

DOI:10.3724/SP.J.1008.2012.01351

非战争军事行动模块化药材保障

陈开宇¹, 柴逸峰², 郑 奋³, 何 为⁴, 徐 洲⁴, 代方国⁵, 陈盛新¹, 栾智鹏¹, 李捷玮^{6*}

1. 第二军医大学药学院药事管理学教研室, 上海 200433
2. 第二军医大学药学院, 上海 200433
3. 第二军医大学基础部计算机教研室, 上海 200433
4. 总后勤部卫生部药材局, 北京 100842
5. 总后勤部卫生部综合计划局, 北京 100842
6. 第二军医大学, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨构建非战争军事行动模块化药材保障体系的方法及可行性。**方法** 收集现有非战争军事行动的伤病分布和用药资料, 按照模块化原理, 应用系统分析法、逻辑分析法和聚类分析法, 将非战争军事行动的药材需求分为一般需求、特殊需求和补充需求, 构建模块化药材保障体系。**结果** 依据卫勤保障任务和卫生减员分析, 构建了4大类32种基本模块的模块化药材保障框架体系; 在分析非战争军事行动药品耗材消耗规律的基础上, 针对常见的7种非战争军事行动样式, 提出了相应的卫勤保障药品耗材目录; 根据非战争军事行动药材保障的实际需要, 完成了模块化药材保障辅助决策系统的设计。**结论** 经模拟测试, 非战争军事行动模块化药材保障辅助决策系统能够提高药材保障的效率, 增强灵活性和适应性, 是实现精确化药材保障的新途径。

[关键词] 非战争军事行动; 模块化; 药材保障

[中图分类号] R 954

[文献标志码] A

[文章编号] 0258-879X(2012)12-1351-05

Modularized support of medical supplies in military operations other than war

CHEN Kai-yu¹, CHAI Yi-feng², ZHENG Fen³, HE Wei⁴, XU Zhou⁴, DAI Fang-guo⁵, CHEN Sheng-xin¹, LUAN Zhi-peng¹, LI Jie-wei^{6*}

1. Department of Pharmacy Administration, School of Pharmacy, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
2. School of Pharmacy, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
3. Department of Computer Teaching and Research, College of Basic Medical Sciences, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
4. Bureau of Pharmacy, Department of Health, General Logistics Department of PLA, Beijing 100842, China
5. Bureau of Comprehensive Planning, Department of Health, General Logistics Department of PLA, Beijing 100842, China
6. Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To develop a method for constructing a modularized support system of medical supplies for military operations other than war (MOOTW) and to evaluate its feasibility. **Methods** The existing disease/injury spectrum and the consumption information of medical supplies in MOOTW were collected. The medical supplies demand in MOOTW was divided into general demand, special demand, and supplement demand according to the principles of modularity, systems analysis, logical analysis and cluster analysis. And a modularized support system for medical supplies was subsequently designed. **Results** In accordance with the medical support missions and the analysis of loss due to noneffective, we constructed a modularized support system of medical supplies, which consisting of 32 basic modules in 4 categories. The catalogues of medical supplies for 7 common MOOTW missions were proposed based on the analysis of the consumption rules of medical supplies in MOOTW. The decision-making system for modularized support of medical supplies in MOOTW was designed in line with actual requirement of medical supply support in MOOTW. **Conclusion** Simulating test has demonstrated that the proposed decision-making system for modularized support of medical supplies in MOOTW can improve the flexibility, adaptability, and reliability of medical supply, and it is a new approach to implement precise medical supply support.

