

DOI: 10.13491/j.issn.1004-714X.2023.04.012

• 论 著 •

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

张秀云¹, 刘洁², 刘珍友², 车紫荆²

1. 青岛大学附属青岛市中心医院, 山东 青岛 266042; 2. 青岛市第八人民医院, 山东 青岛 266041

摘要: **目的** 调查青岛市介入放射诊疗资源及防护用品和个人剂量计佩戴情况, 为加强介入放射学工作人员辐射防护和健康管理提供数据支持。**方法** 对全市范围内所有开展介入放射诊疗活动的医疗机构进行问卷调查并进行汇总分析, 数据统计时间为 2020 年 4 月 1 日—2021 年 3 月 31 日。**结果** 青岛市共有 31 家医疗机构开展了放射介入诊疗。其中三级医院 23 家(74.20%), 二级医院 8 家(25.80%)。全市共有介入放射诊疗设备 88 台, 89.77% 的设备位于三级医院。介入诊疗专业人员 921 人, 其中三级医院 865 人(93.92%), 二级医院 56 人(6.08%)。平均每年每千人口介入诊疗人次为 5.72。个人防护用品配置率最高的为铅橡胶围裙(铅衣)、铅橡胶帽子和铅橡胶颈套, 配置率均为 100%。介入防护手套配置率最低, 仅为 51.61%。辅助防护用品配置平均每台设备均不足 1 件。介入放射工作人员双剂量计的佩戴率 84.36%。**结论** 青岛市开展介入放射诊疗业务的医疗机构以三级医院为主。配备的个人防护用品最多的是铅橡胶围裙、铅橡胶帽子和铅橡胶颈套, 介入铅防护手套以及辅助防护设施和双剂量计的配置率偏低。

关键词: 介入放射; 辐射防护; 介入铅防护手套; 双剂量计

中图分类号: X591 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2023)04-0427-06

A survey of interventional radiology resources and radiation protection equipment and personal dosimeter wearing rate in Qingdao, China

ZHANG Xiuyun¹, LIU Jie², LIU Zhenyou², CHE Zijing²1. *Affiliated Qingdao Central Hospital of Qingdao University, Qingdao 266042 China;*2. *The 8th People's Hospital of Qingdao City, Qingdao 266041 China*

Abstract: **Objective** To investigate the current status of interventional radiology resources, radiation protection equipment, and the rate of wearing of personal dosimeters in Qingdao, China, and to provide a data basis for strengthening radiation protection and health management for interventional radiation workers. **Methods** A questionnaire survey was performed on all medical institutions with interventional radiation services in Qingdao. The data from April 1, 2020 to March 31, 2021 were pooled and analyzed. **Results** A total of 31 medical institutions in Qingdao were investigated, including 23 (74.20%) tertiary hospitals and 8 (25.80%) secondary hospitals. There were 88 pieces of interventional radiation equipment in total in Qingdao, 89.77% of which were in tertiary hospitals. A total of 921 interventional professionals participated, with 865 (93.92%) from tertiary hospitals and 56 (6.08%) from secondary hospitals. The mean annual number of visits to interventional services was 5.72 per 1 000 people. Among personal protective equipment, the equipment rates of lead-rubber aprons, lead-rubber caps, and lead-rubber collars were highest, all being 100%. The rate of equipment of interventional protective gloves was lowest, which was only 51.61%. The mean number of each accessory protective equipment for each interventional machine was less than 1. The rate of wearing of dual-dosimeters was 84.36%. **Conclusion** Tertiary hospitals were dominant among the medical institutions in this survey of interventional radiology services in Qingdao. The most frequently equipped personal protective goods were lead-rubber aprons, caps, and collars. The equipment rates of interventional protective gloves and protective accessories and the rate of wearing of dual-dosimeters were relatively low.

