

• 卫勤研究 •

野战方舱医院检伤分类虚拟培训系统的建立及应用

苏军凯,张鸣青,余海,林亚忠,刘磊汉

[关键词] 方舱医院;大规模伤亡;检伤分类;虚拟系统;培训

中图分类号 R 821.79 文献标识码 A

文章编号 1004-0188(2013)06-0676-02 doi: 10.3969/j.issn.1004-0188.2013.06.049

检伤分类是伤员流救治、后送的重要环节,也是影响整体救治效果的瓶颈之一⁽¹⁾。随着计算机共享、远程通讯、影像数字化、射频识别等网络技术的日益发展,现有的伤员流救护模式已不能适应高科技条件下大规模伤亡救治的要求⁽²⁻³⁾。笔者所在医院结合未来战争和重大自然灾害条件下伤员产生的特点和医疗后送的需求,分析造成大批量伤员救治困难的主要原因,提出了一种信息流模型代替传统的伤员流模型。根据信息流模式要求,建立野战方舱医院检伤分类虚拟系统应用于卫勤人员培训,取得较好的效果。

1 信息流检伤分类的指导思想

信息流模式要求在救护人员一开始救护伤员,信息开始产生,就迅速将信息传输和共享。充分利用前方非常有限的救护资源和信息,将检伤分类工作从现场救护伊始就着手解决,在各个环节逐级消化或补充。现场救护人员或前方不同救治机构在救治伤员的同时,将伤情、伤势以图片等形式快速采集,并通过无线方式发送到中心服务器进行共享,后方专家予以及时的诊断,提出分类指导意见。野战方舱医院检伤分类简化为伤员的引导,集中精力于救治和分流后送,大大提高野战方舱医院的救治和通过能力⁽³⁾。

2 检伤分类虚拟培训系统组成

以医用方舱为依托的机动医院的开设,改变了传统的以帐篷为依托的机动医院的开设模式,具有较强的环境适应性、优良的工作环境和配套的医疗救治条件,机动性能好,使用方便⁽⁴⁾。方舱检伤分类虚拟培训系统包括“伤员现场”、“野战方舱医院”、“后方医院”三大模块组成,模拟大批量伤员的三级救治。检伤分类培训时,既可单一模块训练,也可综合全程演练。在伤员现场,救护人员手持统一配发的掌上电脑个人数字助理(PDA),在救助的间隙对伤员的伤部、头像或全身拍照,必要时对伤部进行多角度、不同距离的拍照,以便全面地反映伤情,并在伤员环颈挂牌套上大容量医疗信息卡。这样就为每位伤员形成一张带有 ID 号、头像、姓名、性别、获救时间和伤情等简单信息的电子伤票,并实时网上信息共享。在伤员送往野战方舱医院途中,后方专家通过网络为伤员提出了后送、手术或留治的推荐意见;野战方舱医院的检伤分类工作简化为伤员引导,可将蜂拥而至的伤员迅

速分流。

在野战方舱医院,通过检伤分类系统网络,提前明确前来救治的伤员人数和大致伤情,做好了接收伤员准备工作。伤员到达时,检伤分类医师通过 PDA 快速识别电子伤票信息和伤员胸前明显标识迅速确认伤员身份。伤员伤势评估是平时确定伤员救治程序的重要依据,应用简易伤情评分模块⁽⁵⁾,通过 PDA 打印出含 ID 号、姓名和处置分类等信息的不同颜色标贴替代原有标贴,放置在环颈挂牌显眼位置。野战方舱医院简易指套式脉搏血氧监护仪、检验、X 线、彩超等检查结果,只需与伤员 ID 号匹配即可实现上网共享,便于后方医院查询。野战方舱医院这一模块,是虚拟检伤分类培训系统最重要和最主要的内容,需要准备大量的伤员数据。培训的难点是后方专家根据有限的伤员信息,在网上快速给予诊断和分类。另一难点是野战方舱医院人员在系统提示伤员伤情或生命体征出现变化时,需要确认或修改后方专家的原有方案。

在后方医院,指挥中心可以根据野战方舱医院动态更新的待救治伤员信息和可用医疗资源,快速合理安排,提前做好伤员接收和科室床位预分配方案。在虚拟检伤分类培训系统后方医院模块,主要是指指挥中心熟悉和掌握伤员各类信息的汇总和统筹安排。

