

DOI:10.16781/j.CN31-2187/R.20200737

· 学术园地 ·

国际疾病分类体系概述及其对战伤分类信息标识体系设计的启示

李健杰¹, 黄朝晖¹, 余 漩¹, 陈光伟¹, 游海燕¹, 方海亮¹, 高钰琪^{2*}

1. 陆军军医大学(第三军医大学)陆军卫勤训练基地卫勤教研室, 重庆 400038

2. 陆军军医大学(第三军医大学)高原军事医学系高原特需药品与器材研究室, 重庆 400038

[摘要] 国际疾病分类(ICD)体系是由WHO依据疾病特征、按照特定分类规则、对疾病信息以字母和数字代码进行表达的体系。ICD建立了国际统一的疾病分类信息标准,构成了全球医疗健康数据的基础,推动了全球医疗信息共享和应用,并根据应用需求不断完善升级,在国际上得到了广泛使用。ICD在军事领域也得到了较为普遍的应用,如美军将ICD融入其卫勤保障体系中,在提升战伤救治质量、优化卫勤决策方面发挥了基础性的积极作用。ICD最新版本(ICD-11)具有先进、科学的基础模型系统和较为完善的内容体系,在军事领域中应用具有一定的优势。因此,我军应在整合现有成果的基础上,吸收借鉴ICD发展和外军应用实践的经验,针对战伤分类信息标识的实际应用需求,构建完善的战伤分类信息标识体系,提升战伤分类的先进性和科学性,为未来军事斗争卫勤准备提供有力支撑。

[关键词] 国际疾病分类; 分类模型; 战伤分类; 信息标识; 战伤救治

[中图分类号] R 826.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2097-1338(2022)06-0684-07

Overview of International Classification of Diseases and its enlightenment for information identification system design of combat injury classification

LI Jian-jie¹, HUANG Zhao-hui¹, YU Xuan¹, CHEN Guang-wei¹, YOU Hai-yan¹, FANG Hai-liang¹, GAO Yu-qi^{2*}

1. Department of Health Service, Army Health Service Training Base, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing 400038, China

2. Department of Medicine and Equipment for High Altitude Region, Faculty of High Altitude Military Medicine, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing 400038, China

[Abstract] International Classification of Diseases (ICD) is a system by which the World Health Organization (WHO) organizes disease information in alphabetical and numerical codes according to disease characteristics and specific classification rules. ICD has constructed an internationally unified standard for disease classification and constituted the basis of global medical health data, which promotes the sharing and application of global medical information. It has been continuously improved and upgraded according to application needs, and has been widely used in the world. ICD has also been widely used in the military field. For example, the U.S. military has integrated ICD into its health service support system, which has played a fundamental and active role in improving the treatment of combat injuries and optimizing health service decision-making. With an advanced basic model system and a relatively complete content system, ICD-11, the latest version of ICD, has certain advantages for military application. Therefore, to provide strong support for the future health service for warfare, we should learn from the experience of foreign military ICD application based on the existing achievements, construct advanced information classification system for combat injury classification, and improve its advancedness and scientificity.

[Key words] International Classification of Diseases; classification model; combat injury classification; information identification; treatment of combat injuries

[Acad J Naval Med Univ, 2022, 43(6): 684-690]

伤病救治质量改进需要伤病救治实践经验支持, 而伤病救治实践经验是在伤病救治信息基础上

形成的知识。信息的载体之一是数据, 伤病救治信息的载体之一是伤病数据^[1]。伤病数据来源于伤

[收稿日期] 2020-05-18 **[接受日期]** 2020-12-18

[基金项目] 陆军军医大学军事后勤科研专项(2020HQZX02), 陆军军医大学青年培育资助项目(2018XQN08), 全军后勤科研计划(BWS15B017)。Supported by Logistics Research Program of Army Medical University (2020HQZX02), Youth Cultivation Project of Army Medical University (2018XQN08), and Logistics Research Project of PLA (BWS15B017).