[收稿日期] 2012-09-28

[接受日期] 2012-10-22

[作者简介] 陈开宇, 硕士生. E-mail: cky2005001@163.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81870005, E-mail: jwli@smmu.edu.cn

[Key words] military operations other than war; modularized; medical supply support

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2012, 33(12): 1351-1355]

非战争军事行动是军队为保护我国公民的人身和财产安全,维护国家主权等而开展的非战争活动。近年来我军承担的非战争军事行动主要有反恐维稳、维和、护航、灾害事件救援等。这些行动大多数是在突发性、紧急性、复杂性强或大的情况下展开,致使药材保障任务存在多样性、紧急性和阶段性,及药材品种需求的不确定性^[1]。因此,研究非战争军事行动的药材需求规律,确定各种非战争军事行动条件下药材的需求构成和需求水平,对于做好非战争军事行动的药材保障具有重大意义。

1 资料和方法

1.1 资料来源 通过文献检索和现场调查,系统收集我军近年来参加的几次规模比较大的非战争军事行动的医疗救援资料,特别是药材需求的资料,主要包括:(1)地震灾害救援(2008年汶川地震灾害救援、2010年玉树地震灾害救援)^[2];(2)水灾灾害救援(1998年长江流域水灾灾害救援)^[3];(3)冰冻灾害救援(2008年南方雨雪冰冻灾害救援)^[4];(4)扑火救灾行动(2010年大兴安岭森林大火扑火救灾行动)^[5];(5)国际维和行动(2003年赴刚果、利比里亚国际维和行动)^[6-7];(6)维护权益行动(2008年索马里护航行动)^[8]等。通过上述资料了解近年来我军非战争军事行动药材的筹措和供应保障经验;掌握不同类型、不同阶段的非战争军事行动的伤病种类和伤病发生率,以及药材的一般使用情况;获取非战争军事行动中各种伤病的药物治疗资料。

1.2 研究方法^[9-10]

1.2.1 系统分析法 运用系统分析法,将药材需求视为一个整体,以反恐维稳行动、地震灾害救援行动、抗洪救灾行动、扑火救灾行动、突发卫生公共事件、国际维和行动、维护权益行动等7种常见的非战争军事行动样式为对象,将以往非战争军事行动的医疗救援资料和药品消耗数据作为依据,从创伤及疾病的救治角度确定各种救治功能,并以此救治功能为核心构造药材模块。药材模块构建如下:首先,根据药品用量大小确定药品在救治中的地位,区分首要需求和辅助需求,适当考虑供应紧缺的必备品种的加大补给,为梯次化的药材配备提供理论依据。其次,按照历次非战争军事行动药材消耗的需求范围,参照目前临床创伤救治药品的用法和用量,客观地评估和计算药品的常规配备数量。

1.2.2 逻辑分析法 不同的灾害救援会产生不同

的伤病,对药材既有共同的需要,也有不同的需要。若把每种灾害救援所需药材作为一个集合,采用集合运算,可以归纳为以下几种情况:适用于所有非战争军事行动卫勤保障的药材,只适用于某一种非战争军事行动卫勤保障的药材,适用于若干种非战争军事行动卫勤保障的药材。由此可以得到药材通用模块、专用模块和补充模块。

1.2.3 聚类分析法 药材具有多种临床作用,因此模块划分有一定的困难。为了克服这个问题,本研究采用聚类分析方法对各种非战争军事行动的疾病(或创伤)种类进行聚类分析,聚类统计量采用相关系数。指标间相关系数的大小说明两种疾病(或创伤)在不同非战争军事行动中发生率的差异,相关系数大的分在一组,作为模块划分的依据。各种非战争军事行动中指标 X_i 、 X_j 之间的相关系数 R_{ij} 的计算公式为:

$$R_{ij} = \frac{|\sum_{k=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_i)(X_{kj} - \bar{X}_j)|}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_i)^2 \sum_{k=1}^n (X_{kj} - \bar{X}_j)^2}}$$

式中 X_{ki} 、 X_{kj} 表示两种疾病(或创伤)在不同非战争军事行动中的发生率, \bar{X}_i 、 \bar{X}_j 表示两种疾病(或创伤)在各种非战争军事行动中的平均发生率。由此进行指标归类。

