

DOI: 10.13491/j.issn.1004-714X.2020.03.020

• 辐射安全/论著 •

某新运行核电站所在地居民核辐射风险认知调查分析

刘晓勇¹, 谭剑明², 黄永顺¹, 黄健¹, 江嘉欣¹, 赖关朝¹

1. 广东省职业病防治院, 广东 广州 510300; 2. 江门市职业病防治所

摘要: **目的** 了解某新运行的核电站不同距离范围内居民对核辐射风险认知水平, 探讨影响对核电认知的因素。**方法** 采用分层整群随机抽样方法, 以该核电站所在地区 50 km 范围内外共 2017 名居民为调查对象, 采用《核电站所在地区核辐射风险认知调查表》进行面对面调查问卷。**结果** 共回收有效问卷 1952 份, 在辐射知识认知情况方面, 认为在医院做影像检查时受到电离辐射照射、认为不同放射性物质的半衰期不同, 50 km 范围内均高于 50 km 范围外的正确回答率, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在核电站认知情况方面, 认为日本福岛核电站事故对我国居民健康有影响、担心核电站发生严重事故和损害身体健康的比率, 50 km 范围内均高于 50 km 范围外, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在核辐射应急认知情况方面, 认为发生核事故时应当服用稳定性碘的正确回答率、对中央政府和当地政府处理各种突发事件能力认可率的比较, 50 km 范围内的调查结果均高于 50 km 范围外, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在核辐射影响认知情况方面, 认为核电站对所在地区环境影响较大、希望了解核电站的相关信息, 50 km 范围内均高于 50 km 范围外的正确回答率, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 应当通过多种途径加强核电站周围居民的核辐射知识的宣传教育, 提升核辐射知识的正确认知水平。

关键词: 核辐射; 居民; 认知调查

中图分类号: X591 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2020)03-0281-04

Investigation and analysis of cognition on nuclear radiation risk in residents around a new operating nuclear power plant

LIU Xiaoyong¹, TAN Jianming², HUANG Yongshun¹, HUANG Jian¹, JIANG Jiaxin¹, LAI Guanchao¹

1. Guangdong Province Hospital for Occupational Disease Prevention and Treatment, Guangzhou 510300 China;

2. Jiangmen Institute of Occupational Disease Prevention and Control

Abstract: **Objective** To investigate the level of nuclear radiation risk awareness of residents in different distance areas and the influence factors. **Methods** The stratified cluster random sampling method was adopted, and 2017 residents within 50 km of the area where the new Operating nuclear power plant was located were taken as the survey objects. The face-to-face survey questionnaire was adopted by using the "Nuclear Radiation Risk Awareness Questionnaire for Nuclear Power Plant Areas". **Results** Total 1952 valid questionnaires were collected. It showed that ionizing radiation during CT examinations, chest radiographs or radiographs in hospitals, and that the half-lives of different radioactive materials were different, and all response rates of the residents within 50 km is better than 50 km. The difference in the correct answers rate was statistically significant ($P < 0.05$). Regarding the awareness of nuclear power plants, the correct answers rate at the Fukushima nuclear power plant accident in Japan has an impact on the health of our residents and the rate of fear of serious accidents and damage to the health of nuclear power plantsof the residents within 50 km are higher than those outside 50 kmwhich are statistically significant ($P < 0.05$). Regarding the awareness of nuclear radiation emergency, it is believed that stable iodine will be used in the event of a nuclear accident, and the comparison of the ability of the central government and the local government to deal with various emergencies. The correct answers of the residents within 50 km is higher than that outside 50 km which differences are statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** The publicity and education of nuclear radiation knowledge of the residents around the nuclear power plant should be strengthened and improve their correct awareness of nuclear radiation knowledge.

Key words: Nuclear Radiation; Residents; Awareness Questionnaire

我国经济发展取得了举世瞩目的成就,是世界增长主要引擎之一,同时伴随着能源需求不断增加,探索开发高效、清洁的能源是我国拉动经济可持续发展的重要任务,核能和核技术的应用在缓解这些问题上发挥极其重要的作用。有研究指出,居民对核能的熟悉程度、认知程度及风险接受程度等因素会影响核能政策的制定^[1]。当出现核辐射事件时,居民非常容易因为缺乏对核技术知识的了解而引起恐慌^[2]。作为核辐射突发事件应对的能力建设的重点之一,需要了解核电站所在地区居民核辐射风险认知情况,根据调查分析结果针对性的进行核辐射知识的宣传教育。为了解某新运行的核电站周围居民对辐射和核能的风险认知情况,本调查组于 2018 年 6 月—2019 年 5 月对核电站所在地 50 km 范围内外的居民进行了核辐射风险认知水平调查,现将调查结果总结如下:

