

## 国外核潜艇事故应急医学处理特点

李珂嫻, 范正平, 雷呈祥<sup>1</sup>

中图分类号: TL73 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2008)01-0215-02

【摘要】目的 探讨国外核潜艇人员在事故照射条件下的医学处理特点及其影响因素。方法 依据核潜艇事故的特殊性以及核辐射应急医学救治措施。结果 揭示核潜艇事故现场的发生呈多区域性分布, 艇员全身受到的照射多为非均匀性, 伤情更为复杂, 伤员后送更加艰巨。结论 在制定具体医学处理方案和程序时, 必须考虑核潜艇事故发生的特点。

【关键词】核潜艇; 核事故; 医学处理程序

核事故是一切核设施固有的属性之一, 其发生也是必然的客观规律, 只是事故发生的概率及其严重程度不同而已。鉴于国外核潜艇事故的经验教训, 必须认识到核潜艇发生核事故的潜在危险, 对此各国都很重视。为了使核潜艇人员在平时、应急或事故条件下受应急照射后能得到及时、有效的医学处理, 防止发生确定性效应和限制随机效应的发生率, 需要制定核潜艇核事故照射应急医学处理原则与程序。核潜艇事故医学处理原则和程序的主要内容与核电站事故或其他核事故基本相同, 但核潜艇又不同于核电站, 它流动性大、工作与生活环境条件特殊。因此, 在制定核潜艇核事故应急医学处理程序时, 还必须结合核潜艇事故发生的特点。目前国际上有核潜艇的国家核应急法规主要分为三层, 第一级为军队最高级别的法律文件, 第二层为军队制定的各种标准(为了有效落实第一层的条例和规定), 第三层是舰队以下单位制定的更加细化的安全导则。一般国家都要建立多级应急指挥体系, 每一指挥机构都制定本级的核事故应急计划, 使上下环环相扣, 并根据核事故严重程度决定启动哪一级应急机构<sup>[1]</sup>。

### 1 核事故现场的多区域性

核潜艇事故情况比较复杂, 除了其危害程度、影响范围以

及核辐射危害于人的方式和途径多种多样外, 事故发生的地域有可能在码头、港湾、近海、中海或远海。因此, 核事故现场呈多区域性分布。但从事故发生的频率看, 核潜艇在海上(水上或水下)发生的几率较大。港内发生事故的仅为 1% 左右。若事故发生在码头或港湾, 因核潜艇邻近其基地, 对艇员的早期医学处理, 比较容易做到。但当事故发生在近海(200 海里以内海区)、中海(200~600 海里)海域时, 除了在艇上开展自救互救外, 要及时给予有效的医学处理有一定困难, 所以各国对艇员的自救互救能力培训也十分重视。但依靠军队的海上卫勤保障能力, 包括启用现代化的海上交通工具(如水上飞机、直升机等)和通讯手段, 在事故早期有可能将此海域内的伤员及时后送和处理。若事故发生在远海(600 海里以外), 给救援工作带来了极大困难, 事故早期受伤人员则很难得到及时医学处理, 所以开展艇内的自救互救是及时有效的办法。核潜艇基地级应组织快速反应的核救援专业技术力量, 以海上支援为重点, 兼顾港(营)区应急响应<sup>[2]</sup>。

### 2 防护措施

事故时, 由于辐射源失控或放射性物质严重泄漏, 艇员有可能受到较大剂量的外照射和内照射。为了使辐射伤害减小至最低限度, 在事故最初阶段必须采取一切防护手段。因此, 艇上防护人员必须迅速确定现场放射性强度和范围, 划出应急计划区和应急监测区, 协助和指导艇员佩戴个人剂量计、使用

