

## 北京市部分学生和教师核辐射认知调查

程晓青<sup>1,2</sup>, 李小亮<sup>1</sup>, 孙全富<sup>1</sup>, 雷翠萍<sup>1</sup>

1. 中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所 辐射防护与核应急中国疾病预防控制中心重点实验室, 北京 100088;
2. 中国红十字会总会训练中心

**摘要:** **目的** 了解北京市部分在校学生和教师对核辐射的认知水平, 探讨可能影响核辐射认知的因素。**方法** 采用分层整群随机抽样的抽样方法和问卷调查的方式, 调查问卷共 47 个问题, 涉及个人基本信息、对辐射相关知识的认知和态度及其影响因素。用率和构成比进行统计描述, 用卡方检验进行不同组别之间的比较, 用多元线性回归进行多因素分析。**结果** 共收集 1937 份有效调查问卷, 其中学生 1038 人, 教师 899 人。在 10 道核辐射认知问题中, 教师和学生正确回答核辐射认知问题的数目分别为 7.58 个和 6.61 个, 教师的认知水平高于学生 ( $t = -10.93, P < 0.05$ ); 男性和女性正确回答的数目分别为 7.38 个和 6.80 个, 男性的核辐射认知水平高于女性 ( $t = 6.30, P < 0.05$ )。受访者中 72.06% 学生和 85.21% 教师希望接受核辐射宣教, 受访者最信任专家的意见, 接收度高的宣教途径是电视和互联网。**结论** 应当加强学生的核辐射知识宣传教育, 有针对性地采用接受度高的形式加强对公众的核与辐射知识的科普宣传, 可能促进核与辐射认知的提高和核能事业的可持续发展。

**关键词:** 辐射; 认知; 学生; 教师

中图分类号: R142 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2018)03-0124-05

## Survey of students and teachers' perception on nuclear and radiation in Beijing

CHENG Xiaqing<sup>1,2</sup>, LI Xiaoliang<sup>1</sup>, SUN Quanfu<sup>1</sup>, LEI Cuiping<sup>1</sup>

1. National Institute for Radiological Protection, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Key Laboratory of Radiological Protection and Nuclear Emergency, Beijing 100088 China;
2. Chinese Red Cross National Training Center

**Abstract:** **Objective** To investigate the attitude and perception of the radiation risk among students and teachers in some districts of Beijing, as well as the related influencing factors. **Methods** Stratified cluster random sampling and on-site anonymous questionnaire survey were conducted. 47 questions about basic information, perception and attitude on nuclear and radiation, and the related influence factors were included in the questionnaire. Rate and proportion were used for statistical description. Chi-squared test were used for comparison between different groups. Multiple linear regression was used for multiple-factor analysis. **Results** A total of 1937 effective questionnaires including 1038 students and 899 teachers were collected. Among 10 questions about the perception and attitude on nuclear and radiation, numbers of correctly answered questions for teachers and students were 7.58 and 6.61. This result showed teachers had higher level of perception than students ( $t = -10.93, P < 0.05$ ). Meanwhile, numbers of correctly answered questions for male and female were 7.38 and 6.80 ( $t = 6.30, P < 0.05$ ), which showed male knew better than female. Most subjects (72.06% of students and 85.21% teachers) were eager to learn nuclear and radiation information, knowledge from expert through television and Internet was preferable. **Conclusions** Publicity and education should be strengthened to improve students' nuclear and radiation knowledge. In order to promote nuclear and radiation perception of public and sustainable development of nuclear energy, more pointed and preferable measures should be considered to publicize the related knowledge.

**Key words:** Radiation; Perception; Students; Teachers

当前是我国核电快速发展的时期, 随着国家的节

能减排和持续发展, 对核能的需求越来越多, 制定核电政策时需要越来越多的考虑公众的态度和对核与辐射相关知识的了解程度。公众对核与辐射的知识水平和接受程度在许多国家发展核电事业的过程中都占有重

基金项目: 国家科技支撑计划 (2013BAK03B05)

