

# 苏州市 X射线诊断设备配备情况及医疗照射频率水平调查

张 殷

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)04-0452-02

【摘要】 目的 了解苏州市医疗行业中 X射线诊断设备的配备及医疗照射频率。方法 采用统一的方法、表格和要求,对辖区内的所有开展 X射线诊断工作的单位进行调查。结果 2005年,苏州市共有 X射线机 586台,每台服务 1.036万人,每台 CT机服务 16.92万人;照射频率为 653.27人次/千人口。结论 进一步加强对乡镇医院放射工作人员的技术培训,改善基层医院的设备建设,加强放射防护管理,保证放射实践的正当化。

【关键词】 X射线诊断; 医疗照射; 频率水平

随着医疗卫生事业的发展和 X射线医学应用的不断普及,医疗照射已成为公众最大的人工电离辐射的来源<sup>[1]</sup>,众多受检者与患者的防护也就成为放射卫生工作的重点之一。为全面了解苏州市医疗行业中 X射线诊断设备的配备及医疗照射频率水平,为放射卫生防护法规、标准的制定与修订积累基础资料,全面提高苏州市放射卫生管理水平,确保放射实践的正当化,放射资源设置的合理化,根据卫生部“关于进一步做好全国医疗照射调查工作的通知”和市卫生局的相关精神,我们于 2006年 5月~2006年 10月,对苏州市所辖的七个区及五个县级市共 221家各级医疗单位的 X射线诊断设备和使用情况进行了全面调查,现将结果报告如下:

## 1 调查对象、内容和方法

1.1 对象 苏州市辖区(含平江区、沧浪区、金阊区、高新区、工业园区、吴中区、相城区七个区)及其所辖的五个县级市(吴江市、昆山市、太仓市、常熟市、张家港市)内所有从事 X射线诊断工作的医疗卫生单位。

1.2 内容 以全国统一的调查方案<sup>[2]</sup>所附 07号表为模版,稍作增减,调查内容包括各医疗单位概况、X射线诊断设备概况、放射工作人员概况及 2003、2004、2005年各单位 X射线摄片量、透视量四大项。

作者单位:苏州市疾病预防控制中心,江苏 苏州 215004

作者简介:张殷(1967~),女,江苏苏州人,副主任医师,苏大 MHJ 主要从事放射卫生管理工作。

防护。由于手部不适合采用屏蔽措施,减少剂量的关键是时间和距离,应通过改进注射装置,使操作人员远台曝光<sup>[5,6]</sup>,可明显降低手部和全身剂量。虽然铅眼镜对保护操作者的眼晶体起到有效的屏蔽,但在实际工作中由于影响操作者手术,使用不多。因此应研究适合操作者眼晶体防护的个人防护用品。

(4)介入放射工作人员的年个人剂量均值为  $0.508\text{mSv}$  高于江苏省 1999~2001 放射工作人员人均年有效剂量  $0.386\text{mSv}$  亦高于普通放射科及放疗科工作人员年有效剂量<sup>[7]</sup>,有 2 人年剂量大于  $20\text{mSv}$  表明我省介入放射学领域放射防护工作有待于进一步加强。

(5)今后应尽快研制适合于介入放射学近台操作特点的放射防护标准和检测规范,建立介入放射学的质量保证和质量控制体系,研究不同介入方式下的医疗照射指导水平。同时将所有介入工作人员纳入放射工作人员管理,建立人员操作培训和资格制度,提高介入工作人员的技术水平和防护意识。加强放射诊疗技术准入管理,加大放射卫生监督力度,促进介入放射学的健康快速发展。

南通市疾病预防控制中心、苏州市疾病预防控制中心、南京市疾病预防控制中心、扬州市疾病预防控制中心、镇江市疾病预防控制中心、无锡市疾病预防控制中心、泰州市疾病预防控制中心、常州市疾病预防控制中心、徐州市疾病预防控制中心、连云港市疾病预防控制中心、盐城市卫生监督所、淮安市卫