[作者简介] 李健杰, 博士, 副教授. E-mail: jjlee@tmmu.edu.cn

*通信作者(Corresponding author). Tel: 023-68752399, E-mail: gaoy66@ yahoo.com

病信息的描述和记录。同时,卫生资源的规划也需要以伤病救治信息为依据。因此,伤病信息描述和记录是伤病救治质量改进和卫生资源规划的基础。国际疾病分类(International Classification of Diseases, ICD)是WHO依据疾病的病因、部位、病理、临床表现等特征,按照规则分门别类将疾病信息用字母和数字代码来表达的系统。ICD旨在将疾病转换成代码,利于医疗系统记录、分析、解释,比较不同国家或地区、不同时期的死亡率和发病率等情况。ICD可实现数据存储、检索、分析和应用,是反映全球健康趋势和卫生统计的数据基础,在卫生管理中发挥着重要基础性作用^[2]。

战伤救治是军队卫勤保障的重要组成部分,战伤救治质量改进也以战伤信息描述和记录作为基础。同时,战伤数据是估计卫勤资源需求的基本依据,面向卫勤资源分配调度的卫勤筹划离不开基础战伤数据的支持。因此,构建科学的战伤分类信息标识,对战伤信息进行描述统计,积累战伤救治数据,可为辅助卫勤筹划、改进战伤救治质量提供信息支持。以美军为代表的西方国家军队在既往军事行动卫勤保障实践中将ICD融入其战伤救治体系中,在辅助卫勤筹划、提升战伤救治的效率、效果方面发挥了积极作用。本文梳理了ICD的发展情况,以美军为例阐述ICD在军事领域中的应用,分析其最新版本ICD-11的特点及其军事应用前景,进而对我军战伤分类信息标识构建提出合理化建议。

1 ICD发展及其军事应用

ICD已在世界范围内的医疗领域广泛使用,是WHO成员国采用的疾病和有关健康问题的国际分类标准,是卫生信息标准体系的核心标准,并且根据医学发展需要不断进行版本的升级。在军事领域,ICD在军队伤病员信息描述和统计等方面也得到广泛应用,为军队伤病员数据收集整理提供了有力支持,在军队卫勤保障中发挥了积极作用。

1.1 ICD发展情况 ICD经过百年发展演化,版本不断更新,内容上由单纯的死因统计发展为疾病和有关健康问题的国际统计分类,编码数量不断增加。ICD-10自1995年起在国际上得到广泛应用,在多个领域发挥了重要作用^[3]。近年来,信息技术与医学发展迅猛,随着医疗知识结构更新、数据精准化、医疗应用需求扩展及与其他系统进行有

效信息交互等的需要,ICD诞生了新的版本——ICD-11^[4]。ICD-11于2007年启动修订,经历了2个版本的迭代和现场测试3个阶段的发展演化,于2018年6月正式发布^[5]。我国于2018年12月正式发布了ICD-11中文版^[6]。

1.2 ICD在军事领域中的应用 ICD在军事领域主要用于军事活动中军队系统伤病员疾病相关信息的描述及统计分类。美军在ICD应用方面进行了广泛实践。随着现代作战样式的演进和信息技术的发展,美军不断总结实践经验,改进其战伤救治体系,推行信息化建设提升战伤救治效果,将ICD融入战伤救治体系之中,为战伤信息统计提供了必要支撑,也为其他战伤分类信息标识体系的实战化应用提供了参考。

1.2.1 外军战伤分类信息标准概况 外军战伤分类信息标准在卫勤辅助决策、伤情辅助诊断及现场战伤信息分类采集方面得到广泛应用。在卫勤辅助决策方面,美军于20世纪80年代开始开发了一套独立的伤情编码(patient code, PC)体系,用于评估军事行动卫勤保障所需的医疗资源。PC对伤情信息描述主要基于专家经验判断,而非基于ICD等标准化的医疗编码^[7]。在伤情辅助诊断方面,美军医疗系统中广泛采用了ICD进行战伤信息的描述及记录,并为卫勤资源规划领域应用提供基础支持^[8]。美军还研发了简易损伤定级2005军队版(the abbreviated injury severity scale 2005-military, mAIS)和军事战斗损伤定级(military combat injury scale, MCIS)等量表,通过划分伤部对伤势信息进行分级量化描述^[9-10]。在现场战伤信息分类采集方面,美军总结了“伊拉克自由行动”(Operation Iraqi Freedom, OIF)及阿富汗“持久自由行动”(Operation Enduring Freedom, OEF)中战术战伤救治(tactical combat casualty care, TCCC)的成功经验,大力推行TCCC策略。TCCC主要采用TCCC卡及TCCC行动后报告(after action report, AAR)对基本信息、伤情信息、处置信息、后送及转归信息等战伤分类信息进行记录^[11]。俄军则使用首诊医疗卡记录伤员的基本信息、医学处置措施信息、伤病类型信息、伤部信息、后送信息等^[11]。北约国家军队采用北约标准化协议(Standardization Agreement, STANAG)2050——《疾病、损伤和死亡原因的标准化分类(第5