Keywords: Interventional radiology; Radiation protection; Interventional protective glove; Dual-dosimeter

Corresponding author: LIU Zhenyou, Email: liuzhenyouqd@126.com

介入放射学由于其有效性和微创性,也由于 DSA 等医疗设备的普及,近年来得到了迅速的发展,甚至某些一级医院也开展了介入诊疗操作^[1],接受介入诊疗的患者数量日渐增多^[2]。但在介入手术操作过程中,工作人员完全暴露在射线环境中,时间长,距离短,不可避免地会受到不同程度的 X 射线照射。在所有的放射类诊疗手段中,介入放射的人次数仅占 0.6%,但集体有效剂量却占 8.0%^[3]。介入放射手术医生眼晶状体浑浊的检出率显著高于其他放射诊疗组^[4],而不同身体部位受到的辐射剂量也并不相同^[5]。2014 年国际原子能机构(IAEA)将眼晶状体年剂量限值由 150 mSv/年下调为 20 mSv/年^[6],说明介入放射工作人员的辐射防护问题理应得到更广泛的关注。为了解和掌握青岛市介入诊疗设备及辐射防护情况,对青岛市所有开展介入诊疗的医疗机构开展调查并做分析。

1 调查对象与方法

1.1 调查对象 全市范围内所有开展介入放射诊疗活动的医疗机构,对其进行问卷调查。调查内容包括医疗机构级别及基本信息、介入诊疗设备数量、辐射防护用品种类和数量、介入工作人员数量以及诊疗人次等。调查表收回后统一汇总。所有数据统计时间为 2020 年 4 月 1 日—2021 年 3 月 31 日。同一家医院多个院区则每个院区列为一医疗机构。

1.2 调查过程和质量控制 调查前制定统一的调查表格,并对全市所有介入诊疗单位相关人员进行填报标准的培训。各级医疗机构优先采用医院信息系统数据,没有信息系统的单位使用手工统计的方式进行填报。数据汇总后,由专门人员进行审核,发现逻辑错误或漏报、错报等情况后与相关医疗机构进行沟通核实。最后每个区市抽查 1 家单位进行现场复核,以确保信息准确无误。

1.3 介入放射诊疗设备及人员的界定 设备包括 C 形臂 X 射线血管造影机(DSA)、移动式小 C 形臂、G 形臂等用于介入诊断和治疗的设备。人员包括在 X 射线影像设备引导下从事血管内介入诊断或治疗、腔内介入、肿瘤介入的医师、技师和护士。单纯在 X 射线影像设备下进行的骨科手术、内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)等人员不计入在内。

1.4 数据处理 所有数据均录入 Excel 2017,并对数据进行汇总和处理。每百万人口设备数计算公式:设备数/青岛市常住人口数 × 1000000,常住人口数以 2020 年青岛市统计局公布的数字为依据。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 23.0 统计软件进行分析。组间比较采用完全随机设计的 χ^2 检验或 Fisher 精确检验法进行检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 青岛市介入诊疗基本情况(表 1)

表 1 青岛市介入放射诊疗设备和人员分布

Table 1 Distribution of equipment and staff of interventional radiology in Qingdao

	机构级别			区域分布		
	三级	二级	合计	市区	周边区市	合计
机构数量	23(74.20%)	8(25.80%)	31	14(45.16%)	17(54.84%)	31
介入设备	79(89.77%)	9(10.23%)	88	60(68.18%)	28(31.82%)	88
介入人员	865(93.92%)	56(6.08%)	921	566(61.45%)	355(38.55%)	921

截止到 2021 年 3 月底,青岛市共有 31 家医疗机构开展了介入放射诊疗。其中三级医院 23 家(23/31, 74.20%),二级医院 8 家(8/31, 25.80%)。按区域分布,市内 4 区(市南区、市北区、崂山区和李沧区) 14 家(14/31, 45.16%),周边区市 17 家(17/31, 54.84%)。市区 14 家医疗机构中,包含 12 家(12/14, 85.71%)三级医院,2 家(2/14, 14.29%)二级医院。周边区市的 17 家医疗机构,包括 11 家(11/17, 64.71%)三级医院和 6 家(6/17, 35.29%)二级医院。市区和周

边区市在医院级别上的差异无统计学意义(Fisher 精确检验, $P > 0.05$)。

青岛市共有介入诊疗设备 88 台,三级医院 79 台(79/88, 89.77%),平均每家医院 3.43 台(79/23);二级医院 9 台(9/88, 10.23%),平均每家医院 1.13 台(9/8)。按区域分布,市区 14 家医院 60 台(60/88, 68.18%)设备,平均每家 4.28 台;周边区市 17 家医院 28 台(28/88, 31.82%)设备,平均 1.65 台。三级医院与二级医院在设备方面的差异有统计学意义(Pear-

son 卡方检验, $\chi^2=9.698$, $P=0.004$ 。

青岛市各级医疗机构从事介入放射工作的人员共 921 人。其中三级医院 865 人(865/921, 93.92%), 平均每家医院 37.61 人。二级医院 56 人(56/921, 6.08%), 平均 7.0 人。按区域分布, 市区 566 人(566/921, 61.45%), 平均每家医院 40.43(566/14)人。周边区市 355 人(355/921, 38.55%), 平均 20.88(355/