1.2.4 专家咨询法 开展包括医学、卫勤和药学专家在内的专家咨询,着重听取专家们在药材品种的安全性、有效性、经济性和药物可及性方面的临床经验和意见,以作参考。

1.2.5 循证分析法 参考《战伤救治规则》、《临床诊疗指南》和《临床技术操作规范》等资料,利用循证方法,对非战争军事行动药材模块的品种进行筛选,为制定非战争军事行动模块化药材保障提供科学依据。

2 结果

2.1 构建了4大类32种基本模块的模块化框架体系 非战争军事行动模块化药材保障体系包括通用模块4种、专用模块9种、环境条件补充模块7种和各科疾病防治补充模块12种(表1)。模块体系为开放性,模块品种可以增减。

2.2 总结了非战争军事行动卫勤保障药材消耗规律 通过研究文献^[2-15],我们发现:(1)不同的非战争军事行动对药材的需求有明显差别,药品消耗构成不同。例如,抗洪救灾部队的主要伤病是皮肤病、呼吸系统疾病、消化系统疾病以及外伤和疲劳伤,抗震

救灾遇到的主要伤病是骨折、挫伤、摔伤、挤压综合征等。(2)非战争军事行动卫勤保障对药材需求呈现明显的阶段性,药材消耗波动明显。据估计,非战争军事行动前 3~10 d 的药材需求约占全部需求的 50%以上。例如,抗震救灾中 75%~80%的伤员是在震后的 3 d 内得到救治,抗洪救灾中 50%以上的患病发生在前 10 d 内。(3)药材需求集中于少数几大类药材,药材消耗呈现明显的偏态分布。由于执行非战争军事行动的部队成员多数是 20~30 岁的青年男性,因此一般少见器质性病变,而多见呼吸道、消化道疾病和皮肤病。同时,由于军事行动的伤害因素相对稳定,因而伤病的种类也比较固定。例如,汶川地震卫勤保障的药品消耗主要集中在抗感染药物、输液类药物、止血药、抗休克药、消杀灭药、止痛药、呼吸系统用药、消化系统用药、皮肤科用药等,而南方雨雪冰冻灾害救援的需求则主要集中在

防冻、外伤和感冒类药材。(4)救援人员的外伤发生率波动大,影响药材消耗预期。非战争军事行动外伤的发生决定于环境因素,以及部队成员的预防措施和在行动中的规避技巧,由于非战争军事行动的突发性大,因此,外伤发生的随机性相当强。对于低强度的非战争军事行动,外伤的发生率相对较低,一般不超过 10%;而对于高强度的非战争军事行动,外伤的发生率则比较高,特别是疲劳性外伤的昼夜发病率可能会达到 20%以上。(5)非战争军事行动部队官兵的患病率较高,药品消耗大。非战争军事行动大多数是救灾性质,情况复杂、强度大、危险性大、时间紧,往往是对部队官兵机体、意志、能力和智慧的挑战,在这样的环境下,人体极易患病或受伤。虽然大多数非减员性患病可以通过自我药疗恢复健康,但对药材保障的压力显而易见。这些消耗规律的总结,为制定合理的卫勤保障药品耗材目录提供了重要依据。

表 1 非战争军事行动模块化药材保障体系

Tab 1 Modularized support system of medical supplies for MOOTW

Category	Basic module
General module	General module on trauma emergency General module on disease control General module on epidemic prevention General modules on routine tests
Special module	Special module on treatment for earthquake casualty Special module on treatment for flood casualty Special module on treatment for fire casualty Special module on treatment for chemical accident casualty Special module on treatment for nuclear accident casualty Special module on epidemic prevention Special module on ordinary operation Special module on specialized operation Special module on treatment for the patients with food poisoning or water poisoning
Supplemental module on environmental condition	Supplemental module on special disease control in summer Supplemental module on special disease control in winter Supplemental module on special disease control on plateau Supplemental module on natural focus disease control Supplemental module on special disease control in ice and snow environment Supplemental module on special disease control in tropical jungle environment Supplemental module on special disease control in specific military environment
Supplemental module on specialized treatment	Supplemental module on respiratory disease control Supplemental module on gastrointestinal disease control Supplemental module on cardio-cerebrovascular disease control Supplemental module on urinary disease control Supplemental module on dermatosis control Supplemental module on pediatric disease control Supplemental module on gynecologic disease control Supplemental module on ophthalmologic/otorhinolaryngologic disease control Supplemental module on neurological disease control Supplemental module on wound dressings and fixation materials Supplemental module on surgical debridement Supplemental module on medical disposable materials

