

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2017.07.023

· 康复护理 ·

运用六西格玛法缩短危重患者从病房到重症监护室的转运时间

宋剑平^{1a}, 冯燕^{1b}, 吕敏芳^{1c}, 徐珏华^{1d}, 张玉萍^{1a}

[摘要] **目的** 探讨缩短危重患者从病房到重症监护室转运时间的护理管理方案。**方法** 2015 年 11 月至 12 月, 实地调研普通病房转运至重症监护室抢救的 30 例危重患者, 运用六西格玛 DMAIC 五步法, 将转运流程细化为 7 个主流程及 22 个子流程, 确定转运过程中的质量关键点, 识别对患者安全转运产生影响的关键因素。提出改进措施为配置多功能危重患者转运车、设计危重患者转运重症监护室前核查表、增加危重患者转运小组、加强低年资护士培训、运用 SBAR 标准交接模式等。实施系列控制方案后, 2016 年 5 月至 6 月再次调查 30 例危重患者的转运资料。**结果** 改进后, 在不增加转运人员和确保患者安全的前提下, 危重患者从病房至重症监护室的总转运时间显著缩短($t=15.052, P<0.001$), 抢救成功率从 91.67% 提高至 98.01%。**结论** 运用六西格玛 DMAIC 方法重建了危重患者从病房到重症监护室的转运流程, 能有效缩短转运时间, 提高抢救成功率。

[关键词] 六西格玛法; 危重患者; 转运时间; 护理; 流程再造

Shortening Transfer Time of Critical Inpatients from Ward to Intensive Care Unit: Based on Six Sigma

SONG Jian-ping^{1a}, FENG Yan^{1b}, LÜ Min-fang^{1c}, XU Jue-hua^{1d}, ZHANG Yu-ping^{1a}

1. a. Nursing Department; b. Cardiovascular Interventional Center; c. Gastroenterology Ward; d. Surgery ICU, the Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou, Zhejiang 310009, China

Correspondence to FENG Yan. E-mail: sjptong@126.com

Abstract: Objective To shorten the transfer time of critical inpatients from wards to intensive care unit (ICU). **Methods** From November to December, 2015, 30 critical inpatients transferred from wards to ICU were investigated, and analyzed with Six Sigma DMAIC five-step method. There were 7 main processes and 22 sub-processes refined in transfer procedure, as well as the key quality points and the factors influencing the safety of transferring. Some improvement advice were recommended, including multifunctional transfer cart, Checklist before Transfer to Intensive Care Unit for Critical Patients, setting up transport group, training for young nurses and application of SBAR communication. Other 30 critical inpatients transferred from wards to ICU, from May to June, 2016, after the series of control programs, were investigated. **Results** After improvement, the total transfer time from wards to ICU decreased ($t=15.052, P<0.001$), without the increase of human power and unsafety issues. The rescue success rate increased from 91.67% to 98.01%. **Conclusion** The process transferring patient from wards to ICU has been reengineered based on Six Sigma DMAIC management, that reduces the time and improve the rescue success rate.

Key words: Six Sigma; critical patients; transfer time; nursing; process reengineering

[中图分类号] R472.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-9771(2017)07-0843-05

[本文著录格式] 宋剑平, 冯燕, 吕敏芳, 等. 运用六西格玛法缩短危重患者从病房到重症监护室的转运时间[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(7): 843-847.

CITED AS: Song JP, Feng Y, Lü MF, et al. Shortening transfer time of critical inpatients from ward to intensive care unit: based on Six Sigma [J]. Zhongguo Kangfu Lilun Yu Shijian, 2017, 23(7): 843-847.

危重患者病情严重、复杂, 常伴有多脏器功能不全, 随时可能发生生命危险, 需要严密、连续的观察、监护、治疗^[1]。重症监护室(intensive care unit, ICU)能提供心、肺、脑、肝、肾、胃肠等重要脏器功

能的持续监测、综合支持治疗、精确药物输入及医护团队床边即时观察处理, 将危重患者从普通病房及时安全转运至 ICU 是抢救成功的重要保障^[2]。危重患者转运途中存在诸多不安全因素, 有较大潜在危险性,

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划资助项目(No.2013KYA086)。

作者单位: 浙江大学医学院附属第二医院, a. 护理部; b. 心血管介入中心; c. 消化内科病房; d. 外科重症监护室, 浙江杭州市 310009。作者简介: 宋剑平(1968-), 女, 汉族, 浙江杭州市人, 硕士, 副主任护师, 主要研究方向: 危重症患者护理、心脏康复。通讯作者: 冯燕(1974-), 女, 汉族, 浙江杭州市人, 主管护师, 主要研究方向: 心血管介入、危重症患者护理。E-mail: sjptong@126.com。

