·老年人感染防控专栏·

提高手卫生依从性并改善感染控制指标的一项新技术

孙惠英[1],付菊芳[1],于方方[1],戴丽文[1],刘 冰[1],白艳玲[2],史皆然[1*]
([1]第四军医大学西京医院疾病预防控制科,西安 710032;[2]解放军第307医院疾病预防控制科,北京 100071)

【摘 要】 **目的** 评价手卫生智能提醒管理系统引入重症监护病房(ICU)对医务人员手卫生依从性的管理效率及其对该部门主要医院感染指标的影响。**方法** 以某三级甲等医院外科综合ICU为目标部门,研究分两个阶段,基线阶段:指派经培训的观察员通过暗访方式,统计该部门医务人员的手卫生依从率,同时收集该部门医院感染相关指标;干预阶段:布设基于射频识别技术研发的手卫生智能提醒管理系统,自动采集该部门医务人员遵从接触患者前、后的手卫生行为,计算依从率,同时收集该部门医院感染相关指标。比较干预前后医务人员手卫生依从率、医院感染率、多药耐药菌检出率及每床日速干手消毒剂消耗量等。**结果** 干预后医务人员手卫生依从率为69.52%,较干预前的38.27%显著提高,且差异有统计学意义($P<0.05$);干预后不同岗位医务人员手卫生依从率均显著高于干预前($P<0.05$),且干预后手卫生依从率呈逐月上升的趋势,并一直稳定保持在较高的水平;干预后医院感染率下降(7.81% *vs* 35.56%,$P<0.05$),多药耐药菌检出率下降(20.0% *vs* 40.63%),而速干手消毒剂消耗量显著上升(189.33 *vs* 36.69 ml/床日)。**结论** 手卫生智能提醒管理系统不仅实现了对医务人员手卫生行为的智能提醒和有效管理,同时使医院感染的相关指标也得到相应改善。

【关键词】 手卫生;依从率;智能提醒系统;医院感染
【中图分类号】 R197.324 【文献标识码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.09.155

A new technology improves hand hygiene compliance and indicators of nosocomial infection control

SUN Hui-Ying[1], FU Ju-Fang[1], YU Fang-Fang[1], DAI Li-Wen[1], LIU Bing[1], BAI Yan-Ling[2], SHI Jie-Ran[1*]
([1]Department of Disease Prevention and Control, Xijing Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China; [2]Department of Disease Prevention and Control, Chinese PLA Hospital No. 307, Beijing 100071, China)

【**Abstract**】 **Objective** To determine the effect of an intelligent alert and management system introduced into intensive care units (ICU) on the management efficiency of hand hygiene compliance (HHC) for health care workers (HCWs) and on the indicators of nosocomial infection. **Methods** Surgical general ICUs from an upper first-class hospital was chosen and the study was implemented in two stages. Baseline stage: the HHC rates of ICU HCWs were investigated in secret by trained observers and the nosocomial infection indicators were also collected and analyzed. Intervention stage: the intelligent hand hygiene alert and management systems, which based on radiofrequency identification technology, have been deployed to collect ICU HCWs' hand hygiene behaviors before or after patient contact and analyze the HHC rates automatically. The nosocomial infection indicators were also collected and analyzed. The HHC rates of ICU HCWs, nosocomial infection rate, the detection rate of multi-drug resistant bacteria and the consumption of alcohol-based hand rub were compared before and after the intervention. **Results** Compared with before intervention, total HCC rate increased significantly after intervention (69.52% *vs* 38.27%, $P<0.05$), and the HHC rates of HCWs in different positions were all significantly higher than before intervention ($P<0.05$). The HHC rates have been rising month by month and remained at high levels since intervention. The nosocomial infection rate (7.81% *vs* 35.56%, $P<0.05$) and the detection rate of multi-drug resistant bacteria (20.0% *vs* 40.63%) decreased, and the consumption of alcohol-based hand rub increased significantly [189.33 *vs* 36.69% ml/(bed·day)]. **Conclusion** The hand hygiene intelligent alert and management system not only realizes the intelligent reminds and effective management of HCWs' hand hygiene behaviors, but also improves the hospital infection indicators.

