

2015 年中国大陆放疗基本情况调查研究

郎锦义 王培 吴大可 钟海洛 卢冰 邓小武 王绿化

610041 成都,四川省肿瘤医院放疗科(郎锦义、王培、吴大可、钟海洛);550004 贵阳,贵州省肿瘤医院放疗科(卢冰);510060 广州,中山大学肿瘤防治中心放疗科(邓小武);100021 北京,中国医学科学院肿瘤医院放疗科(王绿化)

通信作者:郎锦义,Email:langjy610@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4221.2016.06.001

【摘要】 目的 为进一步了解当前中国大陆地区放疗基本情况,合理配置放疗人才及设备资源,有效促进中国放疗发展,中华医学会肿瘤放疗学分会进行了第7次调查。**方法** 2015年10月8日到2015年12月期间,专门成立放疗基本信息调查办公室,通过各省主委提供本省放疗单位、名单及联系方式,采用专用数据填报系统通过互联网完整、快速、高效的完成调查。**结果** 截至2016年1月20日(1)单位:1413家;(2)人员:52496人,其中放疗医师15841人(高级职称4824人)、技师8454人(高级职称260人)、物理师3294人(高级职称562人)、维修师938人(高级职称120人);(3)放疗设备:直线加速器1931台,⁶⁰Co远距离治疗机96台,X刀171台, γ 刀210台,近距离治疗机439台,X线模拟定位机1051台,CT1353台,MRI642台,MLC978套,TPS1922套,放疗网络974家;(4)质控设备:剂量仪1729台,电离室2143台,二维矩阵935台,三维剂量验证仪540台,三维水箱596台,仿真体模844套,等效水体摸1168套;(5)治疗情况:病床数102171张(含综合医院肿瘤科病床),每日治疗76612人次,每年治疗919339人次。**结论** 调查结果显示中国大陆地区近年来放疗单位、放疗人员和设备均呈明显增加,放疗单位及设备分布、放疗人员结构趋于合理,但局部地区仍存在放疗设备尚不能满足医疗需求、专业技术人员缺乏等现实问题。

【关键词】 放射治疗; 放射治疗单位; 放射治疗配置; 放射治疗人员

An investigation of the basic situation of radiotherapy in mainland China in 2015 Lang Jinyi, Wang Pei, Wu Dake, Zhong Hailuo, Lu Bing, Deng Xiaowu, Wang Lyuhua

Department of Radiation Oncology, Sichuan Cancer Hospital (Lang JY, Wang P, Wu DK, Zhong HL), Chengdu 610041, China; Department of Radiation Oncology, Guizhou Cancer Hospital (Lu B), Guiyang 550004, China; Department of Radiation Oncology, Sun Yat-Sen University Cancer Hospital (Deng XW), Guangzhou 510060; Department of Radiation Oncology, Cancer Hospital Chinese Academy of Medical Sciences (Wang LH)

Corresponding author: Lang Jinyi, Email: langjy610@163.com

【Abstract】 Objective To conduct the 7th investigation by Chinese Society of Radiation Oncology, Chinese Medical Association, and to further investigate the current situation of radiotherapy in mainland China, reasonably allocate personnel and equipment resources, and promote the development of radiotherapy in China. **Methods** From October 8, 2015 to December 2015, the office for investigation of radiotherapy information was established, the list and contact information of radiotherapy units were provided by each province, and a special data submission system was used for a complete, rapid, and efficient investigation through the Internet. **Results** As of January 20, 2016, there were 1413 radiotherapy units in the mainland China with 52,496 employees in total, among which there were 15 839 radiotherapy physicians (4824 with senior professional titles), 8452 technical therapists (260 with senior professional titles), 3292 physicists (562 with senior professional titles), and 938 maintenance engineers (120 with senior professional titles). In the aspect of radiotherapy equipment, there were 1930 linear accelerators, 96 Co-60 teletherapy units, 173 X-knife units, 212 γ -knife units, 382 Ir-192 brachytherapy units, 436 Co-60 brachytherapy units, 1051 X-ray simulators, 1353 CT simulators, 642 MRI simulators, 978 sets of multileaf collimators, 1922 sets of treatment planning systems, and 974 sets of radiotherapy network systems. As for quality control devices, there were 1729 dosimeters, 2143 ionization chambers, 935 two-dimensional array dosimeters, 540 three-dimensional dosimetric verification systems, 596 three-dimensional water tanks, 844 anthropomorphic

