

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.12.016

· 论 著 ·

## 六西格玛管理在预防 ICU 导管相关血流感染中的应用

蒋雪松, 孟 新

(河南中医药大学第一附属医院, 河南 郑州 450000)

**[摘要]** **目的** 探讨利用六西格玛管理方法预防控制重症监护病房(ICU)导管相关血流感染(CRBSI)的效果。**方法** 选取 2015 年 3—12 月入住某院 ICU 留置中心静脉导管的患者,运用六西格玛的界定、测量、分析、改进和控制阶段五步法,找出影响 CRBSI 的关键因素,并针对性采取改进措施,比较应用六西格玛前后 CRBSI 发病率。**结果** 应用六西格玛管理后,CRBSI 发病率为 6.19%(4/646),低于管理前的 15.95%(13/815),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 六西格玛管理方法能揭示操作环节中的缺陷,进而指导研究者提出相应对策,能有效降低 ICU CRBSI 发病率。

**[关键词]** 六西格玛; 管理; 重症监护病房; 导管相关血流感染; 医院感染

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)12-1178-04

## Application of Six-Sigma management in prevention of catheter-related bloodstream infection in intensive care unit

JIANG Xue-song, MENG Xin (The First Affiliated Hospital of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the effect of Six-Sigma management on prevention and control of catheter-related bloodstream infection(CRBSI) in intensive care unit(ICU). **Methods** Patients with indwelling central venous catheter in the ICU of a hospital in March-December 2015 were selected, five phases of Six-Sigma(define, measure, analyze, improve, and control) were used to find out the key factors that affected CRBSI, targeted improvement measures were taken, incidence of CRBSI before and after adopting Six-Sigma was compared. **Results** After Six-Sigma management was adopted, incidence of CRBSI declined from 15.95%(13/815) to 6.19%(4/646), difference was significant( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Six-Sigma management can reveal the defect in workflow, guide researchers to propose corresponding measures, and effectively reduce the incidence of CRBSI in ICU.

**[Key words]** Six-Sigma; management; intensive care unit; catheter-related bloodstream infection; healthcare-associated infection

[Chin J Infect Control, 2017, 16(12): 1178-1181]

六西格玛管理是以数据分析为基础,通过界定、测量、分析、改进和控制五步法,改进工作流程,追求零缺陷的质量管理方法<sup>[1]</sup>。过去六西格玛主要应用于企业和公司,现在越来越多的行业在关注和研究六西格玛管理<sup>[2]</sup>。目前,医疗服务行业已广泛应用此工具,包括医院感染管理领域。作为一种基于客

户视角和数据分析的管理工具,六西格玛的目的是取得接近于零缺陷的产品或服务<sup>[3]</sup>。六西格玛的宗旨与国际联合委员会(Joint Commission International, JCI)要求的导管相关血流感染(catheter-related bloodstream infection, CRBSI)实现“零容忍”的理念不谋而合,2015 年某院将六西格玛管理

[收稿日期] 2017-02-15

[基金项目] 河南省中医药科研专项课题项目(2014ZY03005)

[作者简介] 蒋雪松(1966-),女(汉族),河南省新密市人,主任护师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 孟新 E-mail: axin200521@163.com

理念纳入到重症监护病房(intensive care unit, ICU)CRBSI的预防控制工作,并取得了良好的成效,现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 应用六西格玛之前(2015年3—7月)入住ICU留置中心静脉导管(central venous catheter, CVC)的101例患者为对照组,2015年8—12月应用六西格玛后入住ICU留置CVC的101例患者为干预组。

1.2 方法 将六西格玛的界定(define)、测量(measure)、分析(analyze)、改进(improve)和控制(control),即DMAIC五步法运用到CRBSI的预防控制中。通过头脑风暴、鱼骨图,分析影响CRBSI的因素,并制定相应的改进措施,督导落实情况。

1.2.1 界定阶段 本阶段主要是陈述现状和问题,确定项目关键质量特性。我们成立了六西格玛管理小组,由感染办主任和ICU主任担任黑带,主治以上的医生和ICU护士长担任绿带,住院医师和护士担任过程所有者。首先明确CRBSI<sup>[4]</sup>的诊断标准,即留置有血管内导管或者拔除血管内导管48h内的患者出现菌血症或真菌血症,并伴有发热(>38℃)、寒战或低血压等感染表现,除血管导管外没有其他明确的感染源<sup>[4]</sup>。实验室微生物学检查显示:外周静脉血培养细菌或真菌阳性,或者从导管段和外周血培养出相同种类、相同药敏结果的致病菌。管理小组讨论目前的现状和主要问题是ICU留置CVC的患者很多,CRBSI发病率较高,增加了医疗费用和住院时间,目标是降低CRBSI发病率。

1.2.2 测量阶段 本阶段主要是对过程参数进行测量和评估,以获得对问题的定量化认识。我们对ICU中心静脉置管的操作流程进行分解和梳理,找出影响CRBSI的因素。利用柏拉图,发现在置管过程中医生置管不规范和导管护理不规范占有因素的80%,是发生感染的主要影响因素。