3 检伤分类虚拟培训系统数据库的建设

采用 SQL Server 2005 关系数据库管理系统构建数据库。应用 SQL Server 2005 数据传输服务(DTS)可从我院野战方舱医院电子伤票系统直接读取伤员信息,也可从医院信息系统(HIS)平台批量导入“120”急诊患者信息。对这些不同来源而来的数据进行摘录、传输和加载,数据管理和更新较为方便。另外,SQL Server 2005 通过数据库加密、安全默认设置、加强密码政策和细化许可控制,为数据提供了很好的安全性。

伤员数据库是整个检伤分类虚拟培训系统的基础,要求有各类病种、伤情大量的数据,系统根据实战或自然灾害伤员特点,随机产生一定数量的各类虚拟伤员,以提高卫勤人员训练的针对性⁽⁶⁾。伤员数据库,除了一小部分伤员是战争特有的,如核生化损伤、枪弹伤等,来源于图书或文献,大部分伤员数据来源于医院急救中心应用信息流模式救治的病例。医院 PACS 系统、医师工作站等医院信息系统是信息流急救模式的重要硬件条件。“120”急救车在车祸等现场,相当于虚拟的野战或灾害现场,参与“120”急救的医师通过 PDA 等将现场资料上传网络;医院急救中心,相当于虚拟的野战方舱医院;医院各科室,相当于虚拟的后方医院。平战结合,不但为检伤分类虚拟系统提供了丰富完整的伤员数

基金项目:南京军区重点课题项目(08Z021);南京军区“十一五”计划课题项目(06MA99)

作者单位:363000 福建漳州,解放军 175 医院(厦门大学附属东南医院)消化内科(苏军凯,张鸣青),网络中心(余海,林亚忠,刘磊汉)

通讯作者:张鸣青, E-mail: zmqing8084@sina.com

据,而且提高了医院急救中心的急救水平。部分急救患者,如颅脑心胸创伤、心肌梗死、脑梗死的患者,在“120”车返院的路途中就办好入院手续和手术预约,到医院后直接进入手术室,真正实现“快速绿色通道”。

4 检伤分类虚拟培训系统伤员信息的完整性

目前,手持式掌上 PDA 分类系统通常采用射频识别技术(radio frequency identification,RFID)读写伤员大容量医疗信息卡,传递伤病信息。RFID 已在实际应用中证实其自动识别高度自动化、非接触式地采集信息和数据,有效提高大规模伤亡患者信息采集和管理的效率⁽⁷⁾。在信息流救治模式中,将伤员生命体征监测仪器、图像采集系统等装置采集的信息,分别匹配上传到中心服务器,避免了需改装 PDA 等技术难题。通过伤员 ID 号,伤员的身份信息、位置及移动轨迹、伤情图片、诊断、分类、生命体征监护信息、检查检验结果、救治方案等信息汇聚一体,形成统一、规范、内容丰富的伤员数据⁽⁸⁾。利用平战结合“120”救治,不断积累背景真实、完整信息的虚拟伤员数据库。在今后的工作中,随着无线网络带宽及通讯速度提高,把视频采集和共享纳入信息流救治,将进一步丰富伤员信息,从而提高检伤分类的准确率和速度。

5 讨论

检伤分类的培训对于各机构应对大规模伤亡的重要性已十分明确。Heinrichs 等⁽⁹⁾对平均工作 4 年的医师和平均工作 9 年的护士等人员进行调查,发现通过一个下午的检伤分类虚拟培训,使得参训人员应对大规模伤亡检伤分类的自信度,由训练前的 18% 提高到 86%。在本单位的研究中,分别以 56 名临床医疗专业本科实习生和 118 名护理专业大专实习生作为参训对象,经过两个下午共 6 h 的培训,虚拟分诊正确率分别由参训前的 36.3%、17.1% 提高到参训后的 88.5%、76.3%,自信度分别由参训前的 25.2%、19.9% 提高到参训后的 75.2%、67.4%。在以往的检伤分类培训中,伤员的扮演者通常由医学生、战士等担任,经过培训,表演相应的症状和体征,相对稳定地再现战伤或自然灾害近似情形。但是,扮演伤员数量和种类、培训时间、培训地点受到限制,大部分外伤伤情的外观难以模拟并且成本非常大⁽¹⁰⁾。

