

论著·调查研究

重庆市 2023 年放射诊疗资源及防护用品调查及分析*

黄 强, 李 炜, 杨云福, 罗行行, 王咸居, 刘 科[△]

(重庆市疾病预防控制中心, 重庆 400707)

[摘要] **目的** 了解重庆市放射诊疗资源及防护用品配置情况, 为优化资源配置, 保障放射工作人员职业健康提供参考依据。**方法** 依托 2023 年重庆市放射卫生监测项目, 采用调查表对重庆市所有放射诊疗机构进行基本情况调查和放射防护用品及设备调查。**结果** 重庆市放射诊疗机构共 2 431 家, 医学放射工作人员共 13 113 人。全市三级放射诊疗机构 97 家(4.0%), 配备放射工作人员数为 62 人/家; 二级 234 家(9.6%), 配备放射工作人员平均 12 人/家; 一级及未定级 2 100 家(86.4%), 配备放射工作人员 2 人/家。全市放射诊疗机构共配置放射诊疗设备 5 454 台, 放射诊断设备 5 169 台(94.78%), 介入治疗设备 172 台(3.15%), 放射治疗设备 80 台(1.47%), 核医学设备 33 台(0.61%), 后三者设备主要集中在三级放射诊疗机构。全市放射诊疗机构共配置 22 253 件放射防护用品, 其中核医学铅橡胶颈套配备率为 100.0%, 铅橡胶手套配备率为 97.0%, 铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套配置均大于 2 件/台; 介入放射学铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜的配备率均为 100.0%, 铅橡胶帽子配备率为 98.1%, 铅橡胶围裙及铅橡胶帽子均大于 4 件/台, 铅橡胶颈套配置超过 5 件/台。**结论** 重庆市放射诊疗资源较丰富, 医疗机构辐射防护用品种类和数量基本满足开展放射诊疗工作的需要, 但不同级别医疗机构放疗资源和防护用品配置相差较大, 应加强关注。

[关键词] 放疗资源; 辐射; 防护用品; 调查

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2025.07.034

中图法分类号: R146

文章编号: 1009-5519(2025)07-1694-05

文献标识码: A

**Investigation and analysis of radiological diagnosis and treatment resources
and protective equipment in Chongqing in 2023***HUANG Qiang, LI Wei, YANG Yunfu, LUO Hanghang, WANG Xianju, LIU Ke[△]

(Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400707, China)

[Abstract] **Objective** To understand the allocation of radiological diagnosis and treatment resources and protective equipment in Chongqing, and to provide reference for optimizing the allocation of resources and ensuring the occupational health of radiation workers. **Methods** Based on the radiation health monitoring project of Chongqing in 2023, a questionnaire was used to investigate the basic situation of all radiation diagnosis and treatment institutions in Chongqing and the radiation protection equipment and equipment. **Results** There were 2 431 radiological diagnosis and treatment institutions and 13 113 medical radiation workers in Chongqing. There were 97 (4.0%) tertiary radiation diagnosis and treatment institutions in the city, with 62 radiation workers/home; there were 234 secondary hospitals (9.6%), with an average of 12 radiation workers per home. There were 2 100 (86.4%) first-class and unrated homes with two radiation workers per home. A total of 5 454 sets of radiological diagnosis and treatment equipment were equipped in the city's radiological diagnosis and treatment institutions, including 5 169 sets of radiological diagnosis equipment (94.78%), 172 sets of interventional treatment equipment (3.15%), 80 sets of radiotherapy equipment (1.47%), and 33 sets of nuclear medicine equipment (0.61%). The latter three equipment are mainly concentrated in the third-level radiological diagnosis and treatment institutions. A total of 22 253 pieces of radiation protection equipment were equipped in the city's radiation diagnosis and treatment institutions. Among them, the rate of lead rubber neck sleeves in nuclear medicine was 100.0%, the rate of lead rubber gloves was 97.0%, and the configuration of lead rubber aprons, lead rubber hats and lead rubber neck sleeves was more than two pieces/set.