MOOTW: Military operations other than war

2.3 制定了 7 种非战争军事行动卫勤保障药品耗材目录 具体包括反恐维稳行动卫勤保障药品耗材

目录(147 个品种)、地震灾害救援行动卫勤保障药品耗材目录(157 个品种)、抗洪救灾行动卫勤保障

药品耗材目录(144个品种)、扑火救灾行动卫勤保障药品耗材目录(127个品种)、突发卫生公共事件卫勤保障药品耗材目录(169个品种)、国际维和行动卫勤保障药品耗材目录(150个品种)、维护权益

行动卫勤保障药品耗材目录(145个品种)。7种非战争军事行动卫勤保障药品耗材的类别见表2。从表2中可以看出大多数类别中的药品耗材品种都是通用的,差别只在于其需求结构。

表2 7种非战争军事行动卫勤保障药品耗材类别的比较

Tab 2 Comparison of category of medical supplies in 7 kinds of MOOTW missions

Category of medical supplies	A	B	C	D	E	F	G
Anti-infectives	13	10	10	10	13	16	14
Analgesics, sedatives and anti-inflammatory drugs	11	10	11	9	9	12	7
Anesthetics and adjuvants	4	6	8	6	-	5	3
Hemostatics and anticoagulants	6	8	5	6	-	5	5
Cardiovascular drugs and stimulants	8	11	7	9	4	11	10
Respiratory drugs	5	6	6	5	4	4	4
Gastrointestinal drugs	9	12	9	9	-	8	10
Hormones and vitamins	8	6	4	8	5	9	9
Drugs for regulating water, electrolyte, acid-base balance	14	15	11	14	5	14	12
Antiparasitic drugs	5	-	5	-	-	1	-
Drugs in dermatology, ophthalmology and otorhinolaryngology	8	17	17	-	1	15	23
Disinfectants and antiseptics for surgery	9	8	3	12	-	9	3
Drugs for epidemic prevention	2	8	8	-	5	7	6
Medical disposable materials	21	23	19	20	13	17	18
Wound dressings and fixation materials	12	14	11	12	3	12	14
Other drugs	12	3	10	7	107	5	7
Total	147	157	144	127	169	150	145

MOOTW: Military operations other than war; A: Antiterrorism and stability maintenance; B: Earthquake relief; C: Flood relief; D: Fire relief; E: Public health emergency; F: International peacekeeping; G: Asserting rights

2.4 完成了模块化药材保障辅助决策系统的设计 模块化药材保障已经有了理论基础,但是,如何有效地实施一直是比较突出的难点。为了方便使用,我们研制开发了辅助决策系统。该软件的设计可使系统具有模块化功能,可根据非战争军事行动的任务、预期的救治力量和救治功能以及相关保障参数,计算出各种药材模块的数量。模块组合的计算模型为:

$$Q = \text{int}\left(\frac{R \cdot E}{100}\right) + \text{int}\left(\frac{x}{100}\right)k$$

式中 Q 代表模块数量, R 代表救援人员数, E 代表救援人员的创伤发生率, x 代表需要医疗救治的被救援人数, k 代表伤势因子。经模拟测试,该软件生成的药材保障方案基本符合实际需要,同时简单、便捷的操作提高了药材保障的效率,增强了药材保障的灵活性和适应性,可较好地满足辅助决策系统推广的需要,为实现精确化药材保障提供了新途径。软件的基本流程图见图1。

