

上海市“十五”和“十一五”期间 X射线 CT医疗照射水平调查

路鹤晴¹, 卓维海², 高林峰¹, 朱国英², 沈金福¹

中图分类号: R812 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2010)02-0129-03

【摘要】 目的 掌握上海市“十五”和“十一五”期间 X射线 CT医疗照射水平现状和应用频率的发展趋势。方法 采用面上普查的方式, 调查上海市医用 X射线 CT机应用情况, 并分头部、体部调查上海市各医院 CT检查年人次, 并结合上海市历年人口资料计算 X射线 CT医疗照射应用频率。结果 截至 2007年底上海市共有医用 X射线 CT应用单位 101家, 在用医用 X射线 CT机 151台。上海市“十五”和“十一五”期间 X射线 CT医疗照射应用频率逐年递增, 2007年 CT检查年频率为 128.16人次/千人, 其中头部检查年频率 66.94人次/千人, 体部检查年频率 61.22人次/千人, CT检查年频率占各类 X射线诊断检查年频率总数的 12.8%。结论 上海市“十五”和“十一五”期间 X射线 CT应用单位数和设备数及医疗照射应用频率较“九五”期间有较大增幅, CT检查年频率占各类 X射线诊断检查的比例大幅增加。频率水平的增长是导致公众集体剂量负担增加的主要原因。

【关键词】 X射线 CT医疗照射; 频率

Investigation on Medical Exposure of X-ray Computed Tomography During the Tenth and the Eleventh Five-Year Plan in Shanghai LU He-qing, ZHUO Wei-hai, Gao Lin-feng, et al. Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336 China

【Abstract】 Objective To grasp the present status and the development trend on the application frequency of medical exposure from X-ray computed tomography during the tenth and the eleventh five-year plan in Shanghai. Methods The general status on medical application of X-ray CT scanners in Shanghai was investigated, and the annual numbers of head and body examinations in all hospitals were separately surveyed. The application frequency of medical exposure from X-ray CT was calculated based on the annual resident population released by Shanghai Statistics Bureau. Results A total of 151 sets of medical X-ray CT scanners were used in 101 hospitals of Shanghai in 2007. The application frequency of medical X-ray CT examinations kept increasing during the periods of the tenth and the eleventh five-year plan in Shanghai. The total frequency of X-ray CT examinations was 128.16‰ in 2007, with 66.94 and 61.22 examinations for head CT and body CT examinations, respectively. The annual frequency of X-ray CT examination accounts 12.8% of the total diagnostic X-ray procedures. Conclusion Compared with the data surveyed during the period of the ninth five-year plan, both the number of hospital possessing X-ray CT scanners and their application frequencies obviously increased during the period of the tenth and the eleventh five-year plan in Shanghai. The examination ratio of X-ray CT application to the total diagnostic X-ray procedures significantly raised. And it is the main reason for the increased collective dose of the public.

【Key words】 X-ray CT Medical Exposure Frequency

医疗照射已经成为全民所受各种电离辐射照射中最大的, 又是不断增加的人工电离辐射照射来源^[1]。近年来, X射线 CT技术飞速发展, 目前带有 2个 X射线球管的双源多层 CT已投入应用^[2], 并且 X射线 CT在放射诊断中应用越来越广泛, 设备数量和接受 CT检查人数均逐年增加。在过去 20年间, 全世界 CT检查频率增长超过 8倍^[3], 由此而来的受检者接受的辐射剂量也相应增加。同时, 单次 CT检查给予受检者的辐射剂量远高于常规 X射线检查。因此, CT医疗照射防护已成为涉及广大公众的重要公共卫生问题之一, 是国内外辐射防护领域的重点和热点问题。我国 CT设备发展非常迅速, CT绝对数已居世界第三位^[4]。根据我国“九五”期间医疗照射频率水平调查数据, 我国 1998年 X射线 CT检查的总人次已达到 2 000万^[5]。而我国自 2000年以来积累的医疗照射水平资料很少, 特别是 CT医疗照射水平的资料则更少。而从 2000年至今, 我国 CT技术不断发展, 多层螺旋 CT应用日益普及, 目前已有 256层 CT投入应用, CT医疗照射有可能成为各类医疗照射所致集体剂量的最大来源。因此, 通过 CT医疗照射水平的调