1 对象与方法

1.1 调查对象 该核电站所在地 50 km 范围内外的医疗卫生机构工作人员(放射卫生防护机构工作人员、医疗救治机构工作人员、乡镇卫生院工作人员)和所在地市、县、乡镇学生和教师。

1.2 方法和内容 采用分层整群的随机抽样调查方法,用《核电站所在地区居民核辐射风险认知调查表》对调查对象进行调查,调查方式以面对面形式开展问卷调查,调查内容为基本人口学特征(包括性别、年龄、现居住地、民族、文化程度、宗教信仰)、辐射相关知识、核电站相关知识、核辐射应急认知和核辐射影响认知等问题。

1.3 质量控制

1.3.1 制定调查工作方案 明确调查工作的具体要求。

1.3.2 调查人员质控 调查人员由广东省职业病防治院应急办工作人员、广东省职业卫生骨干班第三期学员和江门市职病防治所应急科室工作人员组成。调查前对所有调查人员进行统一培训。

1.3.3 调查结果质控 每天调查结束后,对调查问卷进行检查、核对,并及时录入数据库。同时每天随机抽取 10% 的调查问卷进行检查,控制调查质量和复查结果。

1.4 统计分析 采用 EpiData 软件录入数据, SPSS 19.0 软件对数据整理分析,统计描述用率和构成比,组间比较用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 人口学特征 本次调查共发放问卷 2017 份,回收有效问卷 1952 份,有效回收率 96.78%。人口学特征见表 1。

表 1 不同距离调查对象一般人口学特征

一般人口学特征	< 50 km		> 50 km	
	人数	构成比/%	人数	构成比/%
性别				
男	468	56.12	410	36.67
女	366	43.88	708	63.33
年龄				
≤ 30	546	65.47	889	79.52
31~50	252	30.22	201	17.98
≥ 50	36	4.32	28	2.50
现居住地				
城镇	588	70.50	924	82.65
农村	246	22.65	194	17.35
民族				
汉族	820	98.32	1052	94.10
少数民族	14	1.68	66	5.90
文化程度				
小学及以下	1	0.12	14	1.25
初中	1	0.12	259	23.17
高中/中专/职高	542	64.99	589	52.68
大专及以上学历	290	34.77	256	22.90
宗教信仰				
有	767	91.97	1005	89.89
无	67	8.03	113	10.11

2.2 对辐射知识认知情况 相关题目共 8 道,不同距离调查对象对每道题目的回答人数及正确回答率见表 2。其中 50 km 范围内的调查对象中有 87.77% 认为在医院做 CT 检查会受到辐射照射、81.18% 认为在医院拍胸片或透视时受到电离辐射照射、63.07% 认为不同放射性物质的半衰期不同,与 50 km 范围外的调查对象比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 对核电站认知情况 相关题目共 13 道,不同距离调查对象对每道题目的回答人数及正确回答率见表 3。从表中可以看出,位于 50 km 范围内外的不同调查人群自认为对核能了解的分别为 43.29%、43.74%,差异无统计学意义($P = 0.44$);调查还发现,不同距离人

表 2 不同距离调查对象对辐射知识认知情况

题目	< 50 km	> 50 km	χ^2 值	P值
认为对辐射了解的	454(54.44%)	556(49.73%)	4.23	0.02
认为在医院拍胸片或透视时, 受到电离辐射照射的	677(81.18%)	796(71.20%)	25.68	0.00
认为我们生活环境中存在天然辐射的	719(86.21%)	919(82.20%)	5.69	0.10
知道电离辐射标志的	595(71.34%)	794(71.02%)	0.02	0.46
认为育龄妇女做腹部透视时, 有必要对受检者的下腹部进行适当防护的	669(80.22%)	864(77.28%)	2.44	0.07
认为坐飞机时会受到一定剂量的辐射照射的	483(57.91%)	630(56.35%)	0.48	0.26
认为在医院做CT检查会受到辐射照射的	732(87.77%)	838(74.96%)	49.83	0.00
认为不同放射性物质的半衰期不同的	526(63.07%)	465(41.59%)	88.16	0.00