1.3 方法 在统一的质量控制条件下,采用统一的方法、表格和要求,由苏州市、区及县疾控中心对其辖区内所有开展 X射线诊断工作的单位进行全面调查。为保证调查资料的科学可靠,调查工作者由经过培训的放射防护管理人员担任,对回收的调查表格进行抽样核对,并确保资料无缺失。所有资料汇总后输入电脑,并使用 SPSS15.0(测试版)统计处理。

## 2 结果与分析

2.1 苏州市调查年份人口情况 我市为地级市,市辖七区、五县(市)。根据苏州市人口和计划生育委员会公布的统计数据,2003年、2004年、2005年人口情况为:2003年苏州市年末总人口 590.96万人,其中市辖区 216.86万人,吴江市 77.22万人,昆山市 61.95万人,太仓市 45.11万人,常熟市 103.79万人,张家港市 86.02万人;2004年年末总人口为 598.85万人,其中市辖区 220.75万人,吴江市 77.75万人,昆山市 63.72万人,太仓市 45.46万人,常熟市 104.31万人,张家港市 86.86万人;2005年苏州市年末总人口(常住)607.31万人,流动人口约为 340万人,其中市辖区 225.11万人,吴江市 78.31万人,昆山市 65.46万人,太仓市 45.76万人,常熟市 104.77万人,张家港市 87.90万人。

2.2 医院概况 截止 2005年底,全市开展放射诊断业务的医疗单位共 221家,其中:三级甲等医院 3家,三级乙等医院 5家,二级甲等医院 16家,二级乙等医院 12家,二级以下及未评定的 185家。病床总数 22931张,职工总数 435403人,医生

生监督所、宿迁市疾病预防控制中心参加调查,在此致谢!

## 参考文献:

- [1] 金征宇.介入放射学的现状及发展趋势[J].中华放射学杂志,2002 36:101-102
- [2] UNSCEAR. Sources and Effects of Ionizing radiation[R]. New York: United Nations 2000 518
- [3] 马明强,孙培芝,孙扣红.介入放射学操作人员受照剂量及其防护检测评价[J].职业与健康,2003 19:14-16
- [4] 李萍,孙军,杨东生等.放射介入工作人员的防护[J].中华放射医学与防护杂志,2000 20:436
- [5] IRIE T, KAJIHANIM HAIY. CT fluoroscopy—guided intervention: marked reduction of scattered radiation dose to the physician's hand by use of a lead plate and improved I—1 device[J]. J Vasc Interv Radiol 2001 12:1417-1421
- [6] HUGHES D G, PATEL U, FORBES W S et al. Comparison of hand injection with mechanical injection for digital selective cerebral angiography[J]. Br J Radiol 1994 67:786-789
- [7] 王进,余宁乐,许翠珍,等.江苏省部分放射工作人员个人剂量监测结果分析[J].中华放射医学与防护杂志,2004 24:69-70

(收稿日期:2007-09-06)

总数 31 972人。

2 3 X射线诊断工作人员的概况 截止 2005年底, 全市从事X射线诊断工作的人员共 1 037人, 其中博士 7人, 硕士 24人, 本科 272人, 大专 373人, 中专 269人, 中专以下 92人, 高学历(博士、硕士)主要分布在市区医疗单位(三甲医院)。所学专业及技术职称分别见表 1、表 2

表 1 不同地区放射诊断工作人员专业结构

区域	所学专业						合计
	临床医学	影像诊断	放射医学	放射技术	护理	其他	
市辖区	100	141	64	65	14	37	421
吴江市	25	34	12	24	0	11	106
昆山市	20	41	26	19	5	16	127
太仓市	9	32	5	11	2	14	73
常熟市	36	67	11	20	7	30	171
张家港市	37	54	7	21	6	14	139
合计	227	369	125	160	34	122	1 037

表 1显示, 在 1 037名放射工作人员中, 其所学专业在市及各县级市内部构成中所占比例不同。在全市范围内, 其所学专业以临床医学及影像诊断学居多, 分别为 21. 9%、35. 6%, 护理专业仅占 3. 3%。

由表 2可见, 高级职称(正、副高)在市辖区内部构成中所占比例为 9. 97%, 吴江、昆山、太仓、常熟、张家港分别为 4. 72%、6. 30%、4. 11%、4. 68%、5. 76%, 明显高于各县级市; 各地均以中级、初级及初级以下职称者居多, 全市高级职称者占 7. 14%, 中级职称占 31. 53%, 初级及初级以下职称占 61. 33%。