* 基金项目: 重庆市首批公共卫生重点学科(专科)项目(No. 渝卫办发[2022]72)。

作者简介: 黄强(1982—), 硕士研究生, 助理研究员, 主要从事放射卫生与职业卫生的研究工作。 [△] 通信作者, E-mail: 729410205@

The equipping rate of lead rubber apron, lead rubber neck sleeve and lead protective glasses in interventional radiology was 100.0%, and the equipping rate of lead rubber hat was 98.1%. The equipping rate of lead rubber apron and lead rubber hat was more than four pieces/set, and the equipping rate of lead rubber neck sleeve was more than five pieces/set. **Conclusion** Chongqing is rich in radiological diagnosis and treatment resources. The types and quantities of radiation protection supplies in medical institutions basically meet the needs of radiological diagnosis and treatment. However, the allocation of radiotherapy resources and protection supplies in different levels of medical institutions varies greatly, which should be paid more attention to.

[**Key words**] Radiotherapy resources; Radiation; Protective equipment; Investigation

近年来,伴随着医学的发展,放射诊疗技术在疾病诊断及治疗等领域应用广泛,新型放射诊疗设备增长迅速,放射工作人员数量也逐步提升^[1]。放射诊疗技术一方面给患者带来便利,另一方面也给长时间接触射线的放射工作人员造成了一定的健康安全隐忧^[2-5]。尽管各级主管部门对医疗辐射高度重视,大部分医院医疗辐射防护均有了较大改善,但医疗照射事故仍时有发生^[6-7]。为了解重庆市医疗卫生机构辐射防护用品配置情况,本研究于 2023 年 1—12 月对全市各级放射诊疗机构基本情况进行了调查,了解全市放射防护用品配置情况,为卫生行政主管部门放射卫生监督执法提供技术支持,切实做到保护放射工作人员的职业健康权益,提高人民群众健康水平。

1 资料与方法

1.1 对象 重庆市全部 38 个区县内注册登记的放射诊疗机构共计 2 431 家,包括三级 97 家、二级 234 家、一级及未定级 2 100 家。

1.2 方法

1.2.1 研究方法 对全市所有放射诊疗机构进行基本情况调查和放射防护用品及设备调查,相关单位填写《辖区放射诊疗机构统计表》《放射诊疗机构基本情况调查表》,主要包括单位名称、等级、人员数量、放射诊疗设备数量级类型等。

1.2.2 质量控制 制订详细的放射诊疗资源及防护

用品调查方案,对填报人员进行技术培训,培训内容包括调查方案解读、监测数据的处理及监测结果填报等。后期组织专人对各放射诊疗机构提供的数据进行随机抽查并现场复核,确保数据的真实性和可靠性。

1.3 数据分析 采用 Excel 21.0 软件对各级放射诊疗机构人员、诊疗设备及防护用品等数据进行汇总分析。

2 结果

2.1 放射机构及人员基本情况 截至 2023 年,重庆市放射诊疗机构共 2 431 家(不含军队、武警部队所辖医院),其中三级 97 家(4.0%),二级 234 家(9.6%),一级及未定级 2 100 家(86.4%)。医学放射工作人员共 13 113 人。其中,X 射线影像诊断工作人员 9 423 人(71.9%),介入放射学工作人员 2 510 人(19.1%),放射治疗工作人员 836 人(6.4%),核医学工作人员 344 人(2.6%)。见表 1。

2.2 放射诊断设备基本情况 重庆市放射诊疗设备 5 454 台,其中,放射诊断设备 5 169 台(94.78%),介入治疗设备 172 台(3.15%),放射治疗设备 80 台(1.47%),核医学设备 33 台(0.61%)。DR 机、牙科 X 射线机、CT 机分别占放射诊疗设备总数的 39.15%、23.93%、16.85%。见表 2、3。

表 1 2023 年重庆市不同等级放射诊疗机构人员基本情况[n(%)]

机构等级	医院数量	放射工作	放射诊断工作	放射治疗工作	核医学工作	介入工作
三级	97(4.0)	6 030(46.0)	3 192(33.9)	681(81.4)	273(79.4)	1 884(75.1)
二级	234(9.6)	2 816(21.5)	2 032(21.5)	141(16.9)	47(13.6)	596(23.7)
一级/未定级	2 100(86.4)	4 267(32.5)	4 199(44.6)	14(1.7)	24(7.0)	30(1.2)
合计	2 431(100.0)	13 113(100.0)	9 423(100.0)	836(100.0)	344(100.0)	2 510(100.0)