17)人。

2020 年 4 月 1 日—2021 年 3 月 31 日, 全市共进行介入诊疗 57658 人次, 其中三级医院 53324 人次(92.48%), 二级医院 4334 人次(7.52%)。平均每千人口介入诊疗人次为 5.72。

2.2 青岛市介入诊疗机构防护设施配备情况

2.2.1 个人防护用品配备(表 2, 表 3)

表 2 青岛市介入放射诊疗机构个人防护用品配备情况(括号内为每台设备平均配备数)

Table 2 Personal protective facilities in intervention radiology institutions in Qingdao city (average number for each machine)

	机构级别			区域分布		
	三级	二级	合计	市区	周边区市	合计
设备数	79	9	88	60	28	88
铅橡胶围裙	283(3.58)	60(6.67)	343(3.90)	224(3.73)	119(4.25)	343(3.90)
铅橡胶帽子	273(3.46)	59(6.56)	332(3.77)	177(2.95)	155(5.54)	332(3.77)
铅橡胶颈套	380(4.81)	65(7.22)	445(5.06)	276(4.60)	169(6.03)	445(5.06)
铅防护眼镜	197(2.49)	37(4.11)	234(2.66)	124(2.07)	110(3.93)	234(2.66)

表 3 青岛市介入放射诊疗机构个人防护用品配备率

Table 3 The rate of equipment of personal protective facilities in intervention radiology institutions in Qingdao city

	机构级别			区域分布		
	三级	二级	合计	市区	周边区市	合计
医疗机构数	23	8	31	14	17	31
铅橡胶围裙	23(100%)	8(100%)	31(100%)	14(100%)	17(100%)	31(100%)
铅橡胶帽子	23(100%)	8(100%)	31(100%)	14(100%)	17(100%)	31(100%)
铅橡胶颈套	23(100%)	8(100%)	31(100%)	14(100%)	17(100%)	31(100%)
铅防护眼镜	21(91.30%)	7(87.50%)	28(90.32%)	11(78.75%)	17(100%)	28(90.32%)
介入防护手套	14(60.87%)	2(25.00%)	16(51.61%)	8(57.14%)	8(47.06%)	16(51.61%)

青岛市介入诊疗机构个人防护用品配置率最高的为铅橡胶围裙(铅衣)、铅橡胶帽子和铅橡胶颈套, 配置率均为 100%。其次为铅防护眼镜和介入防护手套, 配置率分别为 90.32% 和 51.61%。从平均每台设备配置的个人防护用品的数量来看, 二级医院好于三级医院, 周边区市医院好于市区医院。但三级医院和二级医院比较差异无统计学意义(Fisher 精确检验, $P=0.966$); 市区和周边区市医院差异也无统计学意义(Fisher 精确检验, $P=0.869$)。介入防护手套配置率最低, 三级医院共 14 家单位(14/23, 60.87%)、二级医院共 2 家单位(2/8, 25.00%)配置了该防护用品。

2.2.2 辅助防护设施配备(表 4) 青岛市介入诊疗机构辅助防护用品配置率较低, 每台设备均不足 1 件。

2.2.3 个人剂量计佩戴(表 5) 青岛市共有介入放

射诊疗人员 921 人, 所有人员均佩戴了个人剂量计, 佩戴率 100%。777 人配置双剂量计, 佩戴率 84.36%。在双剂量计的配置方面, 三级医院明显好于二级医院(Pearson 卡方检验, $\chi^2=65.054$, $P=0.000$), 市区医院好于周边区市医院(Pearson 卡方检验, $\chi^2=14.597$, $P=0.000$)。

