血液净化, 2018, 17(5): 352-355.
- [11] 杨群,吉小静,戴欢欢,等. 扣眼穿刺法与绳梯穿刺法在血液透析患者中应用效果评价的 meta 分析[J]. 护理实践与研究, 2018, 15(3): 1-6.
- [12] Béchade C, Goovaerts T, Cougnet P, et al. Buttonhole cannulation is not associated with more AVF infections in a low-care satellite dialysis unit; a long-term longitudinal study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(11): e0142256.
- [13] Klevens RM, Edwards JR, Andrus ML, et al. Special report; dialysis surveillance report; National Healthcare Safety Network (NHSN)-data summary for 2006[J]. *Semin Dialysis*, 2010, 21(1): 24-28.
- [14] 徐珍,邓琼,章琦,等. 门诊血液透析患者血管通路感染目标性监测[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(11): 1044-1047.
- [15] Laurin LP, Harrak H, Elftouh N, et al. Outcomes of infection-related hospitalization according to dialysis modality[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2015, 10(5): 817-824.
- [16] 王海燕,鲜万华,王书会,等. 血液透析患者医院感染现状及影响因素调查[J]. 中国消毒学杂志, 2013, 30(4): 341-343.
- [17] 胡玉纹,陈学波,张亮,等. 血液透析患者医院感染危险因素分析及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(1): 128-129.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**张冰,茅一萍,刘秉诚,等. 基于信息化的单中心门诊血液透析事件监测[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(7): 638-642. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20194218.

**Cite this article as:** ZHANG Bing, MAO Yi-ping, LIU Bing-cheng, et al. Information-based surveillance of dialysis events in an outpatient department[J]. *Chin J Infect Control*, 2019, 18(7): 638-642. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20194218.