

· 专家论坛 ·

远程重症监护病房:重症医学同质化诊疗的新途径

姚庆春 张喜雨 楚玉峰 甄云龙 孙玉彬 周正 王艳华 杨君 王春亭

目前,我国现阶段医疗资源总体分布不均衡,基层及偏远地区的医院普遍存在着医疗水平偏低的情况。由于受到技术、设备及人才等限制,二级医院的重症监护病房(ICU)医疗水平良莠不齐,救治水平不高。而寻求上级医院专家会诊或转运至上级医院,又受到时间、距离及费用等因素的制约。

然而,基于无线网络系统形成的远程重症监护病房(electronic intensive care unit, eICU)能够利用优质医疗资源,以非常低的成本指导基层医院 ICU 的诊疗,缩短了时间,降低了费用,并可随时指导疑难重症患者的抢救。专家在任何一个地方都可以为患者诊疗。另外,通过 eICU 平台可以进行学术交流、专家会诊、查房、教学演示、指导重症患者的抢救等,促使各级医疗机构的 ICU 日趋同质化。

1 eICU 的构成

重症医学科主要负责各种危重症患者的抢救,远程医学技术在重症医学中发挥着重要作用。远程医学从广义上讲,是使用远程通信技术和计算机多媒体技术提供医学信息和服务;从狭义上讲,远程医学包括远程影像学、远程诊断、远程会诊、远程护理、远程查房等医疗活动^[1]。远程医学利用当今最先进的通讯技术,建立起国内外、国内各级医院之间的即时通讯,可以在最短时间内清晰了解患者的病情,各地专家一起讨论患者病情,能够有效地提高医疗资源的利用率。

虽然 eICU 具体组成及模式各不相同,但其主要是在无线远程医疗系统的基础上发展而来的,特点是采用无线通讯方式进行数据、视频信号及音频信号等的传输。诸强等^[2]报道了无线远程医疗系统的一般组成,包括:① 客户端:一般为 PC 电脑、便携电脑、掌上电脑(PDA)、膝上电脑、甚至手机等,具有采集、存储、显示、传输、预处理、报警等功能;② 服务器端:为设于医院监护中心或家庭护理专家处的专业服务器,可提供详细的疾病诊断及分析,并提供专业医疗指导,反馈最佳医疗措施。两者之间则通过各种无线通讯信道连接,如蜂窝通讯网络全球移动通讯系统(GSM)、通用分组无线服务(GPRS)、无线局域网及卫星通讯等。具体来讲,eICU 为使用网络服务(Web service)技术构建的数据交换平台,其基本组成包括网络中心、音视频、服务器及系统软件 4 个部分,采用同步数字体系(SDH)技术构建高速专网,支持高清晰音视频同步互动,实现多排 CT、磁共振、动态超声、病理等大容量数

据采集的一个工作站系统^[3]。

2 eICU 的作用

重症医学科是一门新兴学科,也是一门交叉学科,是综合医院整体水平的集中体现。由于危重患者疾病的复杂性,其远程诊治过程中需要传递的信息量非常巨大,而且需要连续的、实时的传递,这在以往的普通会诊平台上常难于有效开展。此外,重症医学科医师队伍的缺乏也是我们不得不面对的一个重要现实,即使是在医疗资源非常丰富的美国也同样普遍存在^[4]。eICU 的出现,使得共享危重症专家及成熟危重病医师对重症患者的诊治判断和临床经验成为现实,这是目前解决医师队伍匮乏的有效途径之一,在美国已经有不少成功的应用案例^[5-6]。远程医学技术在重症医学的应用,使得该学科有了更直接、更快捷的交流,并且能有效降低成本,对重症医学科的发展起到了至关重要的作用。1982 年远程医学技术被应用于 ICU 并不断发展至今^[7]。eICU 的应用打破了时间、空间的限制,随着网络技术和临床应用的逐渐成熟,不但能使医疗信息资源达到共享,也能更好地优化医学资源的配置,尤其是使高水平医学专家资源得到更加有效的利用,使患者能够在当地得到最高水平的医疗服务;同时,也对医务人员完善自身知识结构、提高自身诊疗水平起到了很大帮助,从而提高了基层医院的医疗质量和教学质量。

