

核应急健康效应后果评价系统

李玉文 秦 斌 杨昌跃 冒 煦 苏 旭

中图分类号: TL73 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0008-03

【摘要】 目的 研究开发核应急健康效应后果评价系统,以应对核与辐射突发事件。方法 依据现行有效的相关标准、法规,分析辐射相关参数,进行数据测算,给出相应的后果评价。结果 对受照人员可能发生的健康效应进行后果评价,同时提供医学应急处理建议和心理干预措施;对公众的生活环境和饮食安全提供应急干预建议,推算辐射致肿瘤的发病率,给予心理干预;对救援行动的风险和其带来的利益进行分析,为救援人员提供行动建议。结论 该系统可为核应急指挥决策提供科学依据是决策者的有效辅助工具。

【关键词】 核应急; 后果评价; 决策支持系统; 健康效应

随着核能核技术的快速发展、恐怖主义的潜在威胁及国际形势的日趋严峻,核和辐射突发事件卫生应急工作呈现出难度大、任务重、要求高的新特点,其涉及面广、社会影响大的特殊性要求决策者应当具备对事故后果进行评价的技术手段。因此,很多国家都建立了功能强大的核应急决策支持系统。如美国的 ARAC 系统^[1]、日本的 SPEEDI^[2]、德国的 IMIS^[3]、欧共体的 RODOS^[4]等。一般来说,核应急决策支持系统包括几大部分:大气风场及扩散模型、辐射剂量计算模型、应急干预措施的模拟模型、应急干预措施的决策分析、辐射监测网。即使是目前研究最为深入、应用最为广泛的 RODOS 系统也是根据监测的辐射相关数据对应急干预措施进行分析,缺乏针对健康效应的后果评价系统。为及时有效地应对核和辐射突发事件,保障广大公众的生命安全和社会稳定,急需建立一套高效的核应急健康效应后果评价系统。

1 系统概述

在卫生部核事故医学应急中心的核事故医学应急决策支持系统的基础上,开发了核应急健康效应后果评价系统这一实用、科学、便捷的程序模块,其主要包括三部分内容:个人健康效应评价、公众健康效应评价、救援人员风险评价。此系统主要依据现行有效的相关标准、法规等,通过交互式 and 可视化的方式输入辐射相关参数,进行数据测算和分析,给出后果评价结果、相关医学处理建议和心理干预措施,完善核应急决策支持系统的同时,有利于为用户提供全面而权威的应急决策支持信息。

2 系统功能设计

基金项目: 卫生行业科研专项(200802018)

作者单位: 中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所,北京 100088

作者简介: 李玉文(1983~),女,实习研究员,主要从事核事故和辐射事故医学应急工作。

通讯作者: 苏旭,男,研究员,Email: suxu@nirp.cn。

的日尿排出量,通过元素摄入量及其日尿排出量可获得特定人群生物动力学模型重要信息。这在核事故应急时对污染判定及内剂量估算具有重要意义^[4]。

参考文献:

[1] 诸洪达,王京宇,武权,等.中国成年男子同体全血与尿样中元素含量及其关系和尿日排出量[J].中华放射医学与防护杂志,2007,27(4):63-67.

[2] 刘虎生,邵宏翔.电感耦合等离子体质谱技术与应用[M].

2.1 个人健康效应评价 根据射线种类、受照方式、受照剂量的不同,依次给出健康效应评价、医学处理建议和心理干预措施。健康效应分为早期效应和远后期效应。辐射损伤早期效应主要包括可能出现的全身症状、血象改变和皮肤损伤以及急性放射病的症状、症状出现时间和发生率等;远后期效应中重点给出了眼晶体、生殖器官、甲状腺等辐射敏感器官的病变和症状出现时间。依据受照剂量不同和可能出现的健康效应,该系统将自动给出分级救治建议,包括医院的选择、医疗方式的采用、特殊治疗措施的适用条件等。同样,根据不同年龄阶段人员可能出现的不同心理问题给予不同的心理干预措施建议。