【**Key words**】 hand hygiene; compliance rate; intelligent reminding system; nosocomial infection
This work was supported by New Hi-Technology Project of Xijing Hospital of the Fourth Military Medical University (XJGX13LC19).
Corresponding author: SHI Jie-Ran, E-mail: sjr1966@fmmu.edu.cn

收稿日期:2016-05-17;**修回日期**:2016-06-29
基金项目:第四军医大学西京医院临床高新技术项目(XJGX13LC19)
通信作者:史皆然,E-mail:sjr1966@fmmu.edu.cn

在全世界范围内，医院感染是影响医院人群健康的重要问题。有研究表明，我国住院死亡的患者中约22.2%直接或间接与医院感染有关[1]，医院工作人员手污染是导致医院感染最主要的途径，研究显示通过医院内工作人员的手造成的医院感染约占30%[2]，而提高手卫生依从率可明显降低医院感染发生率[3]，可使高达70%的医院感染免于发生。尽管手卫生的重要性已被广大医务工作者熟知，但在现实工作中，医务人员手卫生依从性往往较低。更重要的是，现有的管理方法只是“人防”，既不能客观、实时获得所有被关注部门人员的手卫生依从性，也不能长期持久稳定其依从性[4]。随着信息技术的飞速发展和医院感染管理要求的不断提高，医院感染监测和管理方式也得到改善和创新。为克服“人防”存在的不足，我们利用物联技术设计了手卫生智能提醒管理系统——“机防”，有效提高了重点部门医务人员手卫生依从性，同时也显著改善了医院感染的相关指标。现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

2014年7～12月和2015年7～12月某三级甲等医院综合外科重症监护病房（intensive care unit，ICU）所有医务人员，包括医师、护士、护工、保洁共29人。其中护士21人、医师6人、护工和保洁各1人。基线阶段为2014年7～12月，干预阶段为2015年7～12月。

1.2 研究方法

1.2.1 基线阶段 采用传统的“人防”，包括人员教育、手卫生制度、法规等的培训和考核、专职人员现场检查督导、监测部门手卫生用品消耗情况等综合措施。采用世界卫生组织（WHO）提供的手卫生调查方法和工具，由部门以外的“手卫生观察员”经过专业培训后进行暗访，1次/月直接观察所有医护人员的手卫生。

1.2.2 干预阶段 实施“人防＋机防”，在原有管理措施的基础上，布设基于射频识别技术研制的手卫生智能提醒管理系统，自动采集该部门医务人员从事医护行为后的手卫生行为，计算依从率。

1.2.3 评价指标 分别收集2014年7～12月和2015年7～12月期间该ICU内医院感染发生率、多药耐药菌检出率及每床日速干手消毒剂消耗量等。

1.3 手卫生智能提醒管理系统

手卫生智能提醒管理系统是一种可实时追踪记录医务人员手卫生行为的电子监测系统，它利用射频识别技术、无线通讯协议、时间和距离相关的逻辑判定、统计分析软件等，将一系列硬件（胸牌、识别器、有线通信智能网关等）联系起来。对目标ICU的每名医护人员配发具有“智能电子标签”功能的胸牌，在ICU病区入口、病床区、手卫生设施旁安装识别器。医务人员在ICU内的一系列行为即可通过胸牌与识别器之间的通信，经有线通信智能网关上传至服务器。根据设定的时间和距离逻辑判定规则，实时感知、标记医务人员行为和手卫生状态，并通过设定的声光警告信号提醒医务人员注意自己的手卫生状态，督促其执行手卫生。后台服务器的分析软件根据要求汇总、统计任意时间段内该部门人员的手卫生状态和依从性。

1.4 感染判断标准

选取入住外科ICU≥48 h的病例，按照国家卫生与计划生育委员会2001年颁布的《医院感染诊断标准（试行）》严格判定感染病例；多药耐药菌检出数由微生物室工作人员负责提供。

1.5 统计学处理

应用SPSS19.0统计软件进行数据处理。计数资料用百分率表示，并采用χ^2检验，对干预前后效果指标进行比较。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手卫生依从率

表1结果表明，该ICU施加“机防”干预后的手卫生依从率为69.52%，显著高于干预前依从率38.27%，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。不难发现，在干预阶段的6个月内，系统共监测了21 196次医疗行为，几乎采集到病区内所有医护人员发生的医疗行为及其相关的手卫生行为，超过了“人防”监控到（1944次）的10倍。

2.2 不同岗位医务人员手卫生依从率

干预后不同岗位医务人员手卫生依从率均高于干预前，其中护士与护工上升比例最高，不同类别医务人员干预前后手卫生依从率差异均具有统计学意义（$P<0.05$；表1）。

2.3 干预后医务人员手卫生依从率变化趋势

实施“机防”干预后，医务人员手卫生依从率呈逐月上升趋势，且自2015年9月份起，一直稳定在较高水平（图1）。

2.4 医院感染率

布设手卫生智能提醒管理系统后，该ICU内干预阶段的医院感染发病率7.81%（10/128）较基线

表1 不同人员类别医务人员干预前后手卫生依从率比较

Table 1 Comparison of the hand hygiene compliance rate of medical staff before and after intervention