3 讨论

本次调查显示, 青岛市介入放射诊疗业务以三级医院为主, 占比 74.20%。二级医院仅占 25.80%。介入放射诊疗设备及工作人员的数量方面, 三级医院明显优于二级医院, 两者差距较大。介入放射学作为一项风险大、技术要求高、安全保障措施复杂的诊疗手段, 往往反映了医疗机构整体的医疗水平。但同时也

表 4 青岛市介入放射诊疗机构其他辅助防护用品配备 (括号内为每台设备平均配备数)

Table 4 Assist protective facilities in intervention radiology institutions in Qingdao city (average number for each machine)

	机构级别			区域分布		
	三级	二级	合计	市区	周边区市	合计
介入设备数	79	9	88	60	28	88
铅悬挂防护屏	32(0.41)	7(0.78)	39(0.44)	20(0.33)	19(0.68)	39(0.44)
防护帘	24(0.30)	8(0.89)	32(0.68)	17(0.28)	15(0.54)	32(0.68)
床侧防护帘	41(0.52)	9(1.00)	50(0.57)	31(0.52)	19(0.68)	50(0.57)
床侧防护屏	18(0.23)	4(0.44)	22(0.25)	9(0.15)	13(0.46)	22(0.25)
移动防护屏	34(0.43)	4(0.44)	38(0.43)	26(0.43)	12(0.43)	38(0.43)

表 5 青岛市医疗机构介入放射工作人员双剂量计佩戴率

Table 5 The rate of wearing double dosimeter within interventional professionals in Qingdao city

	机构级别			区域分布		
	三级	二级	合计	市区	周边区市	合计
医疗机构数	23	8	31	14	17	31
介入人员数	865	56	921	566	355	921
双剂量计人员数	751	26	777	498	279	777
双剂量计佩戴率(%)	86.82	46.43	84.36	87.99	78.59	84.36

说明二级医院在介入放射诊疗技术的提升上有较大的发展空间。在区域分布上,市区和周边区市医院级别的差异没有统计学意义,说明青岛市介入放射诊疗的区域分布比较均衡。

联合国原子辐射效应科学委员会 2021 年的报告^[3]显示,澳大利亚介入诊疗人员最多(184 人/百万人口),西欧国家一般在 100~150 人/百万人口。青岛市共有介入诊疗工作人员 921 人。按照青岛市 2020 年常住人口 1007.17 万^[7]计算,每百万人口介入工作人员 92 人。但上述数字由于国家和地区之间统计口径和标准不一致所得结果差异较大,仅能作为参考,无法直接比较。

联合国报告中,西欧国家平均每百万人口介入诊疗设备 13.4 台^[3]。青岛市共有介入放射诊疗设备 88 台,每百万人口 8.8 台。高于国内泰安市(2017 年 5.3 台/百万人口)^[1]。但与西欧等发达国家相比,配置率仍显偏低。

全球每年进行的介入放射操作高达 2400 万例,平均每千人口 3.2 人次。I 类保健水平国家 4.9 人次,高收入国家 13 人次,而中等偏上收入国家为 1.9 人次^[3]。青岛市 2020—2021 年共进行介入操作 57658 人次,每千人口介入诊疗人次为 5.72,略高于 I 类保

健国家平均水平,低于高收入国家,与中等偏上收入国家水平相当。在所有的介入操作中,三级医院占比 92.48%,与三级医院工作人员所占比例(93.92%)相当。由此可知,医疗机构的介入工作人员数与完成的介入诊疗人次呈正比。

介入操作工作人员由于直接暴露在辐射环境中,接受的射线剂量高于普通诊断性放射检查。目前,全球每年因介入操作产生的集体有效辐射剂量达到 33.4 万 mSv^[3]。因此必须保证对他们进行必要的辐射防护^[8]。佩戴铅眼镜是降低介入职业人员眼晶状体辐射剂量的常用方法。铅悬挂防护屏、铅防护帘等辅助防护设施也可以有效降低介入职业人员眼晶状体受照剂量^[9]。防护帘透视防护区的工作人员辐射水平平均低于无防护帘的工作人员^[10]。本次调查发现,青岛市所有医疗机构均配备了个人防护用品。其中铅橡胶围裙、铅橡胶帽子和铅橡胶颈套配备率最高,每台设备均达到了 3 套以上。从数量上看,二级医院好于三级医院,周边区市医院好于市区医院。虽然差异无统计学意义,但也说明各家医院在个人防护用品方面还是比较重视的。铅防护眼镜的配备率略低,可能与佩戴者个人的眼睛屈光率差异有关。