表 2 2023 年重庆市放射诊疗设备基本情况[n(%)]

机构等级	放射诊断设备	核医学设备	介入放射学设备	放射治疗设备	合计
三级	1 069(20.7)	35(74.4)	124(72.1)	55(68.8)	1 283(23.5)
二级	989(19.1)	6(12.7)	45(26.2)	21(26.2)	1 061(19.4)
一级/未定级	3 111(60.2)	6(12.7)	3(1.7)	4(5.0)	3 124(57.1)
合计	5 169(100.0)	47(100.0)	172(100.0)	80(100.0)	5 468(100.0)

2.3 防护用品配置情况 全市放射诊疗机构共配置 22 253 件放射防护用品,其中放射诊断铅橡胶围裙、铅橡胶颈套和铅橡胶帽子配备率分别为 94.9%、94.9%和 93.8%;核医学铅橡胶颈套配备率为 100.0%,铅橡胶手套配备率为 97.0%,铅橡胶围裙、铅橡胶帽子及铅防护眼镜配备率均为 93.9%,铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套配置均大于 2 件/台;介入放射学铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜的配备率均为 100.0%,铅橡胶帽子配备率为 98.1%,铅橡胶手套和移动防护屏的配备率均为 91.4%,铅悬挂防护屏和床侧防护帘配备率均为 89.5%,防护吊帘配备率为 68.6%,床侧防护屏配备率为 62.9%,铅橡胶围裙及铅橡胶帽子均大于 4 件/台,铅橡胶颈套配置超过 5 件/台;放射治疗个人剂量报警仪配备率为 100.0%,辐射巡测仪配备率为 97.9%,放疗剂量仪配备率为 97.9%,剂量扫描装置配备率为 83.3%。

表 3 2023 年重庆市放射诊疗设备种类情况分布[n(%),n=5 454]

放射诊疗设备名称	放射诊疗设备数量
DR 机	2 135(39.15)
牙科 X 射线机	1 305(23.93)
CT 机	919(16.85)
X 射线透视机	388(7.11)
X 射线骨密度仪	207(3.80)

续表 3 2023 年重庆市放射诊疗设备种类情况分布[n(%),n=5 454]

放射诊疗设备名称	放射诊疗设备数量
CR 机	70(1.28)
屏片 X 射线摄影机	13(0.24)
乳腺 X 射线机	97(1.78)
其他 X 射线影像诊断设备	35(0.64)
介入诊疗 C 型臂 X 射线机	147(2.70)
其他介入放射学设备	25(0.46)
医用电子加速器	52(0.95)
后装治疗机	11(0.20)
头部伽玛刀(头部 γ 刀)	5(0.09)
体部伽玛刀(体部 γ 刀)	2(0.04)
X 射线浅部治疗机	2(0.04)
TOMO 刀	3(0.06)
其他放射治疗设备	5(0.09)
SPECT/CT	17(0.31)
PET/CT	12(0.22)
PET/MRI	2(0.04)
医用回旋加速器	2(0.04)
其他核医学设备	0
合计	5 454(100.00)