采用检伤分类虚拟培训系统,以图片等形式较逼真地再现伤情,并且伤情种类、数量明显优于伤员扮演方法。检伤分类系统培训的对象可分为指挥组、现场组、野战方舱组、后方医院组。后方专家列入后方医院组。任何一台联网电脑,可随时登录培训系统,进行伤情诊断分类等项目训练。培训时,根据大规模伤亡事件的类型,确定任务的类型、目的地、开始时间、结束时间和注意事项等。可对各组人员分别训练,亦可统一联合演练,不受时间限制,重复性、可评估性较好,具有非常高的效益/成本比。本系统在本单位应用以来,取得较好的培训效果,值得在其他医院或单位进一步推广应用。

目前,检伤分类虚拟培训系统,或者信息流大规模伤亡救治模式,存在以下缺点:(1) 伤员压痛、包块、骨摩擦感、肺

啰音或呼吸音减弱等触叩诊和听诊的信息,尚无法通过音频等形成自动采集和上传,只能通过救护人员的描述以文字形式上传共享,对后方专家的诊断和分类可能有一定的影响。(2) 本虚拟培训系统虽备有三维资料数据接口,但目前尚未应用三维技术。而国外已将三维虚拟技术应用于检伤分类培训,模拟环境、伤情更逼真⁽¹¹⁾。今后,随着三维影像采集、合成软件操作难度和成本进一步降低,以及无线网络通讯更加快捷,我院将加强虚拟培训系统的三维信息的建设和应用。

信息流救治模式需要手持式 PDA 等网络硬件,目前只有在为数不多的医疗机构配发。该救治模式可能超前于我国现在的国情。但是,随着我国信息化建设的飞速发展,信息流救治模式可能在今后几年不断推广。另外,虚拟检伤分类培训系统是基于一应对大规模伤亡检伤分类而设计的,可充分利用系统内的大量虚拟伤员数据,掌握检伤分类的要求和技巧,从而提高整体的救治效果,适用于部队、消防、警察、医院等单位的医护人员培训。

【参考文献】

- (1) Amram O, Schuurman N, Hameed S M. Mass casualty modelling: a spatial tool to support triage decision making [J]. *Int J Health Geogr* 2011, 10(1): 40.
- (2) 林村河, 林亚忠, 龚红伟, 等. 医疗救治分队数字化建设的思考 [J]. *医疗卫生装备* 2009, 30(7): 108-110.
- (3) 林亚忠, 万任华, 林村河, 等. 信息化条件下医疗救治及后送信息流模型的设计与建立 [J]. *医疗卫生装备* 2011, 31(11): 31-34.
- (4) 林村河, 张继明, 鲁云敏, 等. 以医用方舱为依托的机动医院的开设与应用 [J]. *西南国防医药* 2004, 14(5): 558-560.
- (5) Eastridge B J, Butler F, Wade C E, et al. Field triage score (FTS) in battlefield casualties: validation of a novel triage technique in a combat environment [J]. *Am J Surg* 2010, 200(6): 724-727.
- (6) 陈千, 冯玉琴, 邓月仙. 战时伤病员检伤分类模拟训练系统简介 [J]. *实用医药杂志* 2010, 27(2): 181.
- (7) Ngrassia P L, Carezzo L, Barra F L, et al. Data collection in a live mass casualty incident simulation: automated RFID technology versus manually recorded system [J]. *Eur J Emerg Med* 2012, 19(1): 35-39.
- (8) 周亚平, 刘文宝, 陈立富, 等. 信息化检伤分类装备在海上卫勤模拟训练中的应用 [J]. *解放军医院管理杂志* 2009, 16(6): 552-553.
- (9) Heinrichs W L, Youngblood P, Harter P, et al. Training healthcare personnel for mass-casualty incidents in a virtual emergency department: VED II [J]. *Prehosp Disaster Med* 2010, 25(5): 424-32.
- (10) 李晓华. 标准化伤员在机动卫勤分队护士检伤分类培训中的应用 [J]. *白求恩军医学院学报* 2010, 8(5): 360-361.
- (11) Vincent D S, Sherstyuk A, Burgess L, et al. Teaching mass casualty triage skills using immersive three-dimensional virtual reality [J]. *Acad Emerg Med* 2008, 15: 1160-1165.

(收稿日期: 2012-07-01)