3 讨论

随着国内非战争军事行动的增加和更多非战争军事行动药材保障的需要,非战争军事行动实施模块化药材保障已形成共识。非战争军事行动模块化药

材保障的相关研究和应用日益增多,目前普遍认为实施模块化能使药材保障的灵活性增大、适应性增强、可靠性提高,是实现精确化药材保障的新途径^[16-18]。

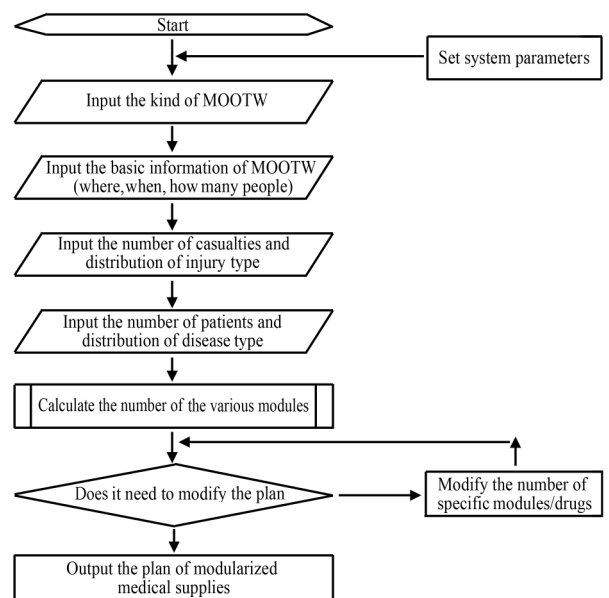


图1 非战争军事行动药材保障辅助决策系统的基本操作流程

Fig 1 Flow process of decision-making system for modularized support of medical supplies in MOOTW

MOOTW: Military operations other than war

国内非战争军事行动模块化药材保障大多数停留在模块化设计的设想阶段,对模块中药品具体品种的配置研究较少,甚至没有研究。即便有所涉及,其设置的模块数量过少,也难以满足实际行动的需要,更鲜有可实现计算机化的模块化药材保障决策的研究和报道。我们应用系统分析方法和聚类分析方法,设计了非战争军事行动模块化药材保障的模块框架体系,形成4大类32种基本模块,基本覆盖了非战争军事行动卫勤救治任务和救治范围对药材的需求,并应用卫生减员分析方法和模块化原理,建立了以卫勤救治参数为变量的模块化计算模型。根据不同非战争军事行动卫勤保障的需求分布,将相关参数输入模型,就能快速制定出各类非战争军事行动的不同模块化保障方案。

近年来,非战争军事行动卫勤力量和医疗装备模块化理论的形成与成熟,从侧面印证和支持了非战争军事行动模块化药材保障的研究,并拓宽了非战争军事行动模块化药材保障研究的深度和广度,三者相互推动^[19-20]。事实说明,卫勤力量、医疗装备、药品器材的配置是因非战争军事行动种类的区别而有所不同,相同类型的非战争军事行动,三者的配置具有极大的相关性。我们的非战争军事行动模块化药材保障研究率先提出4大类32种基本模块的划分,为卫勤力量、医疗装备的模块化分类配置指明了方向。

尽管美军拥有强大的配送能力以实现其药材保障,但近年来也展开了药材保障的模块化和计算机化研究^[21-23]。与目前美军的做法比较,本研究具有两大优势:一是针对性更强,适用范围更广。美军模块化药材保障还只是简单的将药品需求分为创伤和非创伤两大类,没有考虑到行动的环境、阶段特点及其他特殊要求。本研究则形成了通用、专用和补充模块,具有更强的针对性,可以满足实际需要。二是研制开发的计算机辅助决策软件运用了软件工程的设计理念,构建的系统功能的动态设计结构能适应软件功能变化及不断完善的要求,即某些内容的修改只需改变数据库中相关系统数据,而无需修改代码就能实现功能的转变,拓展了软件的生命周期。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] 陈静,舒丽芯,顾文华,陈盛新. 非战争军事行动药材保障模式的探讨[J]. 药学实践杂志,2011,29:55-57.
[2] 田伟,马娟. 玉树与汶川地震伤病员特征比较分析[J]. 中