表 3 不同距离调查对象对核电站认知情况

题目	< 50 km	> 50 km	χ^2 值	P值
认为对核能了解的	361(43.29%)	489(43.74%)	0.04	0.44
知道核电所用燃料的	499(59.83%)	467(41.77%)	62.33	0.00
知道核电站建在海边是方便核电站反应堆冷却的	742(88.97%)	904(80.86%)	23.77	0.00
认为核电站产生的固体废物包括用过的核燃料具有放射性的	639(76.62%)	759(67.89%)	17.91	0.00
听说过日本福岛核事故的	705(84.53%)	840(75.13%)	25.57	0.00
认为日本福岛核电站事故对我国居民健康有影响的	760(91.13%)	601(53.76%)	425.38	0.00
认为核电站安全的	327(39.21%)	303(27.10%)	32.03	0.00
担心核电站发生严重事故的	722(86.57%)	691(61.81%)	146.55	0.00
认为核电站被恐怖分子袭击可能性比较大的	228(27.34%)	226(20.21%)	13.58	0.00
认为核电站发生严重事故时, 不会像原子弹一样爆炸的	370(44.36%)	290(25.94%)	72.46	0.00
担心核电站会损害身体健康的	737(88.40%)	913(81.66%)	16.42	0.00
认为正常运行状态下核电站不会给核电站所在地区居民带来有害影响的	472(56.59%)	459(41.06%)	46.24	0.00
认为我国需要增加核电站的	236(28.30%)	226(20.21%)	17.27	0.00

群对其余 12 道相关核电站认知的情况, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。

2.4 对核辐射应急认知情况 相关题目共 8 道, 不同距离调查对象对每道题目的回答人数及正确回答率见表 4。从表中发现, 位于 50 km 范围内外的不同调查人群自认为发生核事故时需关闭门窗躲在屋内的分别为 28.06%、29.61%, 差异无统计学意义($P = 0.24$), 对其余几道相关核辐射应急认知问题的知晓情况, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。在政府信任度方面, 对中央政府和当地政府处理各种突发事件能力认可率的比较, 50 km

表 4 不同距离调查对象对核辐射应急认知情况

题目	< 50 km	> 50 km	χ^2 值	P值
认为发生核事故时应该服用稳定性碘的	485(58.15%)	487(43.56%)	40.69	0.00
认为没有稳定性碘的时候可以服用碘盐的	372(44.60%)	392(35.06%)	18.26	0.00
认为发生核事故时需关闭门窗躲在屋内的	234(28.06%)	331(29.61%)	0.56	0.24
认为发生核事故时会听从工作人员的指令, 转移到其他地方的	809(97.00%)	933(83.45%)	91.35	0.00
认为发生核事故时立即向较远的地方逃跑的	503(60.31%)	574(51.34%)	15.54	0.00
认为发生核事故时碘盐对预防核辐射有作用的	490(58.75%)	581(51.97%)	8.88	0.00
对当地政府处理各种突发事件的能力比较认可的	597(71.58%)	437(39.09%)	202.47	0.00
对中央政府处理各种突发事件的能力比较认可的	723(86.81%)	645(57.69%)	169.12	0.00

范围内的调查结果均高于 50 km 范围外, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。所有调查人群均认为中央政府处理各种突发事件的能力高于地方政府。

2.5 对核辐射影响认知情况 相关题目共 9 道, 不同距离调查对象对每道题目的回答人数及正确回答率见表 5。从表中发现, 位于 50 km 范围内外的不同调查人群对平时能够了解到核辐射相关知识和认为水力发电厂对所在地区环境影响较大的认知情况, 差异无统计学意义($P = 0.40$; $P = 0.46$), 对其余相关核辐射影响的认知情况, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。位于 50 km 范围内的调查人群希望了解核电站的相关信息达到 91.00%。

表 5 不同距离调查对象对核辐射影响认知情况

题目	< 50 km	> 50 km	χ^2 值	P值
认为我国关于核能/核电站的科普宣传充分的	480(57.55%)	213(19.05%)	309.24	0.00
平时能够了解到核辐射相关知识的	165(19.78%)	215(19.23)	0.09	0.40
希望了解核电站的相关信息的	759(91.00%)	848(75.85%)	75.42	0.00
认为核电的利益大于风险的	293(35.13%)	261(23.35%)	32.65	0.00
认为火电厂对周边环境的影响较大的	545(65.35%)	469(41.95%)	104.76	0.00
认为化工厂对所在地区环境影响较大的	74(88.73%)	537(48.03%)	340.63	0.00
认为造纸厂对所在地区环境影响较大的	524(62.83%)	403(36.05%)	137.41	0.00
认为水力发电厂对所在地区环境影响较大的	93(11.15%)	122(10.91%)	0.03	0.46
认为核电站对所在地区环境影响较大的	382(45.80%)	402(35.96%)	19.27	0.00

3 讨论

调查发现, 核电站周围 50 km 范围内外居民认为对辐射了解的分别为 54.44% 和 49.73%, 认为核电站

安全的分别为 39.21% 和 27.10%，提示该核电站周围居民对辐射了解、核电站的安全性总体评价不高，这与国内梁桂强^[3-4]等人的研究结果相符合。此外，50 km 范围内有高达 86.57% 的居民担心核电站发生严重事故，91.13% 的居民认为日本福岛核电站事故对我国居民健康有影响，远高于 50 km 范围外的居民。86.57% 的居民担心核电站发生严重事故，88.40% 的居民担心核电站会损害身体健康，可能是居民认为我国需要增加核电站的比例较低的重要原因。随着我国经济的快速发展和人民对美好生活的向往，公众对核电站的建设与发展产生不容忽视的影响^[5]。也可能与该部分人群对目前的生活状态比较满意，担心核电站一旦发生事故就会改变其原来的生活，从而不支持当地建设核电站有关。