Medical staff	Before intervention		After intervention		χ^2	*P* value
	Hand hygiene behavior (times)	Hand hygiene compliance [times(%)]	Hand hygiene behavior (times)	Hand hygiene compliance [times(%)]		
Doctor	510	156(30.59)	2292	1056(46.07)	40.755	<0.05
Nurse	1416	582(41.10)	378	336(88.89)	272.680	<0.05
Nurse's aide	18	6(33.33)	18 526	133 44(72.03)	13.353	<0.05
Total	1944	744(38.27)	21 196	14 736(69.52)	785.308	<0.05

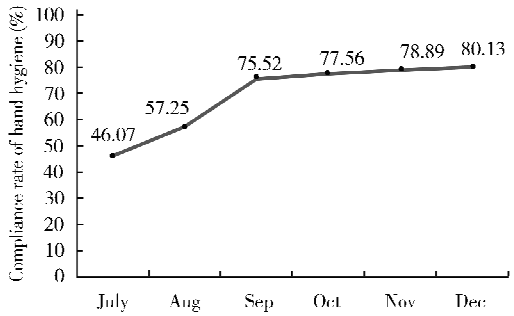


图1 干预后医务人员手卫生依从率变化趋势

Figure 1 The trend of hand hygiene compliance rate of medical staff after intervention

阶段医院感染发病率35.56%(32/90)明显下降,且差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.5 多药耐药菌检出率

基线阶段32例医院感染病例中检出多药耐药菌13株,检出率为40.63%;干预阶段10例医院感染病例中检出2株多药耐药菌,检出率为20.0%。干预阶段较基线阶段多药耐药菌检出率显著降低。

2.6 速干手消毒剂消耗量

基线阶段该部门手卫生用品消耗量为36.69 ml/床日(48 500/1322床日),布设手卫生智能提醒管理系统后,手卫生用品消耗量为189.33 ml/床日(187 250/989床日),与基线阶段比较增加了152.64 ml/床日,提升到基线阶段的5.16倍。

3 讨 论

3.1 引入新技术的管理可显著提高人员手卫生依从率

手卫生是经循证医学证实的最简单、有效、方便和经济的医院感染防控措施,国内外均高度关注。沈建英等[5]研究发现操作前护理人员手部平均细菌菌落数为49.5 CFU/cm^2,合格率仅为36.7%,而操作中护理人员手部带菌合格率低至20%,细菌菌落数最多达3167 CFU/cm^2。鉴于医院感染发生率居高不下,手卫生依从性难以提高,各个医疗机构煞费苦心,处心积虑,希望通过感染控制专职人员现场监察、监测部门手卫生用品消耗情况、加强手卫生制度、法规等的培训和考核,甚至实行惩罚性措施,以期提高手卫生的依从性,但是收效甚微。事实证明,"人防"的手卫生管理模式对依从性存在观察指标不客观、观察人员及其行为不全面、不能"全天候"覆盖、不能避免"霍桑效应"、不能连续长期进行等不足。即便使用录像监控,也需要大量的人力、时间来判定。各医疗机构的管理部门颇为无奈。采用物联技术的智能提醒管理系统具有"智能感知、实时监测、事先提醒、事件追溯"的功能,在重点部门布设、实施"人防+机防"管理后,该ICU人员的手卫生依从率从干预前的38.27%,在无人监控的情况下提升到69.52%($P<0.05$)。且无论医师、护士还是护工,各类医务人员的手卫生依从率均明显提高($P<0.05$)。即便无人员监督仍能保持在较高的水平,说明这是一项有效的管理举措。另一方面,手卫生依从性的提高必定增加手卫生用品的消耗量,研究结果证实了这一现象。需要说明的是,这些变化的发生仅靠设备智能提醒的自然状态、尚未根据依从率的高低引入竞争机制、施加奖罚措施。

3.2 引入新技术的管理可提高效率、避免"霍桑效应"