2.2 公众健康效应评价 在核和辐射事故发生时,通过分析事故发生地的放射性核素种类、食品种类、食品和饮用水中的放射性核素含量,判断公众的食品和饮用水是否安全卫生,提供相关建议,避免造成内污染。通过分析防护行动可防止的剂量,评价该防护行动是否合理,如不合理应采取何种防护方式。通过输入放射源的相关信息,计算出人体各器官受照剂量,再结合相关标准对人群辐射致癌发病率进行粗略推算。此外,针对核和辐射突发事件中公众出现的特殊心理问题给予相应心理干预措施。

2.3 救援人员风险评价 通过权衡救援人员承受的危險和救援行动带来的利益,对是否采取该行动进行评价,并给出相关行动建议,同时针对救援人员遇到的心理障碍提供相应干预措施。由于救援人员的心理问题常被忽略,此系统着重强调了其在认知、生理、情感、行为方面可能出现的问题,并提供了国内外广泛应用的普通心理干预和特殊心理干预方法。

2.4 搜索引擎 该系统具有全篇和段落搜索功能。由于核和辐射卫生应急相关的法规、标准已被收录到基础数据库中,因此系统根据输入的字段呈现出包含该字段的所有相关法规标准,还可通过系统提供的与该字段链接的内容跳转到相应段落。

3 下一步开发设想

3.1 核应急健康效应后果系统开发设想 目前,根据 ICRP 给出的辐射致癌标称危险系数已可推算出辐射照射后某种癌症发

北京:化学工业出版社,2005.

[3] 诸洪达,王京宇,武权,等.中国成年男子膳食、器官组织和尿中元素含量研究辐射防护应用[J].中华放射医学与防护杂志,2007,27(4):67-74.

[4] 诸洪达,樊体强,武权,等.辐射防护用参考人参数参考值研究新进展[A].中华预防医学会放射卫生专业委员会第四届全国学术会议论文集[C].2007:61-64.

(收稿日期:2010-12-01)

核电站周围人群核焦虑研究

余宁乐¹ 李宁宁² 杨广泽³

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0009-03

【摘要】 目的 通过对田湾核电站周围人群由核电站建设所引发的焦虑加以评估与研究,揭示核焦虑的主要影响因素及其规律。方法 用问卷调查的方式对江苏田湾核电站周围 30km 内 18 岁以上 12 645 名居民由核电引起的担忧、紧张和恐惧的程度。数据录入的软件环境为 Epidata。运用 SPSS17.0 对数据进行 T 检验、非参数检验以及相关分析。结果 核电站周围人群对核电站存在一定程度的焦虑,渔民尤其突出;核电认知程度与核焦虑具有相关性(相关系数 $R\ 0.230\ P<0.001$)。核事故的认知与核焦虑的相关性更高($R\ 0.434\ P<0.001$);核焦虑与接受当地发展核电的相关高于支持国家发展核电的相关。结论 核电认知尤其是核电事故对人们核焦虑的影响明显,核焦虑对核电接受性有重大的影响,普及和正确宣传核电知识至关重要。

【关键词】 核电站;周围人群;心理

国外核电发展的经验表明,除技术性和经济性因素之外,公众接受性对核电政策的作用不容忽视^[1]。在江苏田湾核电站运行前,我们对核电站周围人群进行核电认知水平调查的同时,发现人群中存在焦虑。通常人们对公共或个人的灾难性事件如地震、罹患重大疾病所致焦虑研究较多^[2-5],但对地区核电建设所引起的焦虑程度、影响因素以及转归研究甚少。笔者试对核电站周围人群焦虑度加以评估,揭示焦虑的主要影响因素及其规律,以实施正确的教育与心理学干预,科学应对潜在的公众核恐慌,促进我国核能和核技术的健康发展。

1 调查对象与方法

1.1 调查对象 调查对象为田湾核电站周围 30km 以内居住 6 月以上,有当地户籍的 18 周岁以上常住人口。

1.2 调查方法 采用分层整群抽样的方法,以行政或自然村组为最终抽样单位,按距核电站 0 km ~ 5 km ~ 9 km ~ 16 ~ 30 km 的距离将调查人群分为四个调查区域。调查点采用单纯随