phantoms, and 1168 water equivalent phantoms. In the aspect of therapeutic situation, there were 102,170 beds (including beds in departments of oncology in general hospitals), 76612 episodes per day, and 919339 episodes per year. **Conclusions** The results of this investigation show significant increases in radiotherapy units, personnel, and equipment in recent years in mainland China. The distribution of radiotherapy units and equipment and the structure of radiotherapy personnel are becoming more reasonable, but there are still some problems. In some regions, current radiotherapy equipment cannot meet the medical needs, and there is a lack of professional technical personnel.

【Key words】 Radiotherapy; Radiotherapy units; Allocation of Radiotherapy; Radiotherapy personnel

随着经济社会的快速发展,中国医药卫生事业取得飞速进步,卫生服务能力取得稳步提升。截止2011年,中华医学会放射肿瘤分会共进行了6次放疗人员及设备调查。本次调查目的在于获取我国放疗设备、人员及发展的第一手资料,为更佳合理配置放疗人才及设备资源,促进中国放疗水平整体提高和发展。

材料与方 法

1.调查对象:自2015年10月8日到2015年12月31日开展对中国大陆地区现有开展放疗的单位进行基本信息调查,包括综合医院肿瘤科、肿瘤专科医院放疗中心、 γ 刀治疗中心。调查范围包括中国大陆31个省、直辖市、自治区,香港、澳门及台湾未计入。

2.调查方法:2015年10月8日成立中华医学会肿瘤放疗分会信息调查办公室,实施步骤如下:(1)制定基础信息调查表,在总结综合过去数据填报方式上的优缺点,调查表格保留了前6次谷铎之、殷蔚伯等的调查内容,并对调查内容做了更为细化布置,使得调查内容更为详实;(2)确定各省、直辖市、自治区放疗分会主委名单,再由分会主委提交并确定所在地区各级放疗单位名单;(3)开发专用数据填报系统,通过互联网对数据发放收集和整理;(4)数据填报结束后通过中华医学会放射肿瘤专委会各省、直辖市分会主委对部分数据进行3次人工复核,方纳入最后统计汇总,以提高数据的完整性、真实性和可靠性。

结 果

1.调查问卷发收情况:截至2016年1月20日,发出问卷覆盖面100%,回收97%。

2.放疗单位:中国大陆地区放疗单位由1986年开始的264家,增至2015年12月的1413家,呈逐次上升的趋势^[1-6],详见表1、图1。

3.人员及比例:全国从事放疗从业人员共为50736,其中医师(含综合医院肿瘤科医生)、物理师、

护士、技术人员分别为15841、3294、23152、8454人,相比2011年放疗从业总人数增长了63.74%,详见表2、图2。从事放疗医师、物理师比例由2011年的5.24:1降至2015年的4.81:1,详见表3。

4.放疗设备:放疗设备增长情况详见表4、图3。各省市拥有加速器及⁶⁰Co远距离治疗机情况、每百万人口加速器拥有量变化情况详见表5。

5.放疗新技术:放疗新技术开展情况详见表6。

表1 1986—2015年中国大陆地区放疗单位情况(个)

年份	放疗单位	净增长	年均增长率(%)
1986	264	-	-
1994	369	105	4.9
1997	453	84	10.8
2001	715	262	16.4
2006	952	237	7.4
2011	1 162	210	5.1
2015	1 413	251	6.7

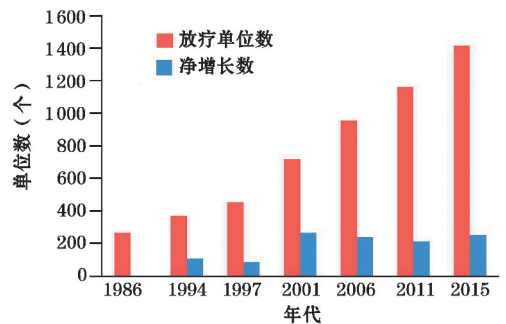


图1 1986—2015年中国大陆地区放疗单位增长情况

表2 1986—2015年中国大陆地区放疗工作人员情况(名)