作者简介: 程晓青 (1987-), 河北省石家庄人, 硕士, 助理研究员, 从事辐射流行病学研究, E-mail: cxq2013@126.com

通讯作者: 雷翠萍, E-mail: leicuiping@nirp.chinaedc.cn

要作用。当出现核与辐射事件时,公众还是容易因为缺乏知识而恐慌<sup>[1]</sup>。初高中学生的学习能力和接受能力都很强,初高中的教师对于学生知识水平的提高有不可或缺的作用,两个人群都是见证核电发展的重要人群,并且在一定程度上能够代表公众对核辐射的认知,同时又是核辐射危险健康教育和公众心理危机干预的良好受众<sup>[2]</sup>,作为核与辐射突发事件应急机制建设的重点之一,有必要了解和对比这两个人群对核辐射的认知情况,以此为依据针对性的进行相关知识的宣传教育。因此我们随机选择了北京市两个区部分中学的在校学生和教师进行了抽样调查,主要了解他们对核与辐射相关知识的了解和认识情况,研究他们对于核与辐射事件和设施的认识和态度,并在此基础上探索可能的影响因素。

## 1 资料与方法

**1.1 调查对象** 本研究的调查对象为北京市五个区共 5 所中学的学生及教师,采用分层整群随机抽样的方法,每层内分别随机抽取一级抽样单位和二级抽样单位,一级抽样单位为北京市下辖的区,二级抽样单位为该区的学校,以选中的学校的学生及其教师为研究对象。调查时间为 2013 年。

**1.2 调查方法** 对选中的学生及教师进行问卷调查,问卷当场发出,当场收回,共收回 2062 份问卷,收回问卷后经过逻辑校验剔除有缺失值或明显不符合逻辑的无效问卷,最终共获得有效问卷 1937 份,问卷有效率为 93.9%。

**1.3 调查内容** 个人基本信息:性别、年龄、民族、现居住地、婚姻状况、职业、文化程度、宗教信仰、家人在核与辐射相关单位工作的情况及家庭年收入。对核与辐射相关知识的了解:对核、辐射及核电站相关基本知识的掌握情况,核事故相关知识等。对核与辐射相关问题的了解和态度:包括对核辐射事故的了解、核电站及其安全、对建设核电站的看法、核事故应急处置措施、对政府应急能力认可度、知识获取途径等。

调查问卷涉及的核与辐射知识要点经过多位辐射防护专家的讨论和修改,均为公众应掌握的常识,问卷经过专家论证,具有较高的信度和效度。

**1.4 数据录入和统计分析** 应用 Epidata 3.0 建立数据库,人工录入数据,通过逻辑检查和查阅原始问卷核对数据。用 Stata 11.0 进行统计分析,统计描述采用率和构成比,统计推断采用卡方检验、多元线性回归探讨影响因素。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 共 1937 名调查对象,其中学生 1038 人,教师 899 人。总体调查对象的年龄为 14 ~ 64 周岁,平均 $(25.62 \pm 12.06)$  周岁,其中学生年龄为 14 ~ 20 周岁,平均 $(16.01 \pm 0.75)$  岁;教师年龄为 21 ~ 64 周岁,平均 $(36.72 \pm 9.09)$  岁。学生均未婚,教师的婚姻状况为已婚 719 人(79.98%),离婚 20 人(2.22%),丧偶 2 人(0.22%),未婚 158 人(17.58%)。文化程度为高中(含同等学历)及以下 93 人(8.22%),大学(含同等学历)656 人(72.97%),硕士 145 人(16.13%),博士及以上 5 人(0.56%)。其他基本情况详见表 1。

表 1 调查对象一般人口学信息

一般人口学特征	学生 $n = 1038$ (人数, %)	教师 $n = 899$ (人数, %)
性别		
男	484(46.63)	375(41.71)
女	554(53.37)	524(58.29)
民族		
汉族	961(92.58)	850(94.55)
少数民族	77(7.42)	49(5.45)
现居住地		
城镇	785(75.63)	860(95.66)
农村	253(24.37)	39(4.34)
宗教信仰		
无	934(89.98)	868(96.55)
有	104(10.02)	31(3.45)
家人在核与辐射相关单位工作		
无	1035(99.71)	895(99.56)
有	3(0.29)	4(0.44)
家庭年收入		
< 10000	32(3.08)	46(5.12)
10000 - 19999	70(6.74)	56(6.23)
20000 - 39999	71(6.84)	75(8.34)
40000 - 59999	182(17.53)	171(19.02)
60000 - 99999	72(6.94)	307(34.15)
> 100000	188(18.11)	242(26.92)
不知道	423(40.75)	2(0.22)