1.2.3 分析阶段 本阶段需要找出问题的主要原因和关键因素。我们利用头脑风暴法和鱼骨图对医生置管不规范和护士护理不规范的原因进行归纳总结。通过真因验证,在日常护理不规范中,找出了5个真因,分别是缺少相关耗材(无颈内静脉专用贴膜、无乙醇棉片、无医用PVC手套)、缺乏专用标识和提示、缺乏规范操作流程培训、连接导管未消毒。三通及延长管24h未更换。在医生置管不规范中,

找出了6个真因,分别是无标识、人数过多、跨越无菌区、未穿手术衣、未铺大单、未选择合适有效的消毒剂(留置导管专用消毒剂)。

1.2.4 改进阶段 本阶段需找出问题的解决方案。根据上一阶段的分析,我们实施了改进活动,具体如下。

1.2.4.1 申购临床缺乏且必需的相关耗材 ICU护士长写出产品耗材书面申请,交医院采供中心审核并批准;将科室现有CVC置管包与厂家沟通,配齐更换含有大铺巾的置管包;将科室现有透明敷贴与厂家更换成颈部专用透明敷贴。

1.2.4.2 制定标准化操作流程 根据疾病控制与预防中心的感染预防指南<sup>[5]</sup>,制定CVC操作流程并张贴。在流程中对手卫生、标准防护、无菌操作等要求在流程上做出说明,组织全科人员学习培训。培训后,医院考核组对全院需要掌握该项技术的成员进行单独操作考核,科室考核组定期提问相关知识掌握情况,确保流程标准和注意事项掌握程度。

1.2.4.3 制作提醒牌和标示卡 制作CVC标识和每日置管评估表,挂在置管患者床尾;设计洗手提示牌、脱管高危警示牌、CVC置管前准备检查表等,提醒牌和标示卡提高医务人员操作的时效性和准确性。

1.2.4.4 制定三通及延长管规范更换标准 规定三通及延长管24h内必须更换。ICU护士长每日对置管患者进行检查,对护士进行督导,考核护士执行率。

1.2.4.5 制定CVC置管观摩者管理制度 每次置管,观摩者不能超过2名,建立观摩排班表,避免重复。观摩者仪表仪容也有要求,需穿手术衣,距离置管医生30cm以外,不得来回走动。

1.2.4.6 选择有效消毒方法 本地区无洗必泰可使用,通过查阅文献<sup>[6]</sup>,参考CVC的消毒要求及多方讨论后,将消毒方法改为乙醇联合碘伏的方法:以穿刺点为中心螺旋式向外周擦拭,先用75%乙醇再用5%碘伏的顺序,消毒3遍,消毒直径在15cm以上。

1.2.5 控制阶段 本阶段采用有效的监测方法,保持过程改进的成效。

1.3 观察指标 比较实施六西格玛管理前后两组患者的CRBSI发病率。

1.4 统计学方法 应用SPSS 17.0进行统计学分析,计量资料采用 $t$ 检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 患者一般临床资料 干预组和对照组患者在年龄、性别、置管部位、置管时间和置管类型方面比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见表 1。

**表 1** 实施六西格玛管理前后 ICU 患者的临床资料比较  
**Table 1** Comparison of clinical data of ICU patients before and after implementation of Six-Sigma management

因素	干预组 ( $n = 101$ )	对照组 ( $n = 101$ )	$t / \chi^2$	$P$
年龄(岁)	66.37 ± 14.55	63.63 ± 14.65	1.33	0.185
性别				
男	61	63	0.084	0.885
女	40	38		
置管部位				
颈内静脉	28	32		
锁骨下静脉	59	49	2.251	0.324
股静脉	14	20		
置管时间(d)				
≥7	29	32	0.211	0.759
<7	72	69		
置管类型				
双腔	85	77	1.995	0.158
三腔	16	24		

2.2 CRBSI 发病率的比较 经过六西格玛管理,CRBSI 发病率由管理前的 15.95%,降至管理后的 6.19%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**表 2** 实施六西格玛管理前后 CRBSI 发病率的比较  
**Table 2** Comparison of the incidence of CRBSI before and after implementation of Six-Sigma management

组别	总置管日数	感染例数	发病率(%)	$\chi^2$	$P$
干预组	646	4	6.19	5.203	0.023
对照组	815	13	15.95		

## 3 讨论

“西格玛”一词源于统计学中标准差  $\sigma$  的概念,西格玛水平越高,要求的能力越强,过程出现缺陷的可能性越小。理论上,六西格玛质量水平是正态分布从  $-6\sigma$  到  $+6\sigma$  均在公差下限到公差上限的范围内。过程产生的数据绝大多数集中在目标值附近<sup>[7]</sup>。六西格玛管理作为一种新型的管理方法,最早应用于摩托罗拉公司,以后逐步推广到通用电气、柯达等一些著名跨国公司,形成了一股六西格玛风暴。1998 年美国首次将六西格玛引进医疗服务行