若缺乏专业的预见性和应对能力,可能会危及患者生命安全。因此,危重患者院内安全转运一直是国内外学者研究的热点^[3-9]。目前研究多集中于从急诊到ICU的转运,对由病房到ICU转运过程研究甚少^[10]。

六西格玛法是一种结构性、系统解决问题的管理方法,其流程改进模式被称为DMAIC,即定义(define)、测量(measure)、分析(analyze)、改进(improve)和控制(control),最终使控制目标达到“零缺陷”水平^[11-12]。六西格玛法最初应用于制造业和物流业,1999年以后开始被应用于国内医院管理,在提升工作效率、缩短流程时间、提高患者满意度等方面取得一定成效^[13-14]。本研究采用六西格玛法,以数据、事实和统计学工具作为推动解决问题的手段,分析危重患者从病房到ICU转运过程的各个环节,识别对患者安全转运产生影响的关键因素,找出解决方案,制定并实施相应的控制措施。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本院是三级甲等综合性医院,目前开放住院床位3045张,2015年危重患者占住院患者比例达2.05%。我们收集2015年11月至12月,从消化内科、呼吸内科、肾脏内科、心血管内科、神经内外科等普通病房转运至ICU抢救治疗的30例危重患者资料作为改进前的对照组。应用六西格玛DMAIC五步法进行分析、改进后,再次收集2016年5月至6月30例采用新转运流程的危重患者资料作为改进后的观察组。两组性别、年龄、诊断、病情无显著性差异($P>0.05$)。见表1。

1.2 方法

1.2.1 组建六西格玛项目小组

由科护士长,消化内科、呼吸内科、肾脏内科、心血管内科、ICU等科室护士长和高年资护士8人组建“六西格玛改进项目小组”。小组成员平均年龄(38.25 ± 6.36)岁,平均护龄(17.63 ± 8.03)年;其中副主任护师1名,主管护师6名,护师1名;硕士1名,本科7名。项目小组成员接受六西格玛系统培训,掌握DMAIC的实施和运作,并邀请ICU主任、后勤管理中心主任、临床工程部工程师进行专业指导和协调。

1.2.2 定义

小组头脑风暴^[15]讨论后,明确项目的质量关键点时间,定义为从获知危重患者可转运ICU的信息到患者在ICU床位妥善安置整个过程的总耗时,即计时起

始为病房护士获知患者可转运至ICU,计时终止为ICU护士妥善安置好患者。项目目标(制衡点)为:在不增加转运人员和确保患者安全的前提下,尽可能缩短危重患者从病房到ICU的转运时间。

表1 两组一般资料比较

项目	对照组 (n=30)	观察组 (n=30)	t/χ^2	P
性别(n)			0.268	0.605
男	17	15		
女	13	15		
年龄(岁)	64.43±18.23	65.83±14.84	-0.326	0.075
诊断(n)			0.442	0.996
心力衰竭	6	7		
肺部感染	5	5		
肾功能衰竭	5	4		
消化道大出血	3	3		
脑梗死	3	4		
脑出血	5	4		
肝衰竭	2	2		
心律失常	1	1		
收缩压(mmHg)	109.03±33.03	110.57±30.38	-0.187	0.852
血氧饱和度(%)	90.73±2.612	90.60±2.63	0.197	0.845
意识(n)			0.093	0.955
清醒	8	8		
昏睡	10	9		
昏迷	12	13		
使用镇静剂(n)	19	18	0.071	0.791
使用血管活性药物(n)	10	8	0.317	0.573
使用机械通气(n)	23	23	0.000	1.000

1.2.3 测量

经实地调研,将危重患者从病房转运到ICU的流程细化为7个主流程及22个子流程。

使用自行设计的“危重患者转运流程时间数据收集表”,由经过统一培训的数据收集人员实时跟踪测量并记录转运各环节时间和总转运时间。

1.2.4 分析

1.2.4.1 转运流程耗时分析

对照组转运至ICU的总耗时26~85 min,平均(67.64 ± 8.31)min。耗时最长的4大流程物品准备、转运人员准备、转运、ICU安置占总耗时73.06%,认为有改进空间,缩短转运时间40%,即总耗时<40 min是可行和安全的。