年份	医生	物理师	护士	技术员	工程师
1986	1 715	180	1 062	1 410	312
1994	2 764	-	2 361	2 212	-
1997	3 440	423	3 094	2 245	730
2001	5 113	619	5 002	3 465	932
2006	5 247	1 181	6 864	4 559	1 141
2011	9 895	1 887	11 689	6 103	1 411
2015	15 841	3 294	23 152	8 454	938

6.放疗床位数、每天治疗人数和年收治新患者

数:2011年全国放疗床位数、每天治疗人次和年收治患者数分别为56847个、58069人次/天、569056人/年,本次调查数据分别为102171个(含综合医院肿瘤科病床)、76612人次/天,919339人/年,同比分别增长79.7%、31.9%、61.6%,见图4。需要说明的是本次调查年每天治疗人次是由年收治患者数推算得来,包括所有类型的放疗患者,所得数据为总体估算值。

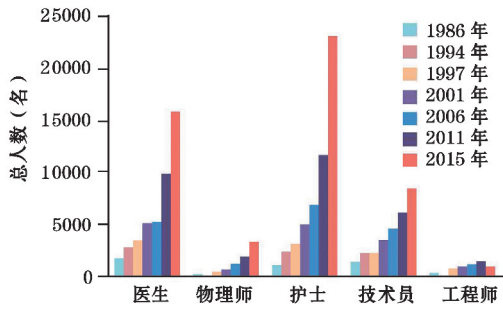


图2 1986—2015年中国大陆地区放疗工作人员变化情况

表3 1986—2015年中国大陆地区放疗医生与物理师情况(人)

年份	医生	物理师	比例
1986	1 715	180	9.53 : 1
1997	3 440	423	8.13 : 1
2001	5 113	619	8.26 : 1
2006	5 247	1 181	4.44 : 1
2011	9 895	1 887	5.24 : 1
2015	15 841	3 294	4.81 : 1

讨 论

本调查结果显示,中国大陆地区近年来放疗单位、放疗人员和设备均呈明显增加趋势,放疗单位及设备分布、放疗人员结构趋于合理,但局部地区仍存在放疗设备尚不能满足医疗需求、专业技术人员缺乏等现实问题。按照WHO所要求的每百万人2~3

台加速计算^[7],到2020年我国应该拥有4200台加速器,需要放射肿瘤医师10000名。制约我国肿瘤放疗的瓶颈和突出问题是专业医技人员匮乏、先进放疗设备不足和治疗技术相对滞后,放射肿瘤学科的系统化、标准化、流程化亟待加强^[8]。

近年来,随着放疗的投入力度加大,现代放疗技术的推广普及和放疗从业人员快速增长,从事放疗的医师队伍不断壮大。通过从高校本科学生中探索性开设放射肿瘤班、放射肿瘤硕士或博士研究生培养和继续教育项目如专业学术会议、培训班、大型设备上岗证培训等形式,培养了大批放射肿瘤医师。目前,全国放射肿瘤住院医师规范化培训刚刚起步,标志着全国放射肿瘤医师人才的培养步入正轨。全国放疗物理师队伍建设也得到较大发展,2011年调查显示我国医师与物理师比例为5.24:1,2015年全国调查显示为4.81:1,其中医师人数还包括了综合医院肿瘤科医师,所以真正意义从事放射肿瘤的医师与物理师比例应<4.81:1。经过近年来加大物理师队伍建设,目前我国放疗人员结构趋于合理,但在相当长时间内仍需要加大对放疗医师、物理师、工程师及技术人员的培养和投入。

根据陈万青等最新发表的研究结果,我国2015年癌症新发病例为4292000^[9]。按照50%患者需接受放疗计算^[10-11],2015年需接受放疗的肿瘤新发病例为2146000人,而本次调查显示全国全年接受放疗患者(其中还包括了二程放疗患者及姑息放疗患者)数为919339人,占新发患者需要接受放疗的42.84%;相比2011年殷蔚伯等报道的30.34%已有较大提升,但仍有相当比例本该接受放疗的患者未能接受放疗。因此,提高放疗的可及性和在肿瘤治疗中的地位,仍然是未来相当长时间内需要努力的方向。