注:TOMO 刀螺旋断层放射治疗系统刀,SPECT 为单光子发射计算机断层成像术,PET 为正电子发射断层成像术。

表 4 2023 年重庆市放射诊疗机构防护用品配备情况

类型	防护用品及设备	医疗机构等级[n(%)]			合计	
		三级	二级	一级/未定级	数量(n)	配置率(%)
放射诊断学	铅橡胶围裙(件)	293(0.27)	960(0.97)	3 160(1.02)	4 413	94.90
	铅橡胶帽子(件)	333(0.31)	961(0.97)	2 955(0.95)	4 249	93.83
	铅橡胶颈套(件)	396(0.37)	1 023(1.03)	3 111(1.00)	4 530	94.86
	铅橡胶手套(件)	41(0.04)	271(0.27)	1 360(0.44)	1 672	48.25
	铅防护眼镜(件)	111(0.10)	392(0.40)	1 473(0.47)	1 976	52.57
核医学	铅橡胶围裙(件)	112(3.20)	19(3.17)	11(1.83)	142	93.94
	铅橡胶帽子(件)	91(2.60)	15(2.50)	11(1.83)	117	93.94
	铅橡胶颈套(件)	144(4.11)	21(3.50)	11(1.83)	176	100.00
	铅橡胶手套(件)	66(1.89)	19(3.17)	6(1.00)	91	96.97
	铅防护眼镜(件)	80(2.29)	21(3.50)	8(1.33)	109	93.94
	其他防护用品(件)	173(4.94)	30(5.00)	27(4.50)	230	75.76
介入诊断学	铅橡胶围裙(件)	595(4.80)	215(4.78)	19(6.33)	829	100.00
	铅橡胶帽子(件)	591(4.77)	220(4.89)	13(4.33)	824	98.10
	铅橡胶颈套(件)	720(5.81)	263(5.84)	18(6.00)	1 001	100.00
	铅橡胶手套(件)	321(2.59)	128(2.84)	4(1.33)	453	91.43
	铅防护眼镜(件)	499(4.02)	159(3.53)	10(3.33)	668	100.00
	铅悬挂防护屏(件)	137(1.10)	39(0.78)	4(1.33)	180	89.52
	防护吊帘(件)	92(0.74)	26(0.57)	2(0.67)	120	68.57

续表 4 2023 年重庆市放射诊疗机构防护用品配备情况

类型	防护用品及设备	医疗机构等级[n(%)]			合计	
		三级	二级	一级/未定级	数量(n)	配置率(%)
放射治疗	床侧防护帘(件)	137(1.10)	45(1.00)	4(1.33)	186	89.52
	床侧防护屏(件)	97(0.78)	23(0.51)	4(1.33)	124	62.86
	移动防护屏(件)	114(0.92)	46(1.02)	3(1.00)	163	91.43
	个人剂量报警仪(台)	131(2.38)	47(2.24)	7(1.75)	185	100.00
	辐射巡测仪(台)	40(0.73)	14(0.67)	2(0.50)	56	97.92
	配备剂量仪数量(台)	37(0.67)	16(0.76)	1(0.25)	54	97.92
	剂量扫描装置(套)	23(0.42)	14(0.67)	1(0.25)	38	83.31

3 讨 论

本次调查研究发现,重庆市放射诊疗机构共 2 431 家,医学放射工作人员共 13 113 人,其中三级放射诊疗机构 6 030 人,占 46.0%;二级 2 816 人,占 21.5%;一级及未定级 4 267 人,占 32.5%。重庆市三级医院放射工作人员平均 62 人/家,二级医院放射工作人员平均 12 人/家,一级及未定级医院平均放射工作人员 2 人/家。2023 年重庆市三级、二级医院平均放射工作人员数量低于 2019 年全国调查平均水平^[8]。

现代放射诊疗技术发展迅猛,相对应的放射诊疗设备种类繁多,根据《放射诊疗管理规定》,管理均可按放射诊断学、介入放射学、核医学及放射治疗四大类进行^[9-10]。2023 年调查重庆市放射诊疗设备 5 454 台,重庆市每百万人口放射诊疗设备的拥有量 175.9 台,高于无锡市 140.03 台^[11]和南京市 158 台^[12],说明重庆市放射诊疗设备相对较丰富。所有设备按类别分,放射诊断设备(94.8%),介入治疗设备(3.1%),放射治疗设备(1.5%)和核医学设备(0.6%),特别是核医学、介入放射学与放射治疗 3 类设备基本集中在三级和二级医院,不同等级医院放射诊疗设备配置率差异较大^[13]。按具体设备分,配置占比前 4 位的依次为 DR 机(39.15%)、牙科 X 射线机(23.93%)、CT 机(16.85%)和 X 射线透视机(7.11%)。2023 年重庆市医院平均放射诊疗设备数量较 2020 年海南省和 2021 年云南省的调查结果少^[14-15]。

放射防护用品是保护患者和工作人员减少辐射损伤的最有效的手段^[16],尤其是长时间接触辐射的介入放射工作人员^[17]。目前,放射诊断大多数都是隔室操作,因此放射防护用品多用于受检者。本次调查发现,铅橡胶围裙和铅橡胶颈套配置,三级医院分别为 0.27 件/台和 0.37 件/台,二级医院分别为 0.97 件/台和 1.03 件/台,一级医院分别为 1.02 件/台和 1.00 件/台,满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)要求。开展核医学的放射诊疗机构基本上是三