已有研究结果显示,应用 eICU 可以显著降低 ICU 患者的病死率^[8-10]、住院病死率^[8-9,11]、ICU 住院时间^[8-11]及总住院时间^[9-10]。Young 等^[12]于 2011 年进行了一项关于 eICU 对患者影响的系统评价与荟萃分析(Meta 分析),结果显示了 eICU 在降低 ICU 患者病死率及 ICU 住院时间的优势。他们查阅了自 1950 年 1 月 1 日至 2010 年 9 月 30 日发表的相关文章,有 13 个符合筛选要求的研究涉及 35 个 ICU、共计 41 374 例患者被纳入研究。分析结果显示,eICU 可以降低 ICU 患者病死率[集合比值比(POR)0.80,95%可信区间(95%CI)为 0.66 ~ 0.97, $P=0.02$]及 ICU 住院时间(平均差为 -1.26 d, 95%CI 为 -2.21 ~ -0.30, $P=0.01$)。

此外,Breslow 等^[11]的研究显示,由于 eICU 的应用缩短了患者的 ICU 住院时间,从而使每位患者的住院费用减少了 24.6%。另有研究显示,eICU 的年收益约 300 万美元^[13];而宾夕法尼亚大学的一项关于 eICU 的财务分析研究同样显示,由于 eICU 使患者 ICU 住院时间缩短,使得每年节约的资金约为 380 万美元^[14]。随着危重症患者数量的不断增加,ICU 医护人员的短缺已成为不争的事实,而 eICU 的主要作用之一即能使医疗资源利用最大化,简言之,有限数量的 ICU 医生可以管理更多数量的危重症患者。Fink 和 Suter^[15]的研究表明,远程医学能有效地解决 ICU 医生短缺的难题。在一些

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.04.002

基金项目:山东省济南市科技计划项目(201101118)

作者单位:250021 济南,山东大学附属省立医院重症医学科(姚庆春、楚玉峰、甄云龙、王艳华、杨君、王春亭),远程医学中心(张喜雨、孙玉彬、周正)

通信作者:王春亭,Email:wcteicu@126.com

eICU 中心,一名 ICU 医生最多甚至能够管理超过 120 例患者^[16]。足由此可见 eICU 系统的应用将会通过其设备的推广及对 ICU 人力资源的集约而逐渐成为 ICU 管理的区域化中心。

3 国内 eICU 现状

与国外 eICU 的发展相比,国内对于 eICU 的开发与利用相对较晚,就文献报道而言,多数医院致力于应用网络系统进行远程会诊,而针对 eICU 进行专业网络建设的报道并不多见。广州医学院第一附属医院重症医学科及浙江大学附属第一医院 ICU 均于 2009 年报道了各自医院多中心重症监护网络的建设能够提高基层医院 ICU 的临床诊治水平、抢救效率及经济效益^[17-18]。另外,值得一提的是,解放军总医院远程医疗会诊系统在 2013 年“4·20”四川芦山地震救援中发挥了非常重要的作用,共进行远程医疗远程会诊 110 余例次,明显提高了专家医疗队的救助能力^[19],为我国在灾难救援中实施远程医疗救助,提供了可借鉴的经验。

本院于 2006 年成立山东省远程医学中心,已建立了较为成熟的远程医学网络^[3],为本院 eICU 的发展奠定了基础。为进一步整合重症医学资源,促进学科发展,2012 年王春亭教授提出了 eICU 的概念,并同年建成该系统。该系统面向全球,可进行病例讨论、学术交流、远程查房、远程会诊、远程示教等,通过无线移动查房车可以获取患者的信息,通过移动互联网可以达到不同地区之间的高效、快速资源共享,大大促进了重症医学的发展及各地区之间的交流,缩小了差距。目前通过无线远程系统,我们已经组织了 200 多次会诊、查房、病例讨论、学术交流、操作教学、动物实验等。另外,我们将逐步完善无线远程系统建设,搭建远程重症医学平台,把优质的医学资源投射到基层医院。该系统建成后,将 24 h 有医生值班,保证随时有专家在线提供诊疗服务,在一定范围内建成没有围墙的 ICU,促使各级医院的 ICU 日趋达到同质化。这种无线移动远程医学系统的应用是“送医下乡”的成功实践,是对传统医学模式的补充和挑战。