研究发现，万一发生核辐射事故时，离核电站距离越近的居民对核辐射应急问题的正确处理率越高，提示这与核电站距离越近，相关职能部门的宣传培训更多，以及居民自我认知需求更大有关。但在某些问题如没有稳定性碘的时候，可以服用碘盐的，50 km 范围内外居民分别为 44.60% 和 35.06%，认为碘盐对预防核辐射有作用的分别为 58.75% 和 51.97%，提示居民对稳定性碘和碘盐的科学认知程度较低^[6-7]。目前政府针对核辐射事件卫生应急能力不足^[8-11]，在政府处理各种突发事件的能力方面，对当地政府能力认可距离越近认可比例越高。另外，不同距离人群对中央政府处理各种突发事件能力认可度均高于地方政府。

此外，调查还发现在不同距离人群中平时能够了解到核辐射相关知识的都不足 20%，距离核电站 50 km 范围内有高达 91.00% 的人希望了解核电站的相关信息，提示今后地方政府应对当地人群加强核辐射知识

的科普宣传工作，定期在社区、学校及医院等机构举办核辐射知识讲座，在当地电视、报纸及公众宣传栏等开设有关辐射及核能知识板块，让更多公众正确认识核能，全面提升居民的核辐射认知水平^[12, 13]。

参考文献

- [1] Li CJ, Zhang CM, Chen Y, et al. The study on safety goals and public acceptance of nuclear power[J]. *Energy Procedia*, 2013, 39: 415-422.
- [2] Kanda Reiko, Tsuji Satsuki, et al. Perceived risk of nuclear power and other risks during the last 25 years in Japan[J]. *Health Physics*, 2012, 102 (4): 384-90.
- [3] 梁桂强, 谢萍, 周艳, 等. 防城港核电站周围居民辐射与核能知晓程度调查[J]. *中国职业医学*, 2017, 44 (1): 87-88, 94.
- [4] 余宁乐, 陈连生, 杨广泽, 等. 江苏田湾核电站周围人群核电认知与健康状况调查[J]. *江苏预防医学*, 2010, 21 (5): 1-4.
- [5] 雷翠萍. 核与辐射认知和风险沟通研究[D]. 北京: 中国疾病预防控制中心, 2011.
- [6] 孙军, 周爽, 李继海. 核事故预防预防措施有关问题的讨论[J]. *辐射防护*, 2007, 27 (4): 251-254.
- [7] 付照明, 袁龙, 刘英. 核辐射突发事件公众健康教育策略研究[J]. *中国辐射卫生*, 2017, 26 (5): 577-579.
- [8] 刘晓勇, 谭光亨, 黄永顺, 等. 某新运行核电站所在地核辐射事件卫生应急能力调查[J]. *中国辐射卫生*, 2019, 28 (4): 388-391.
- [9] 谭光亨, 曾锡慎, 麦维基, 等. 广东省个人剂量监测工作概况与分析[J]. *中国辐射卫生*, 2006, 15 (3): 290-291.
- [10] 胡雪军, 鱼敏. 我国核和辐射应急医学救援体制的问题及对策[J]. *中国辐射卫生*, 2015, 24 (1): 9-12.
- [11] 袁龙, 付照明, 雷翠萍, 等. 全国核辐射突发事件卫生应急能力现状分析[J]. *中国辐射卫生*, 2019, 28 (1): 28-32.
- [12] 程晓青, 李小亮, 孙全富, 等. 北京市部分学生和教师核辐射认知调查[J]. *中国辐射卫生*, 2018, 27 (2): 124-128.
- [13] 周艳, 谢萍, 梁桂强, 等. 防城港核电站周围居民核电认知度调查与分析[J]. *应用预防医学*, 2017, 23 (1): 5-10.

收稿日期: 2019-12-11

责任编辑: 李海亮

(上接第 280 页)

- [13] 国家核事故应急协调委员会. 国家核应急医学救援分队建设规范[S]. 北京, 2016.
- [14] 中国医学救援协会. T/CADERM 5004—2019 国家级核与辐射卫生应急救援队建设规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA Emergency Response Network, EPR-ERNET[R]. Vienna: IAEA,

2002.

- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA Response and Assistance Network, EPR-RANET[R]. Vienna: IAEA, 2018.
- [17] 刘长安, 刘英, 苏旭. 核与放射突发事件医学救援小分队行动导则[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2005.

收稿日期: 2020-02-14

责任编辑: 李贞