1.2.4.2 失效模式分析

项目小组对转运过程的7个主流程和22个子流程进行编号,分析潜在失效模式、潜在失效原因及潜在

失效结果^[16]，对导致转运安全隐患增加、转运物品准备时间延长、延误转运等潜在失效结果从发生频率 (Occurrence, O)、不可探测度 (Detection, D)、严重程度 (Severity, S) 三个方面进行 1~10 分评分，计算风险优先指数 (risk priority number, RPN)

$$RPN=O\times D\times S$$

将各流程按 RPN 由高到低排序，以决定改进和控制计划的轻重缓急，RPN≥125 或严重程度≥8 的流程必须进行改进^[17]，最后确定转运途中物品和转运工具准备、电梯及转运护工及时到位、患者交接流程为项目改进的关键性环节。

1.2.5 改进

配备便携式呼吸机、吸引器、抢救用药、监护仪器于一体的多功能危重患者转运车 (具体配置见表 2)。设计“危重患者转运 ICU 前核查表”，包括静脉通路通畅、途中所需抢救药品、带入 ICU 的药品和医嘱执行单、充电微泵/心电监护仪/除颤仪、充足流量的便携式氧气瓶、呼吸机、约束带、医护病历、转科交接记录单，转运前护士根据患者病情需逐一核查，确保准确无误。

与后勤管理中心协调，增加危重患者转运小组，制定转运标准，培训转运护工及时到位和专业护送。

对低年资护士进行危重患者转运流程、沟通和交接工作的培训，包括模拟训练，熟悉各 ICU 电话和运送路径、紧急呼叫流程、信息交接的准确性。运用标准交接模式，实现病房与 ICU 无缝隙交接^[18]。

1.2.6 控制

制定系列控制方案，管理人员加强监管，确保危重患者从病房到 ICU 转运流程顺利实施。

1.2.6.1 病房

负责转运的护士需要具备高素质的专业技能、应急和协调能力。当获知危重患者需转 ICU 后，病房护士应争分夺秒做好各项准备工作，包括患者评估，用物准备，告知 ICU 准备，通知医生、护士、转运护工、电梯员等各类人员准备到位，转运路线的确认，家属的沟通解释，正确搬运、冬天注意保暖等。

1.2.6.2 ICU

转运前，病房护士与 ICU 护士电话交接所需物品

和特殊需要，ICU 护士妥善准备后通知病房护士开始转运。若 ICU 工作繁忙，应启动人力资源调配应急预案，确保及时安全地接收危重患者。

1.2.6.3 病房与 ICU 无缝隙交接^[19]

采用 SBAR 标准交接模式^[20-22]，以表格的方式，病房护士与 ICU 护士进行规范化危重患者转科交接工作，即现状 (Situation)，诊断、简要病史、抢救过程、用药情况、护理问题等；背景 (Background)，主诉、问题依据及分析等；评估 (Assessment)，生命体征、异常反应、异常报告值、管道情况、心理状况、各系统观察要点等；建议 (Recommendation)，已采取的护理措施、对问题的处理等^[23]。保证交接内容完整、无疏漏。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 21.0 统计软件建立数据库，并进行统计学分析。转运耗时采用 $(\bar{x}\pm s)$ 描述，两组比较采用独立样本 *t* 检验。显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

表 2 多功能危重患者转运车配置清单

架构	物品/药品
上层	输液/微量泵可伸缩支架
	便携式多参数心电监护仪和支架
	便携式呼吸机和支架
中层	床垫
	转运滑板
	可伸缩护栏
	便携式吸引器
下层	便携式氧气钢瓶 (6 L)
	轻便急救箱
	急救药物
	盐酸肾上腺素 (1 mg/ml) 5 支
	重酒石酸去甲肾上腺素 (2 mg/ml) 2 支
	咪达唑仑 (5 mg/ml) 2 支
	盐酸纳洛酮注射液 (0.4 mg/ml) 2 支
	0.9% 氯化钠 (100 ml/袋) 1 袋
	急救物品
	气管插管、喉镜、呼吸皮囊、吸痰管、注射器、输液器等

2 结果

经过 4 个月的改进控制，总转运时间缩短 44.37%，达到预期目标。两组各流程数据见表 3。

危重患者抢救成功率从 2015 年 12 月的 91.67% 提高至 2016 年 12 月的 98.01%。

表 3 两组从病房到 ICU 的耗时(min)