4 展望

随着网络技术的不断完善与发展,eICU 将对我国重症医学事业的发展产生深远影响。相信在不远的将来,eICU 覆盖的区域将会更加广泛,使得国内乃至国际优质医疗资源共享成为可能,达到重症医学诊治的同质化目标,提高医疗资源利用率,降低医疗成本,使更多患者受益。但是,我们在看到 eICU 美好前景的同时,也同样不能忽视网络风险的存在。尽管目前 eICU 的网络建设尚不完善,但是,随着医疗、网络等技术的进一步发展,在不远的将来,无论在社会效益、技术效益,还是经济效益上,eICU 系统一定会发挥出更大的作用。

参考文献

- [1] 葛铁强,王福义. 远程医学信息网的应用和体会[J]. 医学信息, 2007, 20(3): 367-368.
- [2] 诸强,王学民,胡宾,等. 无线远程医疗系统[J]. 北京生物医学工程, 2004, 23(3): 225-227.
- [3] 张喜雨. 远程医学集成平台的研究 [J]. 中国数字医学, 2010, 5(6): 54-59.
- [4] Pronovost PJ, Waters H, Dorman T. Impact of critical care physician workforce for intensive care unit physician staffing [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2001, 7(6): 456-459.
- [5] Breslow MJ. Remote ICU care programs: current status [J]. *J Crit Care*, 2007, 22(1): 66-76.
- [6] Cummings J, Krsek C, Vermoch K, et al. Intensive care unit telemedicine: review and consensus recommendations [J]. *Am J Med Qual*, 2007, 22(4): 239-250.
- [7] Grundy BL, Jones PK, Lovitt A. Telemedicine in critical care: problems in design, implementation, and assessment [J]. *Crit Care Med*, 1982, 10(7): 471-475.
- [8] Rosenfeld BA, Dorman T, Breslow MJ, et al. Intensive care unit telemedicine: alternate paradigm for providing continuous intensivists care [J]. *Crit Care Med*, 2000, 28(12): 3925-3931.
- [9] Lilly CM, Cody S, Zhao H, et al. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes [J]. *JAMA*, 2011, 305(21): 2175-2183.
- [10] Zawada ET Jr, Herr P, Larson D, et al. Impact of an intensive care unit telemedicine program on a rural health care system [J]. *Postgrad Med*, 2009, 121(3): 160-170.
- [11] Breslow MJ, Rosenfeld BA, Doerfler M, et al. Effect of a multiple-site intensive care unit telemedicine program on clinical and economic outcomes: an alternative paradigm for intensivist staffing [J]. *Crit Care Med*, 2004, 32(1): 31-38.
- [12] Young LB, Chan PS, Lu X, et al. Impact of telemedicine intensive care unit coverage on patient outcomes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Arch Intern Med*, 2011, 171(6): 498-506.
- [13] Becker C. Remote control. Specialists are running intensive-care units from remote sites via computers, and at least one health system with the e-ICU is reaping financial rewards and saving lives [J]. *Mod Healthc*, 2002, 32(8): 40-42, 44, 46.
- [14] Kohl BA, Sites FD, Gutsche JT, et al. Economic impact of EICU implementation in an academic surgical ICU [J]. *Crit Care Med*, 2007, 35(12 Suppl): A26.
- [15] Fink MP, Suter PM. The future of our specialty: critical care medicine a decade from now [J]. *Crit Care Med*, 2006, 34(6): 1811-1816.
- [16] Sapirstein A, Lone N, Latif A, et al. Tele ICU: paradox or panacea? [J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2009, 23(1): 115-126.
- [17] 黎毅敏, 金丛凯, 幸雯静, 等. P2P 即时网络通信技术在 ICU 远程医疗会诊平台中的应用 [J]. 中国医药导报, 2009, 6(36): 144-145.
- [18] 陈俭, 方雪玲, 方强, 等. 远程多中心重症监护网络的临床应用 [J]. 中国危重病急救医学, 2009, 21(11): 679-681.
- [19] 黎檀实, 柴家科. 地震救援中实施远程医疗服务: 把最好的医学专家送到灾区人民身边 [J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(5): 262-264.

(收稿日期: 2014-01-20) (本文编辑: 李银平)

欢迎订阅《中国中西医结合急救杂志》

中国中西医结合学会主办 中文核心期刊 中国科技论文统计源期刊
全国各地邮局订阅, 邮发代号: 6-93; 本刊社邮购电话: 022-23197150