

解读美国国家医疗安全网络数据 谈医疗相关感染诊治与控制

马小军, 王爱霞

中国医学科学院 北京协和医学院, 北京协和医院感染内科, 北京 100730

通信作者: 马小军 电话: 010-65296880, E-mail: drmaxiaojun@sina.com

【关键词】医疗相关感染; 美国国家医疗安全网络

【中图分类号】R5 【文献标志码】A 【文章编号】1674-9081(2010)01-0044-05

医院感染 (nosocomial infection) 是指病原微生物或其毒素导致的感染事件, 且患者入院时不存在、也不处于潜伏期。由于医院感染可以是医院获得而在社区发病, 且是因医疗导致, 因此 2008 年以后医院感染的提法已经被医疗相关感染 (health care-associated infection, HAIs) 所取代。

医疗相关感染是严重威胁患者安全的不良事件。据美国调查数据, 每年有 200 万医疗相关感染事件, 其中 50% ~ 60% 是耐药细菌导致的感染, 花费近 67 亿美元, 治疗耐药细菌的花费近 13 亿美元; 英国为医疗相关感染支付的费用近 17 亿美元^[1]; 住院时间平均延长 5 d, 病死率为 10% ~ 30%。事实上, 至少三分之一的医疗相关感染可以经有效措施控制而不发生。可见, 有效控制医疗相关感染不仅可以保障患者安全, 更可以避免医疗资源的浪费、减少国家在医疗领域不必要的支出, 从而使有限的资源为更多的患者提供医疗保障服务。

我国医疗相关感染控制工作起步较晚, 以 1986 年卫生部与丹麦国际开发署、WHO 合作对 40 家医院进行医疗相关感染调查、举办培训班、研讨会为标志。同年, 成立了全国医疗相关感染监控系统。虽然, 各地医疗相关感染暴发事件屡见不鲜, 但我国医疗相关感染控制事业还是在摸索中不断前行, 取得了长足进步。但是, 与世界发达国家比较, 我国的医疗相关感染控制工作在人员组成、监测方法、流程控制、效果及经济学评估等方面都存在着相当大的差距。

目前, 我国在部分省市设立了“医改”试点医院, 为全面推进此项工作摸索和积累经验, 以最终

解决患者医疗保障的问题。其中, 如何避免医疗资源的浪费是极其重要的, 医疗相关感染更是首当其冲必须加以控制的。因此, 有必要对国际先进的感染控制理念、模式进行解读, 保证我国的医疗相关感染控制工作朝着正确的方向不断前行。

美国国家医疗安全网络简介

美国国家医疗安全网络 (National Healthcare Safety Network, NHSN), 是从美国疾病控制中心分离出来的、基于互联网的安全调查体系, 由国家医疗相关感染监测系统 (National Nosocomial Infections Surveillance System, NNIS)、国家健康工作者调查系统 (National Surveillance System for Healthcare Workers, NaSH) 和透析调查网络 (Dialysis Surveillance Network, DSN) 三部分组成。

NHSN 网络始建于 2005 年, 此后取代了 NNIS 监测体系, 承担医疗相关感染调查, 并在以下几个方面发挥巨大影响: (1) 对医疗相关感染的发生进行评估; (2) 观察医疗相关感染的趋势; (3) 在医院间和医院内部监测经危险因素校正后的、可比较的医疗相关感染发生率, 从而改善医疗质量; (4) 帮助参与机构建立监测体系、分析方法, 及时对威胁患者安全的医疗相关感染危险因素进行恰当干预^[2]。

最初, NHSN 系统包括患者和健康工作者两个群体的安全监测。2009 年的报告中又增加了生物预警系统 (含血液、供体血液、细胞治疗、组织和器官移植 4 个预警系统) 以及研究与进展两部分内容。

本文拟就 NHSN 患者安全 2009 年报告中涉及医疗相关感染的数据以及 2008 年医疗相关感染致病菌分布及药敏报告进行分析,以期发现值得我们借鉴的感染诊治与控制模式及改进的方法^[3-4]。