**2.2 对核与辐射相关知识的了解** 相关题目共 10 道,每道题目的正确率和答对不同题目的人数见表 2。

表 2 核辐射问题正确率

题目	学生(%)	教师(%)	P 值( $\chi^2$ 值)
拍胸片或透视时是否受到电离辐射照射	817(78.71)	862(95.88)	$P < 0.001$ (123.12)
生活环境中是否存在天然辐射	911(87.76)	832(92.55)	$P < 0.001$ (16.28)
选出正确的电离辐射标志	849(81.79)	712(79.20)	$P < 0.001$ (18.15)
腹部透视检查时,是否有必要对育龄妇女受检者的下腹部进行适当防护	905(87.19)	795(88.43)	$P < 0.001$ (26.78)
坐飞机时是否会接受到一定剂量的辐射照射	672(64.74)	661(73.53)	$P < 0.001$ (30.60)
透视检查对人体有没有不好的影响	814(78.42)	801(89.10)	$P < 0.001$ (54.24)
放射性物质的半衰期是否一样长	560(53.95)	703(78.20)	$P < 0.001$ (148.55)
发生过严重的核电站事故的地方	448(43.16)	395(43.94)	0.731(0.12)
核电站使用的燃料	594(57.23)	738(82.09)	$P < 0.001$ (143.69)
碘盐是否有预防核辐射的作用	288(27.75)	318(35.37)	$P < 0.001$ (20.36)

通过表 2 可以看出,除了题目 3 和题目 8,其他题目的正确率都是教师高于学生,且差异有统计学意义;其中,题目 10 的正确率在两个人群都很低,但教

师的正确率仍然高于学生。

核辐射相关十个问题,按照答对一题得一分的标

准,分别计算学生和教师不同得分的人数,见表 3。

表 3 学生和教师核辐射问题知晓情况

答对题目数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
学生	11	16	26	33	84	118	161	173	207	158	51
教师	3	4	10	7	26	43	92	172	252	219	71
合计	14	20	36	40	110	161	253	345	459	377	122

通过分析可知,首先,十道题目中,全体研究对象答对问题的平均数为 7.06,其中学生答对问题的平均数为 6.61,教师答对问题的平均数为 7.58,且差异有统计学意义( $t = -10.93, P < 0.05$ );其次,通过表 3 可得,从总人数看,答对 6 道题目及以上的调查对象占 80.33%,说明绝大多数调查对象对核辐射相关知识有较好的了解。

2.3 影响核与辐射相关问题认知的因素 首先进行共线性诊断,本研究主要关注师生之间的差异,并发

现师/生选项与年龄、婚姻状况和教育程度存在共线性,皮尔逊相关系数分别为 0.85、0.85 和 0.70,所以只把师/生选项纳入进行多元线性回归,而年龄、婚姻状况和教育程度不纳入。

因此,以表 2 中核辐射相关知识的十个问题中正确回答问题的数目为因变量,性别、师/生、民族、现居住地、宗教信仰、是否有家人在核与辐射相关单位工作、家庭年收入为自变量,进行多元线性回归,结果详见表 4。

表 4 核与辐射相关问题的影响因素的多元线性回归

变量	回归系数	标准误	P 值	95% 可信区间
常数项	6.448	0.823	$< 0.001$	(4.834, 8.061)
性别	-0.619	0.089	$< 0.001$	(-0.794, -0.445)
师/生	1.022	0.096	$< 0.001$	(0.834, 1.210)
民族	0.009	0.038	0.803	(-0.065, 0.084)
现居住地	-0.144	0.129	0.265	(-0.397, 0.109)
宗教信仰	0.136	0.175	0.437	(-0.207, 0.478)
家人有核相关工作	-0.123	0.734	0.867	(-1.562, 1.316)
家庭年收入	0.043	0.027	0.118	(-0.011, 0.096)

回归方程的  $P$  值为  $< 0.001$ ,因此,回归方程有统计学意义,性别和师生差异是影响调查对象对核与辐射相关问题认知的因素。

进一步分析男女差异,男性答对问题的平均数为 7.38,女性为 6.81( $t = 6.30, P < 0.05$ );从表 5 可以看出,答对的题目数 8 道及以下的人中,男性等于或少

于女性,而答对 9 道和 10 道题目的人中,男性多于女性,男性的核与辐射认知情况优于女性。

2.4 对核与辐射相关问题的态度 问卷还包括了关于福岛核事故、核电站、政府信任度及相关信息沟通的问题。具体内容及结果见表 6。

由表 6 可知,学生和教师中分别仅有 10.98% 和

11.35% 的人没有听说过福岛核事故;所有的学生均 核电站。  
听说过核电站,但有 12.24% 的教师回答没有听说过

表 5 不同性别调查对象对核辐射问题知晓情况

答对题目数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
男	7	10	14	12	36	50	93	150	200	206	81
女	7	10	22	28	74	111	160	195	259	171	41
合计	14	20	36	40	110	161	253	345	459	377	122