查研究, 对进一步做好 CT医疗照射防护工作是必不可少的。

1 调查内容及方法

1.1 调查对象 调查对象为上海市所有开展 X射线 CT检查业务的 101家各级医疗机构, 共计 151台机器。

1.2 调查方法和内容 采取面上普查方式, 制定调查表并发放至上海市所有医用 X射线 CT应用单位。上海市医用 X射线 CT设备应用基本情况调查截至 2007年底, 各医疗机构 X射线 CT检查年频率水平调查年份为 2000~2007年, 检查频率分头部和体部。

1.3 质量控制 在所有调查表中随机抽取二级医院调查表 6份、三级医院调查表 3份进行现场复核, 数据准确率 95%以上; 调查数据由专人录入到数据库中, 并由另一人复核。

2 结果与分析

2.1 上海市医用 X射线 CT应用单位基本情况 截止到 2007年底, 上海市共有医用 X射线 CT应用单位 101家, 其中二级医院 68家、三级医院 33家。上海市历年医用 X射线 CT应用单位数见图 1。在用 X射线 CT机共 151台, 相比 1998年的 72台, 增加了 110%。151台 CT机中, 螺旋 CT机 145台, 占 96%。

根据《2008年上海市统计年鉴》^[6], 2007年上海市户籍人口 1 378.86万人。2007年每百万人口中拥有 CT机 11.0台, 而 1998年每百万人口拥有量仅为 5.5台^[7], 9年间增长了 1倍。

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (10675036); 上海市放射卫生与放射病防治重点学科建设项目 (08 GWZX 0602)

作者单位: 1 上海市疾病预防控制中心, 上海 200336 2 复旦大学放射医学研究所, 上海 200032

作者简介: 路鹤晴 (1974~), 男, 上海人, 主管技师, 硕士, 从事放射卫生防护工作。

通讯作者: 卓维海, E-mail: whzhao@fudan.edu.cn

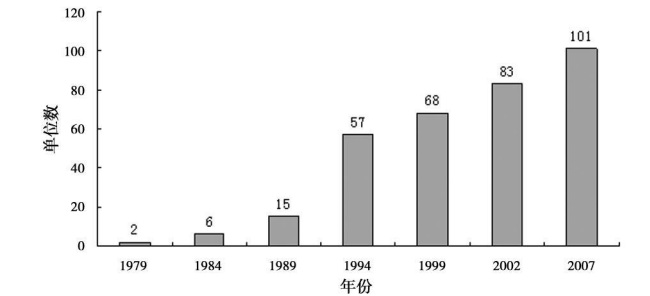


图 1 上海市历年医用 X 射线 CT 应用单位数

2.2 上海市医用 X 射线 CT 设备基本情况 上海市不同生产厂家的医用 X 射线 CT 机分布见表 1。由表 1 可见, GE、Siemens、Philips 公司的 CT 机数量较多, 分别排在前三位, 三家公司的 CT 机合计数占上海市 CT 机总数的 87%。

CT 机生产厂家	数量 (台)	构成比 (%)
GE	73	48.3
Siemens	34	22.5
Philips	24	15.9
Toshiba	12	7.9
Hitachi	6	4.0
Shimadzu	1	0.7
东大阿尔派	1	0.7
合计	151	100.0

上海市不同探测器层数的医用 X 射线 CT 机分布见表 2。由表 2 可见, 在所有 CT 机中, 单层 CT 约占 50%, 多层 (≥ 4 层) CT 约占 44%。