- 国病案,2011,12:6-7.
[3] 周伯琪,彭世喜,阳新安,肖清华,唐月华,郭立新. 抗洪抢险部队伤病情况分析[J]. 解放军预防医学杂志,1999,1:54-55.
[4] 吴志成,赵斌,周传华. 抗雪救灾药材保障的几点思考[J]. 东南国防医药,2008,10:145-146.
[5] 王心,郭海涛,张磊. 东北地区武警森林部队基层战士扑火常见伤病调查[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2011,6:111-112.
[6] 胡高频,郭玉新,何晓健,周红红,赵刚果(金)维和部队人员疾病特征分析[J]. 解放军预防医学杂志,2005,23:356-357.
[7] 谢朝金,刘昊,牛军燕,赵辉,徐利,印萌. 中国首批驻利比亚维和部队发病全样本3200例次分析[J]. 武警医学,2009,20:824-825.
[8] 陈贵. 对来院疗养的索马里护航官兵的疾病谱调查[J]. 中国疗养医学,2011,20:272-273.
[9] 纪晖,陈盛新,任国荃,蒯丽萍,杨樟卫. 战备药材需求分析及模块化保障研究[J]. 第二军医大学学报,2005,26:815-819.
Ji H, Chen S X, Ren G Q, Kuai L P, Yang Z W. Demand analysis and application of modularization theory in medical supplies for war preparedness[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2005, 26: 815-819.
[10] 刘明恒,陈盛新,冯惠坚,周东,孙晓红,董冰. 灾害救援药材保障的模块化设计研究[J]. 第二军医大学学报,2003,24:179-183.
Liu M H, Chen S X, Feng H J, Zhou D, Sun X H, Dong B. Modular design for disaster medical supplies[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2003, 24: 179-183.
[11] 王庆,苏大为,姚卫光,敬建军. 热区抗洪抢险部队发病规律研究[J]. 热带医学杂志,2003,3:193-196.
[12] 刘蓉蓉,秦银河,周林. 地震灾害早期伤病谱分析及医疗救援适宜技术研究[J]. 重庆医科大学学报,2011,36:1125-1129.
[13] 靳景云,王中军,解宏伟,王俊虹,张泽. 汶川地震2194名应急救援官兵伤病发生情况分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2010,5:397-398.
[14] 卢爱国,梁疆洁. 抗震救灾部队伤病调查分析[J]. 解放军医院管理杂志,2009,16:446.
[15] 刘蓉蓉,秦银河,周林,任家顺,周峰,李黔生. 浅谈地震灾害的药材配置规律[J]. 西南国防医药,2010,20:440-441.
[16] 杨晓荣. 武警部队处置突发事件药材保障模块化研究[D]. 河北:河北医科大学,2009.
[17] 严文超,张璧,黄涛阳,唐甫斌. 执行非战争军事行动任务时药材保障的特点及应对措施[J]. 中国药业,2010,19:57-58.
[18] 黄敬群,顾建儒,杨娟. 机动卫勤分队灾害救援药材模块化建设的必要性[J]. 华北国防医药,2009,21:68-69.
[19] 张鹭鹭. 非战争军事行动卫勤力量模块化研究[J]. 解放军医院管理杂志,2009,16:719-722.
[20] 张志强,李忠,杨轶. 灾害医疗救援队医疗装备配置方案的研究[J]. 中国医学装备,2012,9:19-21.
[21] Gauker E D, Konoske P J, Emens-Hesslink K. Medical planning for operations other than war (OOTW): determining unique patient conditions clinical tasks and supplies[R]. ADA421241, San Diego, CA, USA: Naval health research center, 2002.
[22] Tropeano A. Estimating supplies program (ESP), version 1.00, user's guide [R]. ADA385961, San Diego, CA, USA: Naval health research center, 2000.
[23] Hill M, Nix R, Hopkins C, Konoske P, Pang G. Using modeling to predict medical requirements for special operations missions [R]. ADA492838, San Diego, CA, USA: Naval health research center, 2008.