表 6 调查对象对核与辐射的态度

题目	学生		教师	
	人数	构成比(%)	人数	构成比(%)
听说过福岛核事故				
是	924	89.2	797	88.65
否	114	10.8	102	11.35
听说过核电站				
是	1038	100	789	87.76
否	0	0	110	12.24
对地方政府处理突发核事故的能力				
缺乏信心	234	22.54	228	25.36
认为处理能力一般	467	44.99	435	48.39
信任	337	32.47	236	26.25
对中央政府处理突发核事故的能力				
缺乏信心	152	14.64	134	14.91
认为处理能力一般	364	35.07	378	42.05
信任	522	50.29	387	43.05
辐射宣传充分性				
不充分	542	52.22	518	57.62
一般	408	39.31	338	37.60
充分	88	8.48	43	4.78
平时了解到核辐射相关知识				
是	164	15.80	122	13.57
很少	664	63.97	629	69.97
不能	210	20.23	148	16.46
了解核辐射信息				
希望	748	72.06	766	85.21
不希望	67	6.45	18	2.00
无所谓	223	21.48	115	12.79
最希望了解核辐射知识的途径				
报刊	83	8.00	53	5.90
杂志	35	3.37	11	1.22
挨家挨户宣传资料	68	6.55	55	6.12
专家公开讲座	115	10.79	115	12.79
互联网	253	24.37	230	25.58
电视	267	25.72	320	35.60
广播	33	3.18	16	1.78
大型科普展览	183	17.63	93	10.34
其他	4	0.39	6	0.67
最信任谁的说法				
专家	479	46.15	433	48.16
核企业管理人员	239	23.03	150	16.69
政府官员	34	3.28	26	2.89
核企业附近的居民	40	3.85	46	5.12
报纸上的报道	97	9.34	32	3.56
网络上的报道	15	1.45	40	4.45
国外新闻广播	106	10.21	150	16.69
亲朋好友	17	1.64	13	1.45
其他	11	1.06	9	1.00

在政府信任度方面,无论是学生还是老师,对中央政府处理突发核事故的能力信心远高于对地方政府;仅有 14.64% 的学生和 14.91% 的教师认为中央政府处理突发核事故的能力弱,而认为地方政府处理突发核事故能力弱的学生有 22.54%,教师有 25.36%。

在信息沟通方面,仅有 8.48% 的学生和 4.78% 的教师认为关于核辐射知识宣传充分,72.06% 的学生和 85.21% 的教师都希望获得核辐射相关的知识,学生首选的获取知识的三个途径依次是:电视、互联网和大型科普展览;而教师则为:电视、互联网和专家讲座。在进行核辐射知识的宣传教育和风险沟通时,46.15% 的学生和 48.16% 的教师选择专家为最信任的人。

### 3 讨论

本研究采用横断面调查的方法,随机选择了北京五个区共 5 所学校的师生,调查研究对象核辐射认知水平和相关态度。

在核与辐射常识十道题目中,正确率最高的是“生活环境中是否存在天然辐射”(87.76%),教师正确率最高的是“拍胸片或透视时是否受到电离辐射照射”(95.88%)。有四道题目的正确率在两个人群都较高(75% 及以上),分别是“拍胸片或透视时是否受到电离辐射照射”、“生活环境中是否存在天然辐射”、“选出正确的电离辐射标志”和“腹部透视检查时,是否有必要对育龄妇女受检者的下腹部进行适当防护”。有两道题目的正确率在两个人群都较低(45% 以下),分别是“发生过严重的核电站事故的地方”和“碘盐是否有预防核辐射的作用”。绝大部分题目的正确率都是教师高于学生,且差异有统计学意义,即使是两个人群正确率都低的题目,教师正确率也高于学生。总体来说,两个人群对核与辐射知识有一定的了解,但也存在短板,尤其是两个人群都有约 2/3 的人不知道碘盐是否有预防核辐射的作用。这可能由