根据《放射诊断放射防护要求 GBZ 130—2020》^[11]的规定,介入防护手套为必配的防护用品。本次调查中,配备介入防护手套的医疗机构仅为 51.61%。配备率偏低。一方面应加大宣传力度,使所有相关人员知晓国家标准;但另一方面,戴上防护手套后,手术人员手部的感觉变差也使得部分人员抗拒使用防护手套,导致这一防护措施实施困难。建议生产厂家改进工艺,以更好的满足使用人员的需求。

本次调查发现,铅悬挂防护屏、防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏和移动防护屏风的配置率均较低。按照 GBZ 130—2020^[12]的规定,除了移动防护屏

风为选配外,其余防护设施均为必配。今后应加大宣传和执法力度,提高辅助防护设施的配置率,更好的保护介入工作人员的身心健康。

《职业性外照射个人监测规范 GBZ 128—2019》^[12]中建议介入放射学人员佩戴双剂量计。本次调查发现,青岛市介入放射人员个人剂量计的佩戴率 100%,但只有 84.36% 的人员配戴了双剂量计。三级医院和市区医院好于二级医院和周边区市医院。贾茹等^[13]调查上海市某三级医院介入放射工作人员,发现只有 49% 的人员佩戴双剂量计。2016 年广西壮族自治区双剂量计佩戴率也仅为 51.7%^[14]。介入放射工作人员双剂量计的佩戴率不高,尤其是对于二级医院和周边区市医院,应加强宣传和引导。

综上所述,青岛市开展介入诊疗业务的医疗机构以三级医院为主,市区和周边区市分布比较均衡。每年开展的介入诊疗人数属于中等偏上国家水平。配备的个人防护用品以铅橡胶围裙、铅橡胶帽子和铅橡胶颈套为主,介入铅防护手套以及辅助防护设施和双剂量计的配置率偏低。需加强宣传和引导以更好的保护介入放射工作人员的身心健康。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,排名无争议。文章不涉及任何利益冲突