关规范。

帮助: 在这一部分提供了核事故医学应急决策支持系统使用方法等的说明。

退出: 通过点击“退出”退出核事故医学应急决策支持系统。

### 参考文献:

- [1] 国家核应急预案[S]. 2006
- [2] 卫生部, 卫法监发[2003] 53号, 卫生部核事故与放射事故应急预案[S]. 2003
- [3] 施仲齐, 王醒宇. 我国核事故后果评价/决策系统开发的状况、要求和建议[J]. 辐射防护, 2003 23(4): 204-209
- [4] 曲静原. 我国核应急决策支持系统的开发与网络建设[J]. 中国核协会 2001 年学术年会论文集, 637-640

(收稿日期: 2007-10-22)

作者单位: 海军医学研究所, 上海 200433

作者简介: 李珂嫻(1981~)女, 江苏新沂人, 助理研究员, 主要从事军队辐射防护研究工作。

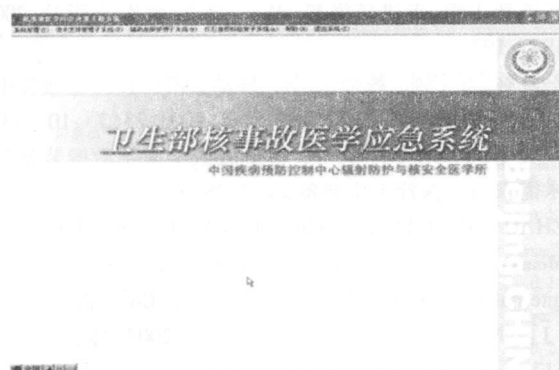


图 2 系统首页页面

辅助指挥管理子系统: 主要管理核事故相关信息以及地图信息。

核应急资料检索系统: 可以查找数据库中的资料和查询相

防护用品。并在事故发生后不同阶段视情况采取相应措施,同时 将事故情况向上级报告,以便组织救援。早期必须采取的防护措施包括:①环境剂量监测;②估算艇员受照剂量;③服用碘剂和撤离岗位;④控制艇上食品与水源及人员出入;⑤对人员、舱室和场所除污染。

### 3 医学处理特点

与核电站事故一样,核事故对艇员的伤害主要为内、外照射损伤以及放射性复合伤或非放射性复合伤。因此,对伤员实施医学处理的指导思想和基本原则与其他核事故一样。但在事故处理过程中,与核电站事故比较,核潜艇事故有如下特点。

3.1 受照射的非均匀性 由于艇上的各种仪器仪表、武器装备以及工作场所等对电离辐射有不同的屏蔽或削减作用,事故时 对人体的照射可能是非均匀性的。因此,在外照射损伤的诊断和受照射剂量的估算方面应充分考虑到这一点,应结合生物和物理剂量测量结果、人员的主诉、旁证材料以及个人剂量档案等综合判断。

3.2 伤情的复杂性 核事故造成的伤情往往复合有内外污染和各种创伤,伤情比较复杂。此外,由于艇本身的特殊环境因素(如空间狭小、拥挤)对艇员可产生比较严重的心理和精神负担,这无疑可加重病情的发展,使原来的伤情更加复杂化。因此,救护人员除对受照人员进行积极抢救外,还必须考虑潜艇综合因素对他们的影响,加强心理疏导、消除心理障碍,创造条件,配合治疗。

3.3 伤员后送的艰巨性 核事故若发生在海上,特别是在中海以外,由于远离基地,后勤保障难以满足救治要求,这势必决定了伤员后送工作的艰巨性。事故时,由于潜艇自身条件的限制,早期的医学处理难以在艇上展开(如紧急手术),必须有一支强大的海上救援力量,将伤员迅速后送至基地或舰队医院进行抢救治疗。因此,要求基地事故处理部门,一旦接到海上事故报告,尽快派出海上交通工具如快艇、交通艇等。如现场离基地较远且伤员又多,可派出登陆舰或医院船,执行相当于战区专科医院一级的使命;如情况紧急又处于近、中海域,可派出直升机、水上飞机等实施快速救援任务。

### 4 医学处理程序

各国的核事故医学应急救援一般分为“三级”救治梯队,由现场救护(现场医疗机构)、地区救治和专科救治组成<sup>[3]</sup>,核潜艇事故救援也遵循核事故的一般原则,又有其自身特点。