于媒体对核与辐射事件的报道侧重致损伤效应,而对公众更有用的基础防护知识宣传较少,导致公众恐惧感较重,缺乏正确的认识,应该重视核与辐射知识宣教方法<sup>[3]</sup>和侧重点,采用短时间集中宣教基础知识<sup>[4]</sup>,可以有效提高公众的核辐射认知水平。该研究结果与王超<sup>[5]</sup>研究结果类似。

从答对的题目数来看,①正确率 $\geq 60\%$ 的人超过八成,说明两个人群都具备较高的核辐射认知水平,可能与北京属于一线大城市,学生和教师的知识水平较高有关系。②分别按照师生和男女不同进行统计,并进一步进行多元线性回归校正各因素之间的相互作用,可以发现教师的认知水平高于学生,男性的认知水平高于女性<sup>[6]</sup>。该结果与以往的研究结果类似,即文化程度高的、男性核与辐射认知水平较高<sup>[7-8]</sup>。③答对 6 道题目及以上的人占全部调查对象的 80.33%,说明绝大部分人都是对核辐射知识有一定了解但知识又不全面,提示在今后的宣传教育中,应该重点突出、查漏补缺,针对公众核与辐射知识死角采取针对性的措施,全面提高公众的核辐射认知水平<sup>[9]</sup>。

此外,绝大部分调查对象都听说过福岛核事故和核电站,对中央政府处理突发核事故的能力的信心高于对本地政府的信心,认为平时辐射宣传不充分、能够了解到的核辐射知识很少,并且有了解核辐射知识的需求,最希望获取知识的途径电视、互联网和大型科普展览,最信任的是专家和核企业管理人员。与周艳<sup>[8]</sup>2017 年研究结果一致。可以看出公众是有强烈的意愿接受核与辐射相关知识宣教的,如果能充分利用现代化手段和媒介<sup>[9]</sup>,由公众信任的专家进行有针对性的科普和宣教,可以起到事半功倍的效果,并且可能提高公众对核能的接受度<sup>[11]</sup>,降低公众的核焦虑水平<sup>[12-14]</sup>。

值得注意的是,本研究调查完成于 2013 年,调查对象目前的核辐射认知水平可能有一定的提升,但北京并不地处核电站周围,并且近几年并没有发生新的

重大核事故,所以调查结果对目前仍然有参考意义和价值。

致谢:感谢北京市疾病预防控制中心的万玲女士等对项目实施的贡献。

#### 参考文献

- [1] Kanda R, Tsuji S, Yonehara H. Perceived risk of nuclear power and other risks during the last 25 years in Japan[J]. Health Phys, 2012,102(4):384-90.
- [2] 雷翠萍,程晓军,张钦富,等. 河南省杞县<sup>60</sup>Co 卡源事件居民认知研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2011,31(2):138-143.
- [3] 尹德雯. 风险沟通在核事故医学应急救援护理中的应用[J]. 职业与健康, 2016,32(11):1559-1562.
- [4] 曹磊,涂彧. 辐射防护知行信认知调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2013,22(3):344-346.
- [5] 王超,何坚荣,祝夏阳,等. 北京市中学生核与辐射认知现状调查[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2014,34(6):435-438.
- [6] 格日勒满达呼,王成国,哈日巴拉,等. 内蒙古医药专业大学生核辐射防护意识及认知水平的调查[J]. 职业与健康, 2014,30(23):3434-3436.
- [7] 汤尧,涂彧. 不同文化程度公众对医用 X 射线诊断防护知识情况调查与分析[J]. 中国辐射卫生, 2011,20(2):168-169.
- [8] 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.
- [9] 李小娟,侯长松,王春燕,等. 田湾核电站周围居民核电站认知调查[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2008,28(3):269-273.
- [10] 王一龙. 衡阳市公众核电认知水平的现状分析及提升策略研究[D]. 衡阳:南华大学, 2012.
- [11] 程晓军,田崇彬,楚彩芳,等. 某拟建核电站周围居民对核辐射认知的调查[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2015,35(11):844-850.
- [12] 王子友,宣志强,郑涛涛,等. 三门核电站周围居民核电认知情况调查[J]. 浙江预防医学, 2015,27(12):1283-1285.
- [13] Elena Savoia, Leesa Lin, Viswanath K. Communications in Public Health Emergency Preparedness: A Systematic Review of the Literature[J]. Biosecur Bioterror, 2013,11(3):170-184.
- [14] Bromet E J. Emotional consequences of nuclear power plant disasters[J]. Health Phys, 2014,106(2):206-210.

收稿日期:2018-01-06