版)》,规定了4位数字编码对致伤意图、情境、伤因及损伤发生地域等情况进行描述记录^[12]。

1.2.2 ICD与其他战伤分类信息标准的对接 使用PC体系提出决策方案后,需要进一步使用真实战伤数据验证其有效性,这就催生了将ICD和PC转化为统一的、可比较的创伤类别的应用需求。PC可通过巴雷尔损伤诊断矩阵(Barell injury diagnosis matrix, BIDM)与ICD-9中800至900之间的创伤代码建立映射关系^[8]。但是,PC体系是以专家根据越南战争等传统作战样式给出的经验性主观判断为基础构建的,由于专家经验的主观性和依据事实的时间局限性,导致在使用现代战争真实战伤数据对使用PC进行决策的方案进行验证时存在问题:(1)伤情预测结果与现代战争的真实情况存在较大偏差;(2)对伤情描述的信息粒度过大(粒度即粗略程度,信息粒度越大则信息描述越不细致);(3)缺少统一的分类轴心和特定类型的战伤信息分类项;(4)在与ICD进行对接映射时存在信息损失。这些问题促使美军后续在联合战伤体系(Joint Trauma System, JTS)中推行的“数据驱动的卫勤保障”理念的诞生^[7-8,13-14]。在伤因信息描述方面,由于STANAG 2050在伤因信息覆盖方面存在的局限性及ICD在伤因信息描述方面的不断完善,STANAG逐渐被ICD取代^[15]。

1.2.3 ICD在美军JTS中的应用 为解决传统战伤救治体系存在的问题,优化战伤救治效果支持卫勤决策,美军构建了JTS,提出了“数据驱动的卫勤保障”理念。该理念依托快速发展的信息技术,以战伤数据作为基础,通过构建统一的战伤数据库实现了战伤分类信息标识在卫勤资源规划和战伤信息统计2个领域应用的整合集成,为卫勤保障提供了统一支持。在数据驱动理念的指导下,美军于2007年起构建了JTS的核心子系统——美国国防部战伤数据库(U. S. Department of Defense Trauma Registry, DoDTR)进行战伤数据采集。DoDTR提供了兼容性标准对多信息来源战伤分类数据进行收集汇总,对各层级、各类型、不同标准的战伤数据提供了较为全面的支持,ICD在其中发挥了桥梁和纽带作用^[16]。ICD在DoDTR中主要用于战伤分类信息的定性描述,在综合性战伤数据收集、记录和统计分析中发挥作用。DoDTR融合了前期建设的战伤数据库,主

要目的是对疾病和战伤进行编码。DoDTR以ICD(包括ICD-9和ICD-10)作为战伤数据采集获取的基本标准,直接采集经过Role 2层级救治机构处置或Role 3及更高层级救治机构收治伤员的伤情信息。受到战场环境限制,DoDTR主要部署应用于信息基础设施比较完备的Role 3以上的高层级救治阶梯^[17]。在战场环境有限的较低救治层级Role 1,美军基于TCCC和AAR采集的相应战伤数据则进入JTS的院前战伤数据库(Prehospital Trauma Registry, PHTR)。PHTR作为相对独立的较低层级救治阶梯的战伤数据模块,与DoDTR一起为JTS提供了由低到高的多层级战伤救治数据支撑^[18-20]。

2 ICD-11模型系统架构与军事应用优势

ICD-11是运用语义网(semantic web)技术基于本体论(ontology)的系统化方法构建的全新标识体系,在基础架构和构建方式上与以往版本的ICD有着本质区别^[21]。ICD-11基础模型系统架构的先进性和不断充实完善的内容体系使其在军事领域中的应用具有一定优势。

2.1 模型系统 ICD-11的模型系统由本体组件(ontology component)、基础组件(foundation component)和线性组合组件(linearization component)构成。ICD-11于2012年5月完成了本体组件的构建,随后基于本体组件构建了基础组件,基于基础组件构建了线性组合组件^[22]。