利用暗访的直接观察法迄今仍然是调查手卫生依从性的常用方法。但是采用该法调查的手卫生依从率易受"霍桑效应"的影响[6]。Eckmanns等[7]研究表明,医务人员在知晓要被进行观察及观察内容时,手卫生依从率比不知晓时高55%。因此认为直接观察法得到手卫生数据具有主观性、暂时性。而智能手卫生提醒系统,通过设定的逻辑对WHO 5个洗手时机简并为接触患者前和接触患者后,根据预设的判定标准标记医务人员从事医护行为后的手卫生状态,具有实时、连续、客观、持久、后台自动记录等优点。当标定人员需做手卫生时利用声光信号提醒,直到手卫生后提醒信号消失,可达到督促医务人员进行手卫生的效果。这些过程无法人为干预。采集到的数据直接传输到后台管理器,其内置软件可

按需求对目标部门的手卫生事件进行追溯、统计。研究结果显示,在干预阶段的6个月内,系统共监测了21 196次医疗行为,几乎采集到病区内所有医护人员发生的医疗行为及其相关的手卫生行为,超过了"人防"监控到的10倍。值得一提的是,这些数据的获得,并没有额外增加部门人员以及监管人员的工作量、也未对该区域内的医疗行为带来影响。

3.3 新技术全面改善各项感染控制指标和创新管理模式

国内外的大量研究指出,医院环境物体、医院工作人员的手和医疗设备等表面都可能贮藏病原微生物。而经由医务人员的手从患者或被污染的物体表面获得病原微生物,再通过手将病原微生物传给其他抵抗力弱的患者导致感染是医院感染发生的重要因素[8],国外很多研究发现提高手卫生依从率可明显降低医院感染发生率,如早期Pittet等[3]研究证实手卫生依从率由48%提高到66%后,医院感染率从16.9%下降到9.9%。国内也有资料显示,医院内工作人员的手为病原微生物的重要传播媒介,有效提高手卫生依从率后医院感染率明显下降[9]。本研究结果显示,在其他医疗护理措施不变的情况下,仅布设手卫生智能提醒管理系统后,该部门的医院感染发生率、多药耐药菌[包括耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)]检出率等均发生了有统计学意义的改善,说明这种管理模式有可能通过提高医务人员手卫生依从性全面改善各项感染控制指标。

【参考文献】

[1] Teng Y, Wu HL. Research progress in hospital infection[J]. China Health Ind, 2012, 9(17): 148-149. [滕 煜, 武惠利. 医院感染的研究进展[J]. 中国卫生产业, 2012, 9(17): 148-149.]

[2] He HY, Lin WQ, Huang XQ, *et al*. Hand pollution control and prevention of hospital infection[J]. Chin J Nosocomiol, 2008, 18(10): 1407-1409. [何红燕, 林伟青, 黄雪琴, 等. 手污染的控制与医院感染的预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(10): 1407-1409.]

[3] Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, *et al*. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme[J]. Lancet, 2000, 356(9238): 1307-1312.

[4] Xing HX, Zhang HY, Wu JY, *et al*. Present situation and management of hand hygiene of medical staff[J]. Chin J Nosocomiol, 2002, 12(8): 639-640. [邢红霞, 张红英, 武建英, 等. 医务人员手卫生现状与管理[J]. 中华医院感染学杂志, 2002, 12(8): 639-640.]

[5] Shen JY, Xin SJ. Investigation and analysis of hand hygiene condition of nursing staff in a hospital[J]. Shanghai J Prev Med, 2014, 26(7): 364-365. [沈建英, 辛少军. 某医院护理人员手卫生状况调查与分析[J]. 上海预防医学, 2014, 26(7): 364-365.]

[6] Kohli E, Ptak J, Smith R, *et al*. Variability in the Hawthorne effect with regard to hand hygiene performance in high- and low-performing inpatient care units[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2009, 30(3): 222-225.

[7] Eckmanns T, Bessert J, Behnke M, *et al*. Compliance with antiseptic hand rub use in intensive care units: the Hawthorne effect[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2006, 27(3): 931-934.

[8] Gu JR. The benefits of surface disinfection in prevention and control of healthcare-associated infection[J]. Chin J Infect Control, 2012, 11(3): 231-235. [谷继荣. 环境及物体表面消毒在预防和控制医院感染中的作用[J]. 中国感染控制杂志, 2012, 11(3): 231-235.]

[9] Zhang Z, Guo M. Study on the relationship between medical staff hand hygiene compliance and infection of hospital[J]. J Clin Med Lit(Electron Ed), 2014, 1(13): 2589-2592. [张 贞, 郭 敏. 关于医务人员手卫生依从性与医院感染的相关研究[J]. 临床医药文献电子杂志, 2014, 1(13): 2589-2592.]

(编辑:周宇红)