机抽样的方法选择。采用入户调查和集中调查相结合的方法。

1.3 调查内容 调查内容包括年龄、性别、教育与背景、与核电站相对居住位置等个人基本情况和核焦虑程度。与核焦虑有关的调查项目有 4 项,对 4 个项目加以赋值,设定 15 分为临界值,低于 15 分,则有焦虑,越偏离 15 分,表明焦虑程度越高。所有调查员都经过培训,统一调查方式。

1.4 统计分析 调查数据采用键盘双录入方法,对双录入中不一致的数据通过人控核对原始调查表修整数据,数据录入的软件环境为 Epidata。运用 SPSS17.0 对数据进行 T 检验、非参数检验以及相关分析。

2 结果

2.1 人口学特征 本次调查共获得有效问卷 12 645 份,其中男女之比 49:51;调查对象年龄 18 ~ 89 岁,以青壮年为主,60 岁以下占 80%;人口类别中以城镇居民所占比例最高 82.4%,农民 12.2%,渔民 4.3%,盐工 1.1%;随机抽样群体的文化程度较低,初中以下者占 59%,大专及以上者占 15.7%;家庭人均收入低于 10 000 元的占 28.2%,高于 35 000 元的占 11.6%。

2.2 公众核焦虑 公众对核电的焦虑可以从一般性的担忧到紧张与恐惧。从涉及核焦虑的 4 个项目看,虽然由核电站而致的高焦虑人群所占比例并不高,“经常”“因为担心核电站问题而彻夜难眠”的人仅占 1.4%,但仍有 13.6% 的人“有时”“因为担心核电站问题而彻夜难眠”,9.0% 的人“因有核电站而后悔”。

基金项目:卫生行业科研专项基金(200802018);江苏省科技支撑计划社会发展项目
作者单位:1 江苏省疾病预防控制中心,江苏 南京;2 江苏省社会科学院;3 连云港市疾病预防控制中心
作者简介:余宁乐(1960 ~)女,浙江乐清人,主任医师,从事放射医学与防护工作。

病率,同时可利用原爆人员相关数据精确计算出不同年龄、不同性别人群的癌症发病率,根据推算的结果和疾病的转归,可提供适当的干预措施,降低该种疾病的发病率。此外,可以在现有数据库中逐年加入远后期效应医学随访信息,同时为辐射远后期效应的医学随访提供建议,包括方法、时间间隔、受访人群的选择等。

3.2 核应急决策支持系统开发设想 建立基础数据库的实时更新功能;加入核事故和放射事故数据库;在现有功能的基础上增加专家支持系统,可提供专家权威的意见和建议,并希望结合远程技术建立专家远程诊断和后果评价系统。

目前,西方很多国家都建立了突发事件应急机制^[5]。核和辐射突发事件的特殊性更加要求响应迅速,处置得当。作为核事故医学应急决策支持系统的重要组成部分,核应急健康效应后果评价系统应运而生,其便捷的操作环境、科学的评价与建议、智能的信息呈现方式,是最大限度减少损失、保障公众身心健康的高效辅助工具。相信通过系统的不断完善将具有更好的应用前景。

参考文献:

- [1] Gudisen PH. National scale decision support systems. Rap-porteurs report. Part I: Atmospheric dispersion modeling and related aspects [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 185-189.
- [2] Chino M, Ishikawa H, Yamazawa H. Speedi and wspeedi: Japanese emergency response systems to protect radiological Impacts in local and worldwide areas due to a nuclear accident [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 145-152.
- [3] Weiss W, Leeb H. IMIS - The German Integrated Radioactivity Information and Decision Support System [J]. Radiation Protection Dosimetry, 1993. 50 (2-4): 163-170.
- [4] Papamichail KN, French S. Decision support in nuclear emergencies [J]. Journal of Hazardous Materials, 2000, 71(1-3): 321-42.
- [5] 张凯,李明强,姜帆. 湖北省突发事件预警应急智能决策支持系统 [J]. 电脑开发与应用, 2007, 20(4): 17-21.

(收稿日期: 2011-01-20)