2.1.1 本体组件 ICD-11建立的本体组件称为本体模型(ontology model)或内容模型(content model)。内容(content)是“与健康相关知识”范围的抽象表达。内容模型具有结构化架构,对组成ICD-11的分类单元(classification unit)进行了标准化定义。一个分类单元称为一个ICD实体(ICD entity)或一个ICD概念(ICD concept),可以是一个分类、一节或一章。与传统ICD相比,ICD-11改变了分类单元的定义模式,通过基于本体论的系统化方法呈现健康相关信息分类单元的相关属性,对分类单元进行了结构化的明确定义。分类单元使用不同参量(parameter)进行结构化描述,这些参量则对应了分类单元所能拆解成的属性,使分类单元能够更好地支持计算机加工和处理^[22]。根据2019年11月已发布的版本,这些属

配指主干码本身以预先组合的方式描述某个疾病和健康状况,包含此状况对应的临床概念的所有相关信息。例如,“NA06.89”表示“双侧眼球贯通伤”。后组配指将多个主干码或扩展码连接在一起以完整描述某疾病和健康状况,共同提供此状况对应临床概念的相关信息。后组配以簇编码形式使用符号“/”或“&”联合1个以上的编码来描述所记录的临床细节的编码组合,从而满足了ICD-10不能解决的对疾病特点进行精确编码的需求,使疾病情况描述更加立体、更加清晰。例如,后组配“NC72 & XK9K”表示“右侧股骨骨折”^[25]。

2.3 军事应用优势 与传统伤病分类信息模型相比,基于本体模型的ICD-11在军事领域伤病情信息描述方面具有特定的优势。

2.3.1 ICD-11的模型架构顺应智能化卫勤保障需要 ICD-11所采用的本体模型基于语义网技术,为未来智能化信息交互提供了有力支持。因此,ICD-11的信息模型架构具有先进性,符合智能化作战卫勤保障的总体要求。另一方面,本体模型具备科学严谨的语义逻辑体系,确保了模型要素逻辑关系的正确性,进而保证了基于模型所映射的数据的完整性、准确性和一致性。这种先进、科学的模型架构可为军事领域中的战伤分类信息标识的设计提供参考。可根据军队卫勤保障中战伤救治的实际情况设计军事领域适用的战伤分类信息本体组件,在此基础上生成相应的战伤分类信息基础组件和线性组合组件,满足军事行动战伤救治的实际需要。

2.3.2 ICD-11对战伤信息的描述内容具有兼容性 ICD-11支持具体描述伤部、伤势、伤因等战伤相关信息,提供了战伤描述的信息接口。例如,《第22章 损伤、中毒或外因的某些其他后果》及《第X章 扩展码》可对应伤部与伤型的信息描述,《第23章 疾病或死亡的外因》及《第X章 扩展码》可对应伤因信息描述,《第X章 扩展码》对应了伤势信息的描述,等。此外,与ICD-10相比,ICD-11在战伤分类信息描述方面的内容得到扩展,在一定程度上弥补了传统ICD在战伤分类信息描述方面的不足。例如,在伤因信息描述方面,ICD-11增加了高新武器损伤的伤因,可基本满足未来作战伤因描述的需要;在伤势信息描述方面,ICD-11增加了轻、中、重度量表,支持对伤势信息进行初步的定量描述。

2.3.3 ICD-11在军民融合的战创伤救治体系建设中可发挥积极作用 美军近年几场军事行动及其战

伤救治系统发展实践经验表明,ICD在战伤救治体系中可发挥基础性的支撑作用,客观上证明了ICD融入军队卫勤保障体系的可行性。军民融合深度发展已上升为实现国家安全与发展相统一的重大战略^[27]。习近平主席指出,现代战争形态加速向信息化战争演变,是体系和体系的对抗,需要国家战略的保障^[28]。体系作战双方的较量并不仅限于军事领域,而是包括国家层面的多领域、多力量的全体体系对抗,军队体系和地方体系的优化整合有助于体系对抗战略目标的实现。随着ICD-11在我国的推广应用,在军队战伤分类信息标识领域对接ICD-11,有助于战伤救治信息资源的共享,有利于战伤救治经验数据和战伤救治知识的积累、共享与集成,从而实现军地战创伤救治体系的协同发展和双向促进,促进战创伤救治效果提升。