流程序号	流程	对照组(n=30)	观察组(n=30)	<i>t</i>	<i>P</i>
Y1	确认转 ICU 信息	3.61±1.76	2.95±1.34	1.723	0.090
	1A 病房护士获知患者转 ICU 信息				
	1B 与 ICU 护士确认转床时间				
Y2	患者准备	8.10±2.08	5.15±1.70	6.009	<0.001
	2A 患者家属的告知和准备				
	2B 评估患者生理心理状态				
Y3	物品准备	14.76±3.77	6.25±1.93	11.110	<0.001
	3A 准备患者物品				
	3B 准备途中所需仪器、药品和物品				
	3C 书写病历				
	3D 填写转运交接记录单				
	3E 准备转运工具				
Y4	转运人员准备	9.56±2.99	4.92±1.96	7.343	<0.001
	4A 医生到位				
	4B 护士到位				
	4C 转运护工到位				
	4D 家属到位				
Y5	电梯准备	6.50±4.18	2.34±1.26	5.367	<0.001
	5A 电话通知				
	5B 电梯操作员到位				
	5C 正常运行的电梯到位				
Y6	转运途中	13.91±4.28	9.12±3.34	4.851	<0.001
	6A 途中运送				
	6B 途中观察				
	6C 途中应急处理				
Y7	ICU 安置患者	11.20±2.68	6.89±3.89	4.940	<0.001
	7A 将患者搬到病床				
	7B 妥善安置患者				
	7C 病房与 ICU 交接				
总耗时		67.64±8.31	37.63±6.92	15.052	<0.001

3 讨论

危重患者的院内转运不是一个简单的运送过程，而是集治疗、抢救、监护于一体的连续过程；转运工作质量不仅会影响延误患者的后续治疗，甚至关系到患者生命^[16]。Rishu 等^[24]对 7654 例 ICU 患者的回顾性分析显示，35.3%患者由急诊转入，56.7%由普通病房转入，住院期间病死率分别为 33.1%和 51.2%。可见 ICU 危重患者多来源于普通病房，且病死率更高，病情更重，转运风险更大^[5]。

我们运用六西格玛 DMAIC 质量管理方法，用数据和标准化管理规范危重患者从病房到 ICU 的转运工作流程，找出转运过程的薄弱环节，制定改进措施和控制方案，确保各项改进方法的有效实施和持续运作。实施后，危重患者从病房到 ICU 的转运时间明显缩短，确保危重患者得到及时救治，抢救成功率提

高。

危重患者转运中设备相关问题的发生率为 10.4%~45.9%，主要是通气、监测设备、输液泵等发生故障^[10]。我们的临床调研发现，病房护士花费较多时间用于转运途中相关急救设备、仪器的准备，且需要联系多部门才能配备齐全，费时费力。我们利用 ICU 现有资源，与临床工程部、后勤管理中心协作，改造转运平车^[25-27]，利用头尾空间加装便携式吸引器、便携式呼吸机、心电监护仪支架，放置方便。吸引器放于床头支架便于紧急气管吸痰。呼吸机和监护仪放于床尾支架，通过管路与患者气道和身体连接，便于途中观察监测数据。利用转运平车下层空间放置为呼吸机供氧的 6 L 便携式氧气钢瓶，临床测试，充满气的钢瓶压力 13~15 MPa，可供 10 L/min 氧流量使用 1 h^[28]，确保转运途中供氧安全。

多功能转运车由 ICU 护士日常维护, 确保处于完好备用状态, 病房出现危重患者需要转运前, 联系 ICU 并及时到位。

运用统一配置的多功能转运车后, 病房护士准备危重患者转运途中物品的时间显著缩短, 成效显著。

六西格玛法的核心是对各流程进行分解, 并进行失效模式分析, 找出影响转运效率的真因。改进后, 物品准备、转运人员到位、电梯到位时间分别为改进前的 42.34%、51.49%、36.05%, 成效显著, 主要与多功能危重患者转运车的推广、转运人员积极应对和准备、后勤组建危重患者转运小组有关。转运途中最长时间从 26 min 缩短到 15 min, 平均 9 min, 最短时间改进前后均为 5 min。考虑到医院面积较大, 有时需跨大楼转运, 这一时间还可以接受。患者准备、ICU 安置患者交接两个流程耗时分别为改进前的 63.54%、61.52%, 也有一定成效。只有确认转科信息流程改进前后比较无显著性差异, 改进前此段时间已较为紧凑, 改进空间有限。

在大型综合性医院中, 危重患者从病房转至 ICU 的院内转运不可避免, 转运过程存在一定风险。将患者及时安全地转运需要周密的计划、迅速的物品准备、及时的调配、准确的交接, 只有各流程无缝对接, 才能确保患者得到及时救治。

我们的研究涉及病例不多、覆盖面不广, 还可能

[参考文献]