在患者安全方面, NHSN 采用标准化监测方法、统一的诊断标准对医疗相关感染按以下三个方面、7 个模块进行监测、分析: (1) 器械相关, 包括中心导管相关血流感染 (central line associated blood stream infections, CLABSI)、呼吸机相关肺炎 (ventilator associated pneumonias, VAP)、尿管相关尿路感染 (catheter associated urinary tract infections, CAUTI) 和透析相关感染 (dialysis infection); (2) 操作相关, 包括手术部位感染 (surgical site infections, SSI) 和操作后肺炎 (post procedure pneumonias, PPP); (3) 药物治疗相关, 是对抗菌药物的使用及其耐药性进行监测 (antibiotic use and resistance)。

医疗机构可以同时开展上述 7 个模块的监测, 也可以仅选择 1 个先做。一旦参与到体系中, 则至少需要连续监测 1 个自然月; 采用美国 CDC 的感染诊断标准 (包括临床和实验室诊断标准) 作为唯一诊断依据。为便于参考, 药物治疗相关监测结果单独发布, 其他 6 个模块的监测结果则同时公布。各医疗机构的具体数据并不对外公布。

美国国家医疗安全 网络数据解读

数据分类

在 NHSN2009 年的报告中, 依旧沿用了以往采集数据的方法, 将医疗相关感染数据分为器械相关 (device-associated module, DA 模式)、操作相关 (procedure-associated module, PA 模式) 和药物治疗相关 (medication-associated module, MA 模式) 三种模式进行汇总、分析。

在 2006 年至 2008 年间, 共有 1545 家医疗机构参与了网络监测和数据上传。其中综合性医院、急救、创伤和教学医院占绝大多数 (1389 家, 89.9%), 其次是儿童医院 (38 家, 2.5%), 其他还包括军队、妇科等专科医院。医院规模方面, 200 张床位以下的有 982 家 (63.6%)、201 ~ 500 张床位的有 440 家 (28.5%)、501 ~ 1000 张床位的有 119 家 (7.6%)、1000 张床位以上的仅有 4 家 (0.3%)。本次纳入监测的部门不仅包括了各种类型的 ICU,

还包括特殊医疗区域和普通病房, 从而更具代表性和广泛性。

虽然医院性质、规模不同, 但同期监测到的 MA 模式不同感染部位常见病原菌的分布及药敏谱并无统计学差异, 仅在满足诊断标准 2 的血流感染方面有微小差别 (数据过少, 没有公布)。

血流感染通常分为原发和继发两种类型。前者是指实验室确证的血流感染, 没有其他部位明确感染; 后者则是指继发于其他部位感染的血流感染。NHSN 于 2007 年修订了实验室确证血流感染诊断标准 (Laboratory Confirmed Bloodstream Infection, LCBSI), 与我国现行标准有所不同。标准 1: 患者一次或以上血培养阳性, 且发现的病原菌与其他感染部位的病原菌不同。标准 2: 患者至少具备以下症状或体征之一, 体温 $>38^{\circ}\text{C}$ 、寒战、低血压; 且上述症状、体征以及阳性实验室结果与其他部位感染无关, 并至少具备以下标准之一, 不同时间 (48 h 内) 采集的两次或以上血培养发现常见皮肤污染菌: 类白喉杆菌 (棒状杆菌)、芽孢杆菌 (非炭疽)、丙酸杆菌属、凝固酶阴性葡萄球菌 (包括表葡)、草绿色链球菌、气球菌属、微球菌属。标准 3: 1 岁以下患儿至少具备以下症状或体征之一, 体温 $>38^{\circ}\text{C}$ (直肠) 或低体温 $<37^{\circ}\text{C}$ (直肠)、呼吸暂停、心动过缓; 且上述症状、体征以及阳性实验室结果与其他部位感染无关, 并至少具备以下标准之一: 同标准 2。不难发现, 上述标准虽然与我国的现行标准存在很大不同, 但更适用于原发血流感染诊断的需要^[3]。至于以往较多使用的临床脓毒症诊断仅限于新生儿, 对其他年龄已不再适用^[5]。

CLABSI 特指留置中心导管、脐导管或拔除上述导管 48 h 内发生的原发血流感染。

DA 模式数据举例: 见表 1。

其他病房该类型感染发生率和其他类型的 DA 模式感染率本文不再赘述。

PA 模式数据举例: 见表 2。

MA 模式数据举例: 见图 1 ~ 3。

数据特点与评价

不难发现, NHSN 数据来源于前瞻性目标监测, 即暴露于某种感染危险后、在不同危险因素级别下、某个部位感染的发生以及同种细菌在不同感染部位的药敏情况。危险因素的种类和级别显然对感染的发生具有决定意义, 因此, 这样分析数据可以更准确地反映感染的发生。