WHO提出的人人享有健康的标准是百万人均

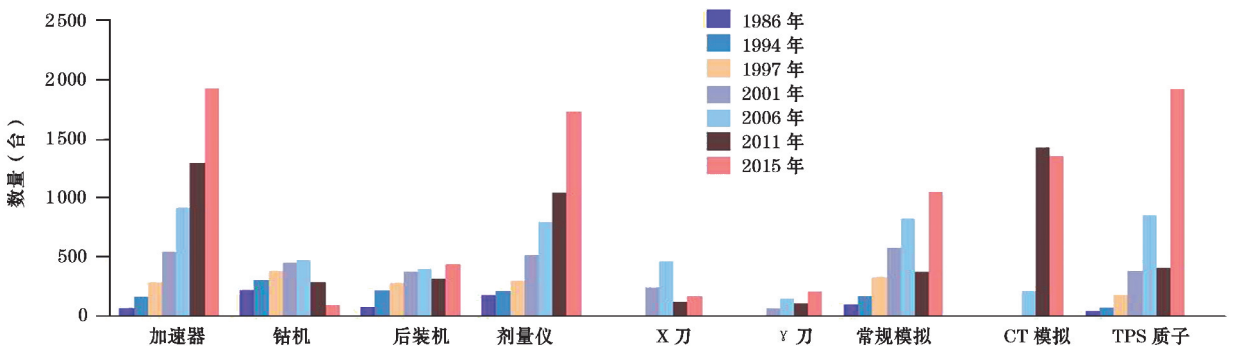


图3 1986—2015年中国大陆地区放疗设备情况

表 4 1986—2015 年中国大陆地区放疗设备情况(台)

年份	加速器	⁶⁰ Co 机	后装机	剂量仪	X 刀	γ 刀	常规模拟机	CT 模拟机	治疗计划系统	质子重离子
1986	71	224	78	180	-	-	100	-	45	-
1994	164	304	217	215	-	-	170	-	75	-
1997	286	381	282	302	-	-	332	-	177	-
2001	542	454	379	517	244	67	577	-	381	-
2006	918	472	400	796	467	149	827	214	851	-
2011	1 296	286	317	1 041	122	108	376	1 427	410	-
2015	1 931	96	439	1 729	171	210	1 051	1 353	1 921	2

表 5 2015 年各省、市、自治区直线加速器或⁶⁰Co 人均分布情况一览表

省份	人口(百万)	加速器(台)	⁶⁰ Co 机(台)	加速器+ ⁶⁰ Co 机(台)	加速器/百万人口 (加速器+ ⁶⁰ Co 机)/百万人口
天津	10.07	31	2	33	3.08
北京	21.15	62	3	65	2.93
山东	95.79	211	7	218	2.2
江苏	79.39	172	7	179	2.17
上海	24.15	53	0	53	2.19
山西	36.3	61	12	73	1.68
河南	94.13	172	5	177	1.83
湖北	57.99	96	2	98	1.66
内蒙	24.98	40	2	42	1.6
吉林	26.99	42	0	42	1.56
辽宁	43.90	67	0	67	1.53
青海	5.29	7	1	8	1.32
湖南	66.91	90	6	96	1.35
新疆	22.33	31	0	31	1.39
四川	81.07	87	21	108	1.07
重庆	29.70	34	5	39	1.14
陕西	37.64	47	2	49	1.25
福建	37.74	49	0	49	1.3
黑龙江	38.35	47	2	49	1.23
安徽	69.29	83	6	89	1.2
浙江	54.94	68	1	69	1.24
海南	8.03	10	0	10	1.25
江西	45.22	54	2	56	1.19
河北	72.87	86	3	89	1.18
广东	106.44	107	1	108	1.01
广西	52.82	49	2	51	0.93
宁夏	5.72	5	0	5	0.87
甘肃	25.82	21	1	22	0.81
贵州	35.02	19	3	22	0.54
云南	46.87	29	0	29	0.62
西藏	3	1	0	1	0.33
总数	1 359.90	1 931	96	2 027	1.42