3 ICD-11对我军战伤分类信息标识体系设计的启示

3.1 构建目的 ICD是一种卫生信息标准,建设的目的是为死因统计、疾病统计、医疗质量与安全、初级医疗、医疗服务费用、可持续发展目标改进和临床信息记录等提供统一报告和测量的标准。构建我军战伤信息分类标准的目的是包括统一信息标准、战伤严重程度定级、为救治策略提供标准化数据支撑、为救治质量改进提供支撑及为卫勤决策提供支撑等。因此,ICD与我军战伤信息分类标准在构建目的上具有一定的相似性,都涉及对信息标准的统一规范。ICD-11支持从语义层面规范统一信息标准,内容涵盖伤部、伤势、伤因、并发症等伤病分类要素,为伤病情况提供标准、无歧义的描述,同时,其基于语义网技术的构建方法具有科学性,符合信息化、智能化的发展趋势。因此,ICD-11的构建方法与技术对构建我军战伤分类信息标准具有一定的参考借鉴意义。

3.2 构建基础 我军战伤分类信息标识体系的发展主要分为研究和应用两方面。在战伤分类信息标识的研究方面,我军以面向临床诊断的自行设计为主,也有团队对ICD在战伤分类信息描述方面的应用进行了探索,军事医学科学院、陆军军医大学(第三军医大学)和海军军医大学(第二军医大学)分别开展了相关研究工作^[29-34]。在战伤分类信息标识的应用方面,主要包括军内医疗后送文书体系和国家军用标准体系等已制定的各种标准和规范体系。其中,战伤信息描述记录主要基于传统医疗后送文书体系。战伤信息描述的标准规范主要包

括战伤定义与分类标准、伤势量化评估标准及信息标识通用标准等。因此,我军在战伤分类信息标识体系发展实践中主要采用立足自我实际情况自行设计的策略,在对接ICD方面考虑较少。这种发展策略的优点是可以满足军队战伤救治特定需要,缺点是在实际应用中可能会遇到美军PC体系发展类似的问题,即向ICD等通用标准转化时需要进行映射工作,而且无法保证信息无损地进行映射,这在未来军民融合战创伤救治体系建设中可能存在的问题。鉴于上述情况,应在整合我军现有成果的基础上,吸收借鉴ICD-11发展和外军军事应用实践的经验,针对我军战伤分类信息标识应用的实际需求,完善战伤分类信息标识体系的设计,提升战伤信息分类的先进性和科学性,为未来的军事斗争卫勤准备提供有力支撑。

3.3 构建建议

3.3.1 做好基础模型构建 战伤分类信息标识体系需要做好总体架构设计,构建科学、先进的语义信息模型。语义信息模型是战伤分类信息标识体系构建的基础。ICD-11基于本体的语义模型具有完善的架构和严谨的逻辑体系,顺应未来智能化信息交互的发展趋势,具有科学性和先进性,为战伤分类信息标识体系设计提供了较好的参考借鉴。战伤分类信息标识体系设计时首先也要做好科学、先进的基本战伤分类信息语义模型的构建,满足以下军事应用需求:(1)能够满足战伤分类信息描述的需要,全面、精确地描述各类战伤情况;(2)实现描述手段的结构化和标准化,确保逻辑的严谨性和语义的准确性;(3)对接未来发展,在信息模型标准架构上对接未来智能化作战卫勤保障数据交换的基本要求,支持计算机智能化处理。

3.3.2 做好应用体系对接 战伤分类信息标识体系需要与以ICD为代表的通用疾病分类体系做好转化对接。随着军民融合发展战略的不断推进,未来作战中的军队卫勤保障体系必将与民用医疗救治体系有更多的交叉融合。民用医疗救治体系采用的伤病情分类标识体系主要基于ICD等通用标准,战伤分类信息标识体系设计需要考虑与这些通用标准的对接。美军战伤救治实践经验表明,较低层级救治阶梯的伤病员主要在军队卫勤保障体系中流转,信息主要基于军队自身专门的标识体系进行描述统计,而在较高级救治阶梯中,伤病员信息的描述和统计方式将融入ICD等通用标准体系。根据分级救治理论及实践,我军战伤分类信息标识在使用