级和三级,其铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套配置都大于 2 件/台,其余防护用品种类和数量符合《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)标准要求。介入放射学配置防护用品数量最多,种类最齐全,这主要与该领域的手术和诊断应用日益广泛密切相关。近年来,介入放射学取得了显著的发展,因其微创、高效的特点,被广泛应用于多种医疗场景中,从血管介入治疗到非血管介入程序,其应用范围和频次均显著增加,这对防护措施提出了更高的要求^[18-19]。铅橡胶围裙和铅橡胶帽子都大于 4 件/台,铅橡胶颈套配置超过 5 件/台,其余也满足有关要求。

本次调查还发现了一些问题:第一,部分一级及未定级医疗机构防护用品配置偏少且种类不全,建议医院管理层应根据实际工作需求,增加防护用品的种类和数量,确保医务人员在各类放射环境中都能获得充分的保护;第二,部分医院防护用品使用不规范,使用频率偏低^[20],建议加强对放射工作人员的培训,提高他们对防护用品使用重要性的认识。制定和严格执行防护用品使用的标准化流程,确保所有工作人员在适当的条件下正确使用防护设备。同时,定期进行监督检查,以确保这些规范得到有效落实;第三,部分医院未配置质量控制设备,未对设备进行定期的性能检测^[21-22],建议医院应配置必要的质量控制设备,并制订定期检测和维护计划,以确保每台设备在最佳状态下运行,引入第三方专业检测机构进行定期审核,保障设备的可靠性与安全性;第四,部分医院未配置专业物理师,工作人员流动性大,健康档案管理缺失^[23],建议医院应重视放射物理师的配置,通过招聘和培训提升专业技术力量。同时,完善健康档案管理制度,对工作人员的健康状况进行持续监控,建立详细的健康档案,以便及时识别健康风险并采取相应措施。