表 6 2001—2015 年中国大陆地区开展放疗新技术的单位数量[个(%)]

年份	合计	SRT(X 刀)	SRT(γ 刀)	3DCRT	IMRT	SBRT	VMAT	IGRT	TOMO
2001	715	202(28.3)	24(3.4)	195(27.3)	44(6.2)	-	-	-	-
2006	952	408(42.9)	78(8.2)	579(60.8)	115(12.1)	-	-	-	-
2011	1 162	381(32.8)	130(11.2)	862(74.2)	385(33.1)	-	-	-	-
2015	1 413	160(11.3)	172(12.2)	999(70.7)	708(50.1)	233(16.5)	112(7.9)	445(31.5)	15(1.1)

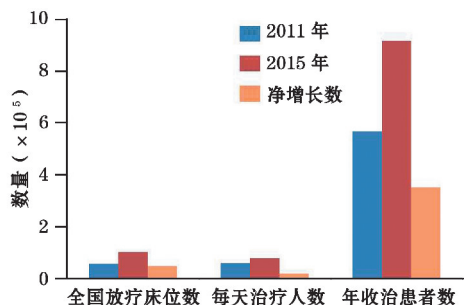


图4 放疗床位数、每天治疗人数和年收治新患者数增长情况

加速器拥有量为2~3台^[7],美国和法国百万人口加速器拥有量分别为12.4台和7.5台。本次调查结果显示我国百万人口加速器拥有量为1.42台,虽较2011年调查结果已有明显改观,但与WHO推荐标准还有较大差距。放疗设备分布的区域差异仍然明显,这也是制约放疗整体发展水平的重要因素,少数区域(如西藏)放疗仍未普及。在中国大陆区域,加速器的分布呈现出经济发达的城市多,而西部、西北等边远地区少(表5)。需要在整体上加大加速器投入的同时,注重结构上调整各省市不均衡现象。

根据调查结果,现在全国有能力做国际常规3DCRT、IMRT、IGRT技术单位仅分别达到70.6%、50.1%、31.5%,能完成先进放疗技术如VMAT、SBRT的单位占7.9%、16.3%。质子重离子治疗在我国也是刚刚起步(中国大陆地区仅2家单位开展)。我国现代放疗技术水平与发达国家仍有较大差距,提高我国放疗的整体水平任重道远。

总之,通过近5年的努力,我国大陆地区放疗学科有了较大的发展,放疗人员、设备均有明显增长,放疗在全国的可及性取得较大提高,但放疗人员、设备的配置和结构相距全国肿瘤患者的实际治疗需求仍有较大距离,仍然需要优化放疗人员及设备配置,加大放疗投入力度,切实提高放疗在肿瘤治疗中的地位,造福更多的肿瘤患者。

志谢 本次调查得到中华医学会肿瘤放疗学分会各省主委、主委单位及全国各级放疗单位同仁给予的大力支持[排名不分先后:云南省肿瘤医院(李文辉、常莉)、甘肃省肿瘤医院(王小虎)、青海大学附属医院(陈凡)、北京大学第三人民医院(王俊杰、林蕾)、空军总医院(王颖杰)广西医科大学附属肿瘤医院(王仁生)、郑州大学附属肿瘤医院(王建华、李友改)、内蒙古医科大学附属医院(郁志龙)、新疆医科大学附属肿瘤医院(王若峥、韩洁)、重庆市肿瘤医院(吴永忠、钟明松)、福建肿瘤医院(潘建基)、山东省肿瘤医院(李宝生、陈进琥)、安徽省肿瘤医院(钱立庭)、江西省肿瘤医院(李金高)、湖南省肿瘤医院(席许平)、中山大学附属肿瘤医院(孙颖、邓小武)、贵州省肿瘤医院(卢冰、胡银祥)、海南省人民医院(林少明)、武汉大学中南医院(谢丛华、伍钢、张磊)、吉林省肿瘤医院(刘士新)、宁夏医科大学总