时也需要从负伤现场到战略后方划分层级。战术、战役等较低层级救治机构战伤分类信息标识主要应用于非确定性救治任务,在标识的具体化表示及应用上可参照ICD在初级医疗方面的线性组合。随着救治阶梯级别的提升,对战伤的确切性诊断治疗需求不断增加,在战略后方等较高级别的救治阶梯,在标识的具体化表示及应用上,可根据战伤救治的目的和需要对ICD进行特别适应,参照相应的线性组合表示。而ICD的线性组合都以其内容模型为基础。因此,战伤分类信息标识的设计可在基础架构方面借鉴ICD的内容模型,在标识具体化表示及应用方面考虑在各层级救治阶梯范围内参照ICD不同范围的线性组合,在2种体系对接方面做好兼容接口和映射标准设计,确保伤情信息描述语义要素的无缝对接及体系间信息的无损映射。

3.3.3 做好范围粒度控制 战伤分类信息标识体系设计需要根据伤员流转的实际做好伤情描述信息范围和粒度的控制。伤员从负伤到得到确定性救治的过程在时间上是一个治送结合的连续发展过程,在空间上是一个由较低救治阶梯向较高救治阶梯流转的不断切换变化的过程,在环境条件上是一个逐步完善的过程。在较低层级的救治阶梯,救治条件有限,有限的救治措施对伤情信息的需要量有限,伤情描述的信息粒度较粗,信息分辨率较低。随着救治阶梯层级的提升,相应救治条件得到改善,不断升级的救治措施对伤情信息的需要量愈加提升,伤情描述的信息粒度会不断细化,信息分辨率不断提高,以满足更高级救治的需要。因此,战伤分类信息标识体系设计时应根据救治阶梯的实际,划分好战伤分类信息描述的范围,控制好战伤分类信息描述的粒度,并随着救治阶梯升级而不断细化完善。在救治阶梯之间过渡切换时,伤情描述的信息范围和粒度的衔接过渡也需要连续自然。

[参考文献]

- [1] 朱珠. 基于Hadoop的海量数据处理模型研究和应用[D]. 北京:北京邮电大学,2008.
- [2] World Health Organization. WHO international classification of diseases, 11th revision (ICD-11)[EB/OL]. [2020-03-18]. <http://www.who.int/classifications/icd/en/>.
- [3] MORIYAMA I M, LOY R M, ROBB-SMITH A H, ROSENBERG H M, HOYERT D L. History of the statistical classification of diseases and causes of death[M]. Hyattsville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2011: 21.