- [1] 李小寒. 基础护理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [2] 廖志婕, 古妙宁. 危重病人转运的危险因素及防范[J]. 麻醉与监护论坛, 2005, 12(6): 389-391.
- [3] Fanara B, Manzon C, Barbot O, et al. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients [J]. Crit Care, 2010, 14(3): R87.
- [4] Day D. Keeping patients safe during intrahospital transport [J]. Crit Care Nurse, 2010, 30(4): 18-32.
- [5] Venkatesgowda PM, Rao SM, Mutkule DP, et al. Unexpected events occurring during the intra-hospital transport of critically ill ICU patients [J]. Indian J Crit Care Med, 2014, 18(6): 354-357.
- [6] 金静芬, 陈水红, 邵林玲, 等. 品质管理圈活动在危重病人转运中的应用[J]. 中华医院管理杂志, 2012, 28(1): 57-59.
- [7] 赵伟英, Brendan G, 陈三妹, 等. 危重患者安全转运的研究现状和展望[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(2): 219-221.
- [8] 孙迟, 吴洁华. 院内转运风险及其规避措施的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(11): 981-983.
- [9] 牛佳, 徐建萍, 王乐. 国内外危重症病人院内转运指南比较[J].

护理研究, 2016, 30(4): 1392-1394.

- [10] 万林, 施素华, 孔悦, 等. 危重患者院内转运的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2016, 51(8): 975-978.
- [11] Thornsett MC. Getting Started in Six Sigma [M]. New York: John Wiley & Sons, 2005.
- [12] 张琦, 陈兴宝. 六西格玛模式在医院管理中的应用[J]. 中国卫生事业管理, 2004, 20(4): 245-247.
- [13] 周睿, 李勇, 王清涛. 以六西格玛方法提升临床实验室检验效率[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(5): 457-460.
- [14] 徐润琳, 罗万军, 王文娟, 等. 应用六西格玛管理方法控制多耐药菌医院感染[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(2): 495-497.
- [15] 王爱卿, 刘瑞云, 陶左荷. 头脑风暴法在护理质量控制活动中的应用[J]. 护理研究, 2014, 28(5C): 1898-1899.
- [16] 王宁. 医疗失效模式与效应分析在急诊危重患者院内转运中的应用[J]. 护理管理杂志, 2013, 12(2): 119-120.
- [17] DeRosier J, Stalhandske E, Bagian JP, et al. Using health care Failure Mode and Effect Analysis: the VA National Center for Patient Safety's prospective risk analysis system [J]. Comm J Qual Improv, 2002, 28(5): 248-267, 209.
- [18] 赵华, 耿希华. 无缝隙交接班流程在 ICU 危重患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2014, 20(7): 44-46.
- [19] 王斌, 刘婷. 急诊重度颅脑损伤患者院内转运中的无缝隙对接[J]. 中华护理杂志, 2015, 50(2): 246-247.
- [20] Ting WH, Peng FS, Lin HH, et al. The impact of situation-background-assessment-recommendation (SBAR) on safety attitudes in the obstetrics department [J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2017, 56(2): 171-174.
- [21] 丁力陆, 婷婷, 邹婷婷. 标准化沟通方式在神经外科重症监护室患者转出交接中的应用[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(7): 627-629.
- [22] 余新颖, 张妙冉, 杨霞. SBAR 模式转运交接单在危重患者院内转运中的应用[J]. 护士进修杂志, 2016, 31(8): 1366-1368.
- [23] 徐双燕, 姚梅琪, 周海燕. 标准化沟通方式在医护间沟通中的应用[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(1): 48-49.
- [24] Rishu AH, Aldawood AS, Haddad SH, et al. Demographics and outcomes of critically ill patients transferred from other hospitals to a tertiary care academic referral center in Saudi Arabia [J]. Ann Intensive Care, 2013, 3(1): 26-34.
- [25] 张美, 李广罡. 便携式呼吸机在危重患者院内转运中的应用[J]. 中国医学装备, 2012, 9(10): 76-77.
- [26] 许晓萍, 陈毅文, 陈艺延. 急危重症患者院内安全转运路径的建立与实施[J]. 护理学杂志, 2012, 27(7): 11-14.
- [27] 朱亚丽, 徐琴, 孙岚. 便携式呼吸机在危重患者院内安全转运中的应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41(1): 120-122.
- [28] Jones HM, Zychowicz ME, Champagne M, et al. Intrahospital transport of the critically ill adult: a standardized evaluation plan [J]. Dimens Crit Care Nurs, 2016, 35(3): 133-146.

(收稿日期: 2017-03-29 修回日期: 2017-05-08)