表 1 中央静脉相关血流感染发生率与导管使用率 (部分病区数据)

病区类型	病区数量	血流感染发生例数	中央静脉留置总天数	中央静脉相关血流感染发生率					
				平均感染率 (每千个导管日)	第 10 个百分位	第 25 个百分位	第 50 个百分位 (中位数)	第 75 个百分位	第 90 个百分位
烧伤 ICU	35	390	70 932	5.5	0	1.2	3.1	7.5	11.8
外科 ICU	208	1 683	729 989	2.3	0	0.7	1.7	3.1	5.0
综合 ICU	125	1 410	549 088	2.6	0.1	1.1	2.3	3.7	5.2
外科病房	93	189	132 336	1.4	0	0	0.6	2.0	4.1
内科病房	201	422	278 221	1.5	0	0	0.7	2.0	3.4

病区类型	病区数量	中央静脉留置总天数	病人住院日总和	中央静脉使用率					
				平均值	第 10 个百分位	第 25 个百分位	第 50 个百分位 (中位数)	第 75 个百分位	第 90 个百分位
烧伤 ICU	35	70 932	126 826	0.56	0.29	0.39	0.51	0.78	0.83
外科 ICU	208	729 989	1 230 430	0.59	0.35	0.51	0.62	0.70	0.77
综合 ICU	125	549 088	898 028	0.61	0.40	0.54	0.62	0.73	0.79
外科病房	93	132 336	664 399	0.20	0.05	0.10	0.16	0.24	0.32
内科病房	201	278 221	1 408 507	0.20	0.06	0.09	0.17	0.24	0.34

表 2 不同手术、不同危险系数、不同手术时间的手术部位感染率

手术名称	手术持续时间 截点 (min)	危险系数 数范围	监测医 院数量	手术量	手术部位 感染例数	手术部位感染率					
						平均 感染率	第 10 个 百分位	第 25 个 百分位	第 50 个百分位 (中位数)	第 75 个 百分位	第 90 个 百分位
心脏血管旁路移植术	301	0	135	1 738	6	0.35					
		1	292	91 007	2 319	2.55	0	0.65	1.9	3.45	5.37
		2	285	30 204	1 288	4.26	0	1.33	3.08	5.81	8.70
		3	48	106	9	8.49					
胆囊切除术	99	0	96	6 481	15	0.23	0	0	0	0	0.86
		1	95	5 726	35	0.61	0	0	0	0.97	2.06
		2,3	92	2 445	42	1.72	0	0	0	3.23	4.73
剖宫产	56	0	59	20 743	303	1.46	0	0.31	1.07	2.69	4.07
		1	61	8 995	219	2.43	0	0	1.82	4.32	6.45
		2,3	52	1 256	48	3.82					
髋关节置换	120	0	627	49 576	334	0.67	0	0	0	0.96	2.09
		1	665	65 046	938	1.44	0	0	0.9	2.09	3.51
		2,3	600	15 769	379	2.40	0	0	1.87	3.70	5.83

手术持续时间截点:指手术时间以切开和缝合皮肤间的时间为计算方式;截点时间:指该术种第 75 个百分位的手术时间;危险系数积分:分值范围 0~3,污染或脏的、感染性伤口分值为 1,麻醉评分为 3~5 分的分值为 1,手术时间超过截点时间的分值为 1;手术部位感染率:包括浅表切口感染、深部切口感染、器官与腔隙感染