表 2 放射工作人员技术职称结构

区域	技术职称					合计
	正高级	副高级	中级职	初级	初级以下	
市辖区	11	31	136	184	59	421
吴江市	2	3	30	50	21	106
昆山市	3	5	37	61	21	127
太仓市	0	3	24	32	14	73
常熟市	3	5	64	67	32	171
张家港市	2	6	36	72	23	139
合计	21	53	327	466	170	1 037

2 4 全市 X射线诊断设备概况 截止 2005年底, 全市开展放射诊断业务的 221家医疗单位共有 X射线诊断设备 586台, 以 2005年人口计算, 全市平均每万人拥有 0. 96台, 每台 X射线机服务 1. 036 处于世界卫生组织公布的每台机器服务人数不超过 3万人的良好范围<sup>[3]</sup>。不同区域的放射学诊断设备配备情况见表 3。

表 3 不同地区的 X射线诊断设备(台)配备情况

区域	牙科	钼靶	骨密	X射线机容量 (mA)							合计
	摄片机	机	度仪	≤50	<200	=200	≤400	≤600	> 60	CT	
市辖区	22	5	3	20	12	23	13	89	32	19	238
吴江市	1	1	0	4	8	6	2	25	7	5	59
昆山市	6	2	1	3	1	12	3	32	4	6	70
太仓市	5	1	0	3	5	12	5	12	2	3	48
常熟市	2	2	0	10	5	8	9	38	7	10	91
张家港市	3	2	0	7	3	8	6	31	7	13	80
合计	39	13	4	47	34	69	38	227	59	56	586

表 3显示, 市辖区有 X射线诊断装置 238台, 占全市设备总数的 40. 61%; X射线机以 400 ~ 600 mA的居多, 占设备总数的 38. 74%; 大型医疗设备(CT)共 56台, 占设备总数的 9. 56%, 其中, 市辖区 CT机 19台, 占全市 CT数的 33. 93%, 其次张家港市 13台, 常熟 10台, 太仓最少, 为 3台。每台 CT机服务人口为 16. 92万人(含流动人口)。

2 5 全市不同地区 X射线诊断医疗照射量及频率水平 全市不同地区调查年份 X射线摄片量(万张/a)、透视量(万人次/a)及频率水平(人次/千人口)见表 4。由表 4可见, 2003

年 ~ 2005年, 苏州市 X射线诊断医疗照射频率分别为 478. 67、556. 61、665. 04人次/千人口, 年递增率为 16. 28%、19. 48%, 年摄片、透视频率均呈逐年上升趋势, 且摄片频率明显高于透视频率 2倍以上; 市辖区及五县市的年摄片、透视频率除常熟市的透视频率略有下降外, 亦均呈逐年上升趋势。

表 4 不同地区调查年份摄片量(万张/a)、透视量(万人次/a)及频率水平(人次/千人口)

区域	2003年		2004年		2005年	
	摄片量	透视量	摄片量	透视量	摄片量	透视量
市辖区	总量	81. 190	36. 1457	98. 5948	40. 2558	122. 9937
	频率	374. 39	166. 68	446. 64	182. 36	546. 37
吴江市	总量	19. 8076	7. 2545	23. 0848	8. 4939	26. 1778
	频率	256. 51	93. 94	296. 91	109. 25	334. 28
昆山市	总量	25. 8476	18. 9955	29. 3706	30. 4817	37. 7876
	频率	417. 23	306. 63	460. 93	478. 37	577. 26
太仓市	总量	14. 3616	3. 5324	15. 2964	3. 5870	18. 0936
	频率	318. 37	78. 31	336. 48	78. 90	395. 40
常熟市	总量	30. 1048	11. 4731	33. 3298	10. 7919	37. 9090
	频率	290. 05	110. 54	319. 53	103. 46	361. 83
张家港	市总量	24. 7656	9. 3961	29. 4240	10. 6173	35. 3322
	频率	287. 90	109. 23	338. 75	122. 23	401. 96
合计	总量	196. 0775	86. 7973	229. 1004	104. 2276	278. 2939
	频率	331. 79	146. 88	382. 57	174. 04	458. 24
年诊断频率		478. 67		556. 61		665. 04