4.1 一级医疗救治 由事发所在地的地方或军队医疗机构组织实施。

4.1.1 基地医院和码头救治 直接接受来自事故现场的各类伤员,对危重伤员应优先进行急救处理;初步估计人员受照剂量,进行初步的分类诊断,必要时尽早使用稳定性碘或抗放药物;进行放射性污染检查和初步除污染,初步判断伤员体内有无放射性核素污染,必要时及早采取阻吸收和促排措施;收集、留取可供估计受照剂量的物品和生物样品,如受照射人员的尿液等<sup>[4]</sup>,完善初期处理及病例记录。根据初步分类诊断,将各种急性放射病、放射复合伤和体内放射性核素污染者以及一级

医疗单位不能处理的非放射损伤人员送至二级医疗救治单位,必要时直接送至三级医疗救治单位或请求上级应急卫勤组织支援和前接伤员。

4.1.2 艇内和海上救护 艇内救护的主要任务是寻找并抢救伤员,把伤员撤离事故艇。救护的原则是对有生命危险的伤员在艇内抢救,其他伤员先撤离事故艇后再实施抢救。

海上事故时,艇本身可能受到严重损坏而不能返航或由于海上交通受阻(气象或敌情)等原因,在短时间(1~2天或更长)内无法后送伤员,各国都有对伤员进行初步医学诊断和分类并尽早开展早期治疗的手段,如美国用收集粪便(尿液)进行计数测量,估算体内污染,用AN/PDR27辐射测量仪和配套技术手册估算中子污染程度等,并随时做好后送伤员的准备。由于艇内空间狭小、医疗设备不足,应积极开展自救互救,充分发挥艇上医务人员和战位卫生战士的作用,对各类伤员进行现场救护后,请求上级应急卫勤组织安排海上运输工具,力争尽快将伤员后送至陆地相应职能水平的医疗机构进行医学处理和送往医院船实施救治,对于无法处理的病人,美军采取及时与海军军医局联系,以便得到进一步指导。

4.2 二级医疗救治(地区救治) 地区救治由事故发生所在地的指定医院负责实施。

二级救治的主要任务是:接收来自事故现场的伤员,通过检查进一步估算伤员的受照剂量;就地救治不能后送的极重度和重度伤员,收治中度以下的急性放射病或放射复合伤病人;对伤员进行进一步放射性污染检查及全面去污染;对难以很快后送的放射损伤(复合伤)病人进行初级治疗和医学观察,同时对非放射损伤病人给予相应的医学处理;对病情难以判断或初步确定损伤严重者,经一般医学处理后及时后送。

4.3 三级医疗救治(专科救治) 专科救治是最高一级的医学救治,由国家或军队指定的设有放射损伤治疗专科的综合医院实施。

三级救治是专业医院对核事故放射损伤病人的专科治疗和临床观察,三级救治的主要任务是对一、二级医疗机构送来的事故受照人员进一步明确诊断;对不同类型不同程度的放射损伤、放射复合伤及体表、伤口或体内有严重放射性核素污染的人员,给予良好的专科治疗。对上述受照人员的预后作出评价,并提出处理意见。

### 参考文献:

- [1] 杨连新主编.走进核潜艇[M].北京:海军出版社,2007 194—197.
- [2] 马晓林,寿宇强,魏余东,等.核动力潜艇核应急救援中的若干问题研究[J].辐射防护通讯,2003 23(3):10—13.
- [3] 江其生,李峰生,李伟,等.核事故医学应急救援装备与技术需求[J].医疗卫生装备,2007 28(5):22—24.
- [4] ZHAO SHUQUAN, HUANG SHIBIN, LIU SHIMING et al. Measurements of<sup>134</sup>Cs and<sup>137</sup>Cs in urine and estimation of the internal dose of an adult exposed to the Chernobyl Accident [J]. Nuclear Science and Techniques 2007 18(2): 115—117.

(收稿日期:2007—11—28)