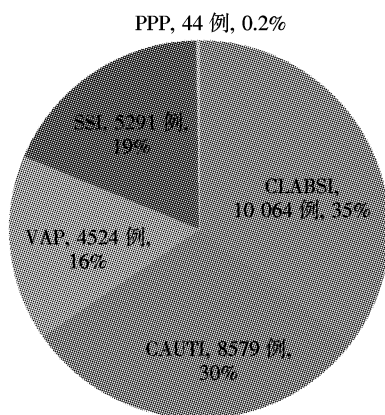
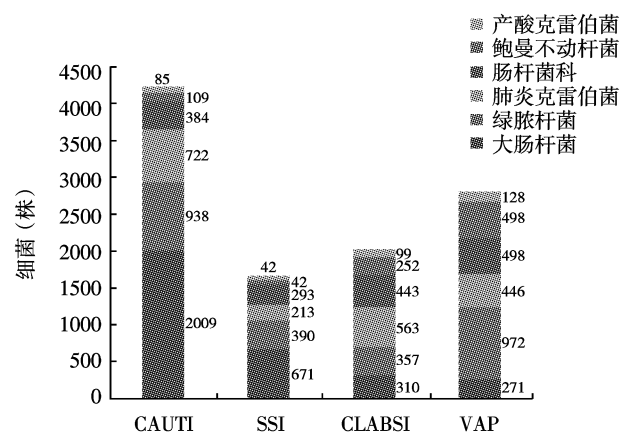


图 1 常见医疗相关感染构成比

PPP:操作后肺炎;SSI:手术部位感染;CLABSI:中心导管相关血流感染;CAUTI:尿管相关尿路感染;VAP:呼吸机相关性肺炎

图 2 革兰阴性杆菌在不同部位感染中的构成比
CAUTI、SSI、CLABSI、VAP;同图 1

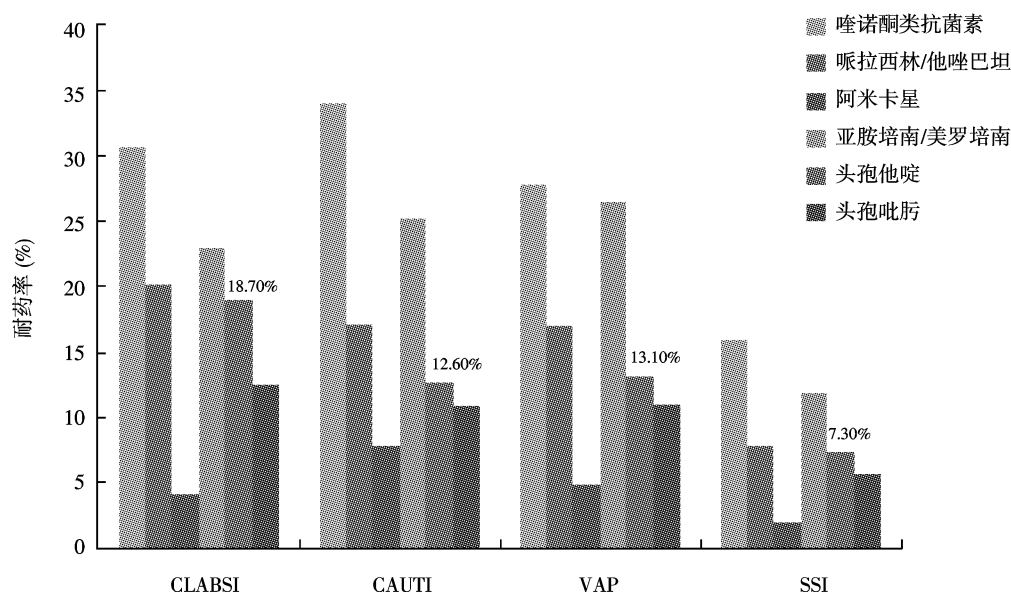


图3 不同感染部位铜绿假单胞菌耐药率
CLABSI、CAUTI、VAP、SSI；同图1

由于对相同类型病区的感染数据都有准确记录，不同医院间可以进行横向比较，医疗机构可以对照感染率的百分位数进行医疗质量的自我评价，不仅可以保护医院的声誉，更可以促进医疗水平不断提高，减少医疗相关感染的发生。

NHSN 采用更准确体现感染发生状况的统计方法。一方面，一些感染，如 CLABSI、CAUTI 和 VAP，均使用每千个导管日感染发生例数的计算方法。显而易见的是，这些部位感染都会因导管留置时间延长而增加。另一方面，即使同一部位的感染，也采用了分层分析方法，对不同级别危险因素下的感染率进行比较，如心脏血管旁路移植术，危险系数 3 分 SSI 的发生率是 0 分的 24 倍，而影响危险系数的因素是手术时间、切口类型以及麻醉评分。从而为医生减少 SSI 的发生提供了明确的改进方向，如在切口类型及麻醉评分不可控的情况下应尽量缩短手术时间。