### 3 讨论

(1)苏州市的放射诊断工作人员, 在职称、学历上, 均显示高学历、高职称者居少数, 中、低学历、职称者居多, 呈现正“金字塔”形分布, 符合通常的人员结构比例, 但县级市的乡镇医院存在一定的学历、职称过低的现象, 因此有必要加强对乡镇医院放射工作人员的技术培训工作, 以进一步提高乡镇医院放射工作人员的工作技能。

(2)在 X射线诊断设备的配置上, 尽管每台 X射线机的服务人数处于世界卫生组织公布的每台不超过 3万人的良好范围<sup>[3]</sup>。但在大型医疗设备的配备上, 除吴江市、太仓市配置基本合理外, 其它地区均大大超过了《江苏省卫生资源配置标准(试行)》<sup>[4]</sup>中苏南地区每 20万人配置一台 CT的配置原则。因此, 有关管理部门应在充分考虑流动人口的基础上, 加强大型医疗设备的审批工作, 避免卫生资源的浪费; 另外, 本次调查发现, 400 ~ 600 mA的 X射线机占设备总数的 38. 74%, 全市的放射诊断设备总体上更新较快, 设备性能及防护状况良好, 但仍有少数乡镇医院, 存在设备陈旧、性能与防护差, 因此, 有关部门应注意改善基层医院的设备建设。

(3)在调查年份内, 苏州市 X射线诊断医疗照射频率呈逐年上升趋势, 至 2005年已达 665. 04人次/千人, 较徐州市 2002年城市年检查频率高<sup>[5]</sup>, 比我国 80年代后期, X射线诊断检查频率<sup>[6]</sup>增长了 343. 36%, 这不仅与医疗卫生事业的发展和 X射线医学应用的不断普及有着直接的联系, 同时也与我市经济发展迅速, 外来人口流动量大有着密切的关系; 另外, 就业过程中, 人才流动频繁, 就业体检有效期限未作时间限定, 这使 X射线透视的应用大大增加。此外, 各级医院在快速更新 X射线诊断设备的同时, 或多或少地存在着及早回收成本、过度追求经济效益的现象, 这也违背了辐射防护的正当化原则, 造成了患者与被检者不必要的剂量负担, 因此, 进一步加强放射防护管理, 保证放射实践的正当化, 已成为当前放射防护的重点之一。

### 参考文献:

[1] UNSCEAR. Sources and effects of ionizing radiation [R]. UN 1993. 1—8

684台医用诊断 X射线机的性能测量结果

阿拉坦敖其尔

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004—714X(2007)04—0454—01

【摘要】 目的 为了确保医用 X射线机的影像诊断质量,合理使用 X射线。方法 依据国家有关标准和检测规范。结果 对 684台医用诊断 X射线机各项性能进行测量。各项技术性能指标均合格只占 52%。结论 应加强对医用 X射线机的质控检测,以减少职业人员和受检者的受照剂量。

【关键词】 医用 X射线机; 性能检测; 剂量

医用诊断 X射线机是我区使用最早也是使用最广泛的人工辐射源。因此,它所涉及的人群在职业放射人员和受检者公众中占有很大比例。了解和掌握其医用诊断 X射线机的主要技术性能,不仅对提高影像诊断质量提供科学依据而且合理使用射线,从源头上控制或降低职业人员和公众的受照剂量具有重要意义;对医用诊断 X射线机的优化设计以及安装、维修、调试等方面也有一定的参考价值。为此,我们按有关标准和规范对全区不同年代生产的各种容量的 684 台医用诊断 X射线透视机和摄影机的输出量、重复性、半值层、线性、稳定性和焦点六个方面进行了技术性能测量。

1 测量结果

表 1~4为所测量的各种容量 (mA数)医用诊断 X射线机的数量、六项技术性能指标的全部合格率与 X射线机的容量 (mA)、不同年代产品之间的关系以及单项技术性能指标的合格率情况。由于上世纪五、六十年代生产的诊断 X射线机绝大多数已被淘汰,故按年代统计时未包括它们;可查出出厂日期或启用时间的 10mA 100mA及 700mA以上机器为数不多,所以也未列入其中。