- [4] World Health Organization. WHO international classification of diseases (ICD) revision[EB/OL]. [2020-03-18]. <http://www.who.int/classifications/icd/revision/icd11faq/en/>.
- [5] ROSEMARY R, MARJORIE G, HELENE R. Consultancy interim assessment of 11th ICD revision[EB/OL]. [2020-03-19]. <https://www.who.int/classifications/icd/report/oftheicd11review14april2015.pdf?ua=1>.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发国际疾病分类第十一次修订本(ICD-11)中文版的通知[EB/OL]. (2018-12-14) [2020-03-01]. <http://dwz.date/aqPs>.
- [7] WOJCIK B E, STEIN C R, DEVORE R B, HASSELL L H. The challenge of mapping between two medical coding systems[J]. *Mil Med*, 2006, 171: 1128-1136.
- [8] WOJCIK B E, HUMPHREY R J, FULTON L V, PSALMONDS L C, HASSELL L H. Comparison of Operation Iraqi Freedom and patient workload generator injury distributions[J]. *Mil Med*, 2008, 173: 647-652.
- [9] LE T D, ORMAN J A, STOCKINGER Z T, SPOTT M A, WEST S A, MANN-SALINAS E A, et al. The Military Injury Severity Score (mISS): a better predictor of combat mortality than Injury Severity Score (ISS)[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2016, 81: 114-121.
- [10] LAWNICK M M, CHAMPION H R, GENNARELLI T, GALARNEAU M R, D'SOUZA E, VICKERS R R, et al. Combat injury coding: a review and reconfiguration[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 75: 573-581.
- [11] 余漩,陈光伟,李健杰,潘征,肖南,黄朝晖. 中美俄军队伤票的比较[J]. *解放军医院管理杂志*, 2016, 23: 997-998.
- [12] Military Agency for Standardization, North Atlantic Treaty Organization. Standardized classification of diseases, injuries, and causes of death. 5th ed: STANAG 2050[R]. Brussels: North Atlantic Treaty Organization, 1989.
- [13] WOJCIK B E, HUMPHREY R J, HOSEK B J, STEIN C R. Data-driven casualty estimation and disease nonbattle injury/battle injury rates in recent campaigns[J]. *US Army Med Dep J*, 2016: 8-14.
- [14] DEVORE Jr R B, STEIN C R, WOJCIK B E. Patient conditions and associated ICD-9 diagnosis codes[R]. Texas: Army Medical Department Center and School Fort Sam Houston, 2005.
- [15] AMOROSO P J, BELL N S, SMITH G S, SENIER L, PICKETT D. Viewpoint: a comparison of cause-of-injury coding in US military and civilian hospitals[J]. *Am J Prev Med*, 2000, 18: 164-173.
- [16] The Department of Defense Center of Excellence for Trauma. Dod trauma registry data dictionary[EB/OL]. (2019-11-03)[2020-03-20]. <https://jts.amedd.army.mil/assets/docs/forms/DoDTR-Data-Dictionary-External.pdf>.
- [17] The Department of Defense Center of Excellence for Trauma. Registries—joint trauma system[EB/OL]. (2019-11-03)[2020-03-20]. <https://jts.amedd.army.mil/index.cfm/data/registries>.
- [18] 宗兆文,张琳. 现代战伤救治系统概述及其对我军战伤救治的启示[J]. *第三军医大学学报*, 2018, 40: 1-6.
- [19] SCHAUER S G, APRIL M D, NAYLOR J F, OLIVER J J, CUNNINGHAM C W, FISHER A D, et al. A descriptive analysis of data from the department of defense joint trauma system prehospital trauma registry[J]. *US Army Med Dep J*, 2017: 92-97.
- [20] SCHAUER S G, NAYLOR J F, APRIL M D, FISHER A D, CUNNINGHAM C W, FERNANDEZ J R D, et al. Prehospital resuscitation performed on hypotensive trauma patients in Afghanistan: the prehospital trauma registry experience[J/OL]. *Mil Med*, 2019, 184: e154-e157. DOI: 10.1093/milmed/usy252.
- [21] TUDORACHE T, NYULAS C I, NOY N F, MUSEN M A. Using semantic web in ICD-11: three years down the road[M]//Advanced Information Systems Engineering. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013: 195-211.
- [22] 杨兰,于明. ICD-11 的模型与修订进展[J]. *中国病案*, 2015, 16: 20-24, 61.
- [23] World Health Organization. The content model[EB/OL]//ICD-11 reference guide. (2019-11-14)[2020-03-30]. <https://icd.who.int/icd11refguide/en/index.html#2.01.14Contentmodel|the-content-model|c2-1-14>.
- [24] World Health Organization. Content model reference guide[EB/OL]. (2011-01)[2020-03-06]. https://www.who.int/classifications/icd/revision/Content_Model_Reference_Guide.January_2011.pdf?ua=1.
- [25] 张萌,廖爱民,刘海民,崔胜男,刘爱民. ICD-11 与 ICD-10 分类体系的对比研究[J]. *中国病案*, 2016, 17: 21-24.
- [26] World Health Organization. Code structure[EB/OL]//ICD-11 reference guide. (2019-11-14)[2020-03-31]. <https://icd.who.int/icd11refguide/en/index.html#2.02ICD-11conventions|icd11-conventions|c2-2>.
- [27] 《学术前沿》编者. 习近平军民融合思想研究[J]. *人民论坛·学术前沿*, 2017(17): 8-9.
- [28] 杨文哲,李学军. 联合作战后装保障将会是啥样子[N]. *解放军报*, 2019-06-25(7).
- [29] 姜永. 四肢战伤伤情分类与诊断名称标准研究[D]. 北京:中国人民解放军军事医学科学院, 2017.
- [30] 彭博,蒯丽萍,杜国福,徐卸古. 基于分级救治的常规武器战伤分类及编码体系研究[J]. *人民军医*, 2017, 60: 344-346, 351.
- [31] 何毅刚. 战伤诊断编码研究[D]. 重庆:第三军医大学, 2005.
- [32] 骈涛. 战伤 5 要素诊断谱及编码标准化的研究[D]. 重庆:第三军医大学, 2007.
- [33] 刘文宝,刘建,陈国良,李金宝,周亚平. 战伤分类编码系统研究[J]. *解放军医院管理杂志*, 2008, 15: 54-55.
- [34] 刘晓荣,陈国良,贺祥,张晓伟,王旭. 利用病人 ICD 编码对战伤人员进行伤情分类研究[J]. *医药世界*, 2007, 8: 102-104.