医院肿瘤医院(折虹)、第四军医大学西京医院(石梅)、四川省肿瘤医院(王培)、河北医科大学第四医院(韩春、刘青)、中国医科大学附属第一医院(李光)、江苏省肿瘤医院(何侠)、山西省肿瘤医院(兰胜民)、哈尔滨医科大学附属肿瘤医院(张大昕、徐向英、徐建宇)、复旦大学肿瘤医院(章真、胡伟刚)、天津医科大学肿瘤医院(庞青松、袁智勇)]。四川省肿瘤医院康盛伟、黄叶才进行了数据统计分析

参考文献

- [1] 谷铎之,冯宇远,余耘.关于我国放射治疗队伍的组成、设备和技术水平的调查报告[J].中国放射肿瘤学,1989,3(1):41-43. Gu XZH, Feng NY, Yu Y. Investigation report on the composition, equipment and technical level of radiation therapy team in China [J]. Radiat Oncol China, 1989, 3(1): 41-43.
- [2] 殷蔚伯,陈冰,谷铎之.我国放射肿瘤学概况[J].中华放射肿瘤学杂志,1995,4(4):271-275. Yin WB, Chen B, Gu XZH. General survey of radiation oncology in China [J]. Chin J Radiat Oncol, 1995, 4(4): 271-275.
- [3] 殷蔚伯,田风华,谷铎之.我国放射治疗人员及设备现状[J].中华放射肿瘤学杂志,1998,7(2):131-133. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.1998.02.027. Yin WB, Tian FH, Gu XZH. Current status of radiation therapy personnel and equipment in China [J]. Chin J Radiat Oncol, 1998, 7(2): 131-133. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.1998.02.027.
- [4] 殷蔚伯,田风华.2001年全国放射治疗人员及设备调查报告[J].中华放射肿瘤学杂志,2002,11(3):145-147. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.2002.03.001. Yin WB, Tian FH. Survey report on national radiation therapy personnel and equipment in 2001 [J]. Chin J Radiat Oncol, 2002, 11(3): 145-147. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.2002.03.001.
- [5] 中华放射肿瘤学会(殷蔚伯,余耘,陈波,等执笔).2006年全国放疗人员及设备调查报告——纪念中华放射肿瘤学会成立20周年[J].中华放射肿瘤学杂志,2007,16(1):1-5. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.2007.01.001. Chinese Society of Radiation Oncology (Yin WB, Yu Y, Chen B, et al). Fifth nationwide survey on radiation oncology of China in 2006 [J]. Chin J Radiat Oncol, 2007, 16(1): 1-5. DOI: 10.3760/j.issn:1004-4221.2007.01.001.
- [6] 中华医学会放射肿瘤学分会(殷蔚伯,陈波,张春立,等).2011年中国大陆地区第六次放疗人员及设备调查[J].中华放射肿瘤学杂志,2011,20(6):453-457. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.06.002. Chinese Society of Radiation Oncology (Yin WB, Chen B, Zhang CL, et al). The sixth nationwide survey on radiation oncology of continent prefecture of China in 2011 [J]. Chin J Radiat Oncol, 2011, 20(6): 453-457. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4221.2011.06.002.
- [7] IAEA. Setting up a radiotherapy programme: clinical, medical physics, radiation protection and safety aspects [Z]. Wien: IAEA. 2008.
- [8] 郎锦义,吴大可.我国放射治疗发展现状与展望[J].四川医学,2004,25(9):1035-1038. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0501.2004.09.050. Lang JY, Wu DK. Current situation and Prospect of radiation therapy in China [J]. Sichuan Med, 2004, 25(9): 1035-1038. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0501.2004.09.050.
- [9] Chen WQ, Zheng RS, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115-132. DOI: 10.3322/caac.21338.
- [10] Delaney G, Jacob S, Featherstone C, et al. The role of radiotherapy in cancer treatment: estimating optimal utilization from a review of evidence-based clinical guidelines [J]. Cancer, 2005, 104(6): 1129-1137. DOI: 10.1002/enr.21324.
- [11] Nosaki K, Seto T. The role of radiotherapy in the treatment of small-cell lung cancer [J]. Curr Treat Options Oncol, 2015, 16(12): 56. DOI: 10.1007/s11864-015-0372-2.