作者贡献声明 张秀云负责项目设计和资料统计;刘洁负责资料统计和数据核对;刘珍友负责论文撰写;车紫荆负责数据核对

参考文献

- [1] 王英,毛新刚,邱静.泰安市介入放射学应用现状调查分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2019, 39 (12): 936-939. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2019.12.011.
Wang Y, Mao XG, Qiu J. Investigation and analysis of interventional radiology in Tai'an city[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2019, 39 (12): 936-939. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2019.12.011.
- [2] 戴丽君,黄晓芳,戴小丫,等.介入放射工作的防护现状与措施[J]. 中医药管理杂志, 2017, 25 (3): 164-166. DOI: 10.16690/j.cnki.1007-9203.2017.03.074.
Dai LJ, Huang XF, Dai XY, et al. Current status and management of intervention radiological protection[J]. J Tradit Chin Med Manag, 2017, 25 (3): 164-166. DOI: 10.16690/j.cnki.1007-9203.2017.03.074.
- [3] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources, effects and risks of ionizing radiation. UNSCEAR 2020/2021 Report [R]. New York: UNSCEAR, 2022.
- [4] 邵云平,许雪春,孙全富,等.730名放射工作人员眼晶状体混浊风险分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2014, 34 (2): 136-139. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2014.02.015.
Shao YP, Xu XC, Sun QF, et al. Analysis of lens opacity among 730 radiation workers[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2014, 34 (2): 136-139. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2014.02.015.
- [5] 师勤莹,张锦.心血管介入诊疗中术者站立区域辐射剂量的测量与分析[J]. 中国医疗设备, 2014, 29 (1): 39-41. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2014.01.010.
Shi QY, Zhang J. Measurement and analysis of radiation dose in standing areas during cardiovascular intervention diagnosis and treatment[J]. Chin Med Dev, 2014, 29 (1): 39-41. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2014.01.010.
- [6] International Atomic Energy Agency. Radiation protection and safety of radiation sources: International basic safety standards [S]. Vienna: IAEA, 2014.
- [7] 青岛市统计局.青岛市第七次全国人口公报[R].青岛:青岛市统计局, 2021.
Qingdao Municipal Statistics Bureau. The 7th National Population Bulletin of Qingdao[R]. Qingdao: Qingdao Municipal Statistics Bureau, 2021.
- [8] 何丽娟,张岭,何廷贵,等.基于PBU-60体模的介入患者及职业人员辐射剂量学研究[J]. 中国辐射卫生, 2021, 30 (4): 417-422,427. DOI: 10.13491/j.issn.1004-714X.2021.04.006.
He LJ, Zhang L, He TG, et al. Radiation dosimetric study of patients and professionals in an intervention procedure based on PBU-60 anthropomorphic phantom[J]. Chin J Radiol Health, 2021, 30 (4): 417-422,427. DOI: 10.13491/j.issn.1004-714X.2021.04.006.
- [9] 黄卓,范瑶华,岳保荣,等.辅助防护设施对降低介入职业人员眼晶状体受照剂量的影响[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2017, 37 (6): 456-460. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2017.06.011.
Huang Z, Fan YH, Yue BR, et al. Effect of auxiliary radiological protective devices on reducing dose to the eye lens of interventional staff[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2017, 37 (6): 456-460. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2017.06.011.
- [10] 张显鹏,于夕荣,杨珂,等.2016年济南市部分医院介入放射部分工作场所辐射水平调查[J]. 预防医学论坛, 2017, 23 (4): 258-259, 262. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2017.04.006.
Zhang XP, Yu XR, Yang K, et al. Survey on the radiation exposure level at interventional workplaces in some hospitals, Jinan city, 2016[J]. Prev Med Trib, 2017, 23 (4): 258-259, 262. DOI: 10.16406/j.pmt.issn.1672-9153.2017.04.006.
- [11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. GBZ 130—2020放射诊断放射防护要求[S].北京:中国标准出版社, 2020.
National Health Commission of the People's Republic of China, GBZ 130—2020 Requirements for radiological protection in diagnostic radiology[S]. Beijing: Standards Press of China, 2020.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. GBZ 128—2019 职业性

外照射个人监测规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2020.

National Health Commission of the People's Republic of China .
GBZ 128 —2019 Specifications for individual monitoring of
occupational external exposure[S]. Beijing: Standards Press of
China, 2020.

- [13] 贾茹, 陈飏, 高智群, 等. 上海市某三级医院介入放射工作人员
放射防护现状及影响因素分析[J]. 中国辐射卫生, 2019,
28 (6) : 637-641. DOI: [10.13491/j.issn.1004-714X.2019.06.011](https://doi.org/10.13491/j.issn.1004-714X.2019.06.011).
Jia R, Chen B, Gao ZQ, et al. Analysis on occupational radiation
protection status and influencing factors in a tertiary hospital in

Shanghai[J]. Chin J Radiol Health, 2019, 28 (6) : 637-641. DOI:
[10.13491/j.issn.1004-714X.2019.06.011](https://doi.org/10.13491/j.issn.1004-714X.2019.06.011).

- [14] 覃志英, 唐孟俭, 韦宏旷, 等. 2016年广西51家医院介入放射工作
人员辐射防护现状调查结果分析[J]. 应用预防医学, 2017,
23 (5) : 404-406. DOI: [10.3969/j.issn.1673-758X.2017.05.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-758X.2017.05.017).

Qin ZY, Tang MJ, Wei HK, et al. The analysis about the results of
current status survey of interventional radiological protection in 51
hospitals, Guangxi, 2016[J]. Appl Prev Med, 2017, 23 (5) : 404-
406. DOI: [10.3969/j.issn.1673-758X.2017.05.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-758X.2017.05.017).

(收稿日期:2023-03-20)

(上接第 426 页)

- [11] 国家卫生健康委员会. WS 818—2023 锥形束X射线计算机断层
成像(CBCT)设备质量控制检测标准[S]. 北京: 中国标准出版
社, 2023.

National Health Commission of the People's Republic of China.
WS 818—2023 Standard for testing of quality control in X-ray
cone beam computed tomography equipment[S]. Beijing:
Standards Press of China, 2023.

(收稿日期:2023-03-02)

欢迎订阅! 欢迎投稿!

《中国辐射卫生》

网站: www.zgfsws.com

邮箱: redi@chinajournal.net.cn

电话: 0531-59567177, 59567178