业,国内许多医院也开始尝试六西格玛管理模式。医院管理者用六西格玛的理念改进流程、减少医疗差错,最大程度满足患者的服务需求<sup>[8]</sup>。

检索文献关于六西格玛在医院管理中的应用发现,应用六西格玛的部门或科室主要有医技科室、临床实验中心、护理部、手术室、药房和外科等,侧重于提高患者就医满意度、优化发药流程、缩短患者等候时间等研究。六西格玛管理体系在医院感染管理的应用研究缺乏足够的关注。徐润琳等<sup>[9]</sup>将六西格玛应用于多重耐药菌控制上,将多重耐药菌的医院感染率由 5.39% 下降至 3.31%;马玉霞等<sup>[10]</sup>用六西格玛管理方案改善医务人员手卫生依从性,将手卫生依从率由 52.01% 提升至 93.89%,六西格玛在医院感染管理中的应用效果显著。但六西格玛管理在 CRBSI 的应用还未开展过,CRBSI 会大大增加诊断治疗的难度,患者病死率提高 10%~20%<sup>[11]</sup>。本院 ICU 患者 CVC 使用率高,CRBSI 发病率较高,对患者的生命造成严重的威胁,在医院获得性感染中位列第三。美国多所医院 CRBSI 发病率降至零时<sup>[12]</sup>,我们控制 CRBSI 的工作任重而道远,亟需用科学的管理工具解决 CRBSI 发病率偏高的问题,将六西格玛等管理理念融入预防控制 CRBSI 之中,实现零感染。

尽管大部分的临床资料和文献报道<sup>[13-14]</sup>证实了集束化干预策略的可行性和经济影响,但是因为集束化干预策略对置管后的护理操作呈现的是多样化的现行做法,而无统一的标准或指南,导致医护人员对其理解不一,临床应用中出现非规范化操作。而六西格玛管理工具可以解决这一问题。在测量和分析阶段,通过工具技术,集中分析在置管前后各项操作的流程,把握容易出现问题的环节,以及出现非规范化操作的原因和影响因素,引导医务人员进行标准化、规范化操作,提高依从率,真正实现对 CRBSI 的主动预防。本研究证实,六西格玛通过数据分析,帮助医务人员监测 CVC 置管的整个流程,不断改进流程里的细节问题,从而提出一个更加有效的操作规程,细化管理,将 CRBSI 发病率从 15.95% 降至 6.19%,效果显著。本组结果显示,本院 CRBSI 发病率仍高于美国的平均感染发病率 5.2%<sup>[15]</sup>,所以,我们仍需要不断用六西格玛持续改进 CVC 置管流程,优化置管期间的维护和防控措施,以保证最大效果,提高护理和医疗质量。

六西格玛管理研究在中国尚处于起步阶段,具有相当大的研究空间,在医院管理,特别是理论及实

践应用上都值得进一步探索研究。借鉴六西格玛管理模式,可提高医疗服务质量和安全。

#### [参 考 文 献]

- [1] 王国洪. 六西格玛管理在临床检验流程中的应用研究[D]. 北京:中国科学院大学,2015.
- [2] 何桢,岳刚,王丽林. 六西格玛管理及其实施[J]. 数理统计与管理,2007,26(6):1049-1055.
- [3] 罗龙. 六西格玛管理在医院管理中的应用[D]. 北京:北京邮电大学. 2009.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 导管相关血流感染预防与控制技术指南(试行) [S]. 北京,2010.
- [5] Casanova Vivas S. Recommendations from CDC for the prevention of catheter-related infections (2013 update)[J]. Rev Enferm, 2014, 37(4): 28-33.
- [6] 赵林芳. 应用导管干预策略集束降低导管相关血流感染发生的效果研究[D]. 杭州:浙江大学,2011.
- [7] 王荣. 六西格玛管理方法及实施研究[D]. 长春:吉林大学, 2005.
- [8] 王慧. 六西格玛管理在医院管理中的应用研究[D]. 长春:吉林大学. 2009
- [9] 徐润琳,罗万军,王文娟,等. 应用六西格玛管理方法控制多药耐药菌医院感染[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(2): 495-497.
- [10] 马玉霞,楼晨雁,周雪,等. 应用六西格玛质量管理方案改善医护人员手卫生依从性的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2015, 25(23):5506-5508.
- [11] Wenzel RP, Edmond MB. The impact of hospital-acquired bloodstream infections[J]. Emerging Inf Dis, 2001, 7(2): 174-177.
- [12] Schulman J, Stricof R, Stevens TP, et al. Statewide NICU central-line-associated bloodstream infection rates decline after bundles and checklists[J]. Pediatrics, 2011, 127(3): 436-444.
- [13] 胡靖青,关小玲,沈晓霞,等. 集束干预策略预防中心静脉导管相关血流感染的研究[J]. 黑龙江医学,2012,36(8):616-617.
- [14] 罗祎,石磊,江智霞,等. 集束化干预预防中心静脉导管相关血流感染效果的 Meta 分析[J]. 遵义医学院学报,2015,38(4): 417-423.
- [15] Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2014, 35(Suppl 2): s89-s107.

(本文编辑:左双燕)