综上所述,重庆市放射诊疗资源及防护用品在不同级别医院配置率差异较大,建议上级主管部门加强关注,合理调配,争取资源利用最大化。

参考文献

- [1] 田欣鑫,段潇潇,单铁梅,等.放射工作人员职业健康检查结果分析[J].工业卫生与职业病,2024,50(4):343-346.
- [2] 熊晓芸,姜秋霞,王伟,等.放射工作人员职业健康检查中外周血淋巴细胞染色体畸变的鉴别分析方法[J].职业与健康,2024,40(3):330-336.
- [3] 李小亮,孙全富,刘建香,等.我国职业性放射性疾病报告系统介绍[J].中华放射医学与防护杂志,2019,39(10):731-735.
- [4] 李明芳,邹剑明,张素芬,等.2008—2017年广东省职业性放射性疾病诊断情况分析[J].中国辐射卫生,2018,27(5):455-457.
- [5] 李小亮,苏垠平,雷淑洁,等.2013—2017年我国职业性放射性疾病诊断情况分析[J].中华放射医学与防护杂志,2018,38(10):779-783.
- [6] 沈舞婷,范衍琼,马争.某市223家放射诊疗机构放射卫生管理现状分析[J].中国辐射卫生,2020,29(4):79-82.
- [7] 张彦,乔清党,杨端节.辐射事故应急响应技术要点及难点分析[J].辐射防护,2024,44(4):423-429.
- [8] 李小亮,孙全富,刘建香,等.2019年全国监测医院辐射防护用品配备及放射工作人员职业健康管理现状[J].中华放射医学与防护杂志,2020,40(10):753-757.
- [9] 吴文婧,李毅,孙雷焕,等.西安市234家医疗卫生机构辐射防护现状调查[J].职业与健康,2020,36(7):989-992.
- [10] 雒潇,王川健,李蛟,等.海南省67家医疗机构医用辐射防护调查分析[J].海峡预防医学杂志,2023,29(3):61-63.
- [11] 李清华,朱晓明,曾亚楠.无锡市2020年度放射诊疗资源及医疗照射应用频度调查[J].中华放射医学与防护杂志,2023,43(11):913-917.
- [12] 张菁,闫庆倩,杨声.2020年南京市放射诊疗资源配置现状调查与分析[J].中国辐射卫生,2022,31(1):27-32.
- [13] 张殷,宋彬,许哲.2020年苏州市放射诊疗设备资源现状与分析[J].中国辐射卫生,2023,32(3):293-297.
- [14] 秦启凤,樊芳,杨波,等.云南省818家放射诊疗机构现状调查分析[J].工业卫生与职业病,2023,49(4):360-362.
- [15] 雒潇,王川健,李蛟,等.海南省2020年放射诊断工作场所防护用品配置情况调查[J].海峡预防医学杂志,2022,28(4):76-78.
- [16] 嵇志刚,邓君,徐艺,等.陕西省放射诊疗机构基本情况调查[J].职业与健康,2023,39(15):2129-2133.
- [17] 张秀云,刘洁,刘珍友,等.青岛市介入放射诊疗资源及防护用品和个人剂量计佩戴率现状调查[J].中国辐射卫生,2023,32(4):427-432.
- [18] 韩晓玲,邓飞燕,马冰,等.电离辐射铅防护用具的应用与管理专家共识[J].介入放射学杂志,2024,33(9):939-943.
- [19] 黄晓倩,颜涛.大型综合医院辐射安全管理的探索与实践[J].生物医学工程与临床,2024,28(2):272-276.
- [20] 孙雷焕,吴文婧,张斌,等.西安市386家放射诊疗机构放射诊疗设备配置情况调查[J].职业与健康,2021,37(16):2267-2270.
- [21] 王赞,邹家龙,张涵宇,等.2019年甘肃省部分放射诊疗设备质控及防护检测与分析[J].中国辐射卫生,2022,31(1):23-26.
- [22] 班婷婷,陈春晖.上海市静安区《医疗机构放射卫生防护体系管理规范》实施前后放射防护情况比较[J].上海预防医学,2019,31(7):558-563.
- [23] 肖飞,袁海军,刘玉龙.某市基层医院放射工作人员辐射防护认知与心理健康状况调查[J].中国辐射卫生,2021,30(5):607-610.

(收稿日期:2024-10-27 修回日期:2025-03-16)

(上接第1693页)

- [2] 赵海娟,张可欣,刘伟,等.临床研究协调员在临床试验工作中重要性的调查研究[J].中国临床药理学杂志,2018,34(15):1923-1925.
- [3] 季梦婷,杨艳.临床研究护士相关概念及其发展研究[J].护理研究,2018,32(9):1338-1341.
- [4] 廖娟,刘寰,陈恩强,等.专职研究护士对提升药物临床试验质量的作用浅析[J].药物评价研究,2020,43(9):1923-1926.
- [5] 张如梦,蔡名敏,杨玥,等.药物临床试验专职研究护士模式的实施与探讨[J].中国新药与临床杂志,2022,41(1):24-27.
- [6] 刘晓红,李丹,江旻.临床研究协调员的工作范畴及现状分析[J].中国临床药理学杂志,2020,36(6):706-708.
- [7] 陶红,胡静超,王琳.护士工作满意度评定量表的研制[J].第二军医大学学报,2009,30(11):1292-1295.
- [8] 张邦禹,张鹏,徐瑛,等.5家SMO公司临床研究助理工作满意度、职业倦怠与离职意愿现状调查及分析[J].中国新药杂志,2019,28(10):1237-1242.
- [9] 张邦禹,李玉平,张鹏,等.中国临床研究协调员压力源特征研究[J].中国新药杂志,2020,29(15):1752-1756.
- [10] 曹端文,刘小健,涂颖秋,等.院外临床研究协调员“院内化”及其在试验质量管理中的作用[J].医药导报,2018,37(11):1426-1429.
- [11] 李惠军.临床试验质量保障关键因素之一——中国临床研究协调员的职业倦怠现象浅析[J].中国食品药品监管,2022,10(2):100-107.
- [12] 赵青,朱文博,冯继锋.提升我国癌症相关临床研究协调员工作水平的思考与建议[J].中国临床研究,2018,31(8):1130-1132.

(收稿日期:2024-11-12 修回日期:2025-04-12)