NHSN 采用的是美国 CDC 感染诊断标准^[5]，这也是到目前为止包括我国在内多数国家借鉴、采用的标准。在诊断标准的分层方面也非常值得我们借鉴。例如，同样是血流感染，就区别出 3 个适用不同情况的标准；同样是操作后肺炎，也有 3 个不同层面的标准（标准 1 为临床诊断肺炎，标准 2 为常见病原所致肺炎，标准 3 为免疫缺陷患者的肺炎）。这样的分层诊断方法在 NHSN 建立初期是没有的，但 4 年后的数据就采用了更适合临床应用的诊断方

法进行搜集，这是值得我们深思的，即如何在感染的诊治、控制领域体现科学发展、持续改进。

在 NHSN 数据中，特别体现了常见医疗相关感染中不同部位的病原谱不同、同种细菌在不同感染部位的耐药谱也不同的特点。这显而易见的两个“不同”为临床提供了很好的经验性抗感染治疗模式的借鉴，如 CLABSI 首位病原菌是凝固酶阴性葡萄球菌、CAUTI 首位病原菌是大肠杆菌、VAP 首位病原菌是金黄色葡萄球菌、SSI 首位病原菌是金黄色葡萄球菌等；除 VAP 外，大肠杆菌在常见感染部位对三代头孢菌素的耐药率都不足 8%。如果我们拟对 1 例泌尿系感染患者进行抗菌治疗，在获得细菌学结果前的经验方案一定要选择覆盖大肠杆菌的药物，这无疑是抗菌药物合理应用的很好例证。

我国医疗相关感染的现状

我国医疗相关感染控制工作已经走过了 25 年，专业队伍从无到有、从兼职到专职，不断朝着专业化方向发展，特别是在消毒、灭菌等流程控制方面取得了长足进步，一些医院也在不断与国际先进感染控制模式接轨，但我国的整体水平还有待提高。几乎与我国同时起步的法国医疗相关感染控制，不仅已经建成了高效监测体系，对感染控制模式的卫生经济学也可以进行评估；而且已经把各大区的医疗相关感染数据详细地向社会公布，给医疗机构更

大的压力以利于做好控制感染的工作。反观我国的数据,不仅质量上有待大幅度提高,且由于缺乏有效的反馈机制,还不能对医疗机构起到有效的推动作用,更无法将监测得到的数据作为医疗相关感染临床诊治的借鉴。

医疗相关感染诊治与控制展望

医疗相关感染控制的核心是控制“可控”感染,也就是控制那些具有明显危险因素并通过医务人员、诊疗流程等环节改变而少发生甚至不发生的感染。在这方面,NHSN监测体系为我国提供了很好的借鉴,应该成为我国今后医疗相关感染诊治与控制的发展方向。以烧伤ICU的CLABSI为例,NHSN2009年报告的平均感染率为5.5/千个导管日,而2004年的报告为7.0/千个导管日,减少了1.5,下降幅度为21%。可见,有效的监测体系本身就是很好的控制措施,而且可以体现出医疗质量的改进。另外,在有效监测的前提下,很多医疗机构通过引入“核对表”等模式对每一次临床操作进行规范,甚至可以将CLABSI这样的感染发生率降至“零”。

总之,虽然我国医疗相关感染控制工作还要通过不断地努力去改进,即使我们还不能将全部医疗相关感染的发生率降低至最低水平,但我们至少在应对每一次感染时应抱有“怎么才能不发生”的“零宽容”工作态度,作为对患者的承诺,在感染预

防、正确送检标本、制订合理方案等环节上不断改进,从而丰富医疗机构独特的文化内涵,践行医者的誓言——至少不能给患者带来伤害。

参 考 文 献

- [1] Graves N. Economics and preventing hospital-acquired infection [J]. *Emerg Infect Dis*, 2004, 10:561-566.
- [2] Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008 [J]. *Am J Infect Control*, 2008, 36:609-626.
- [3] Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009 [J]. *Am J Infect Control*, 2009, 37:783-805.
- [4] Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007 [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2008, 29:996-1011.
- [5] Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting [J]. *Am J Infect Control*, 2008, 36:309-332.

(收稿日期:2010-05-12)