2 分析与讨论

表 1 所测量的 X射线机数量

X射线机	容量 (mA)											合计
	10	30	50	100	200	300	400	500	700	800	1000	
台数	11	42	37	6	260	72	46	164	12	25	9	684
管球数	11	42	37	6	328	129	76	289	21	39	20	998
透视管	3	23	28	5	158	60	30	129	10	20	4	470
摄片管	8	23	30	4	170	69	46	160	11	19	16	556

表 2 机器容量与合格率 (%)

测量项目	容量 (mA)										
	10	30	50	100	200	300	400	500	700	800	1000
透视 (%)	—	17.4	39.3	40.0	43.0	56.7	50.0	64.3	40.0	75.0	100
摄片 (%)	25.0	39.4	36.7	43.5	43.5	66.2	41.0	58.1	54.5	52.6	80.0

表 3 20世纪不同年代 X射线机的合格率 (%)

项目	70年代		80年代		90年代	
	透视机	摄片机	透视机	摄片机	透视机	摄片机
管球数	83	85	157	181	80	104
合格率 (%)	36.9	43.5	51.0	55.8	57.5	57.7

表 4 不同 X射线机的各项合格率 (%)

测量项目	输出量 <sup>1)</sup>	重复性	半值层	线性	稳定性	焦点
透视机	73.6	93.5	89.3	71.7	92.0	89.6
摄片机	89.5	94.0	90.6	84.0	92.3	91.8

注: 1)摄片机的输出量指标参考了美国 NCRP的 99 号出版物的有关内容。

作者单位: 内蒙古自治区卫生厅卫生监督所, 内蒙古 呼和浩特 010010  
作者简介: 阿拉坦敖其尔, 男, 蒙古族, 内蒙古人, 主任技师、从事放射卫生监督工作。

测量结果表明,我区医用诊断 X射线机——无论是透视机还是摄片机,各项技术性能指标全部合格的只占 52%左右,其余近一半 X射线机中,每台至少有一项性能指标达不到或超出了相关标准。经分析,诊断 X射线机的各项技术性能合格率较低是主要由中小容量旧机器的输出量和线性性能差所致。其原因是:

(1)从 X射线机的容量来看,大容量透视机一般都有影像增强器,在较小的输出量下即可获得清晰的图像。而中小容量机器基本上无此种装置,随着荧光屏的老化逐步提高输出量来实现所需清晰度,最终导致了输出量的超标。机器容量愈小、各项性能指标的全部合格率就愈差。但是,大容量摄片机的合格率低的原因,很可能是测量中使用吸收体来避免自动调节有关。

(2)从生产或启用年代来看,20世纪 70年代出厂的 X射线机各项技术性能合格率最差,之后逐年提高。这可能是由于当时的生产技术水平低、出厂检测项目不全等引起的质量因素外,还缺乏优化设计、合理使用射线的概念,在安装调试过程中片面注重影像质量有关。另外,在投入使用前的规范测试验收、维修更新主要部件之后重新再全面测试其技术性能不到位等影响了合格率。

(3)从单项技术性能指标来看,降低合格率的主要因素是

[ 2 ] 郑钧正,李述唐,岳保荣.“九五”期间 X射线诊断医疗照射的频率水平调查[ J ].中国辐射卫生,1999 8(1): 13—17.  
[ 3 ] 全国医疗照射研究协作组.我国医疗照射频度水平[ J ].中华放射医学与防护杂志,1989 9(增刊).  
[ 4 ] 江苏省卫生厅.江苏省卫生资源配置标准(试行)[ S ].

2001  
[ 5 ] 肖力,孔苏,黄永祥.徐州市 2002年医用 X射线诊断检查频率调查[ J ].中国辐射卫生,2003 12(4): 237—238  
[ 5 ] 朱昌寿.中国人受电离辐射照射剂量份额研究[ J ].中华放射医学与防护杂志,1998 18(5): 340—344

(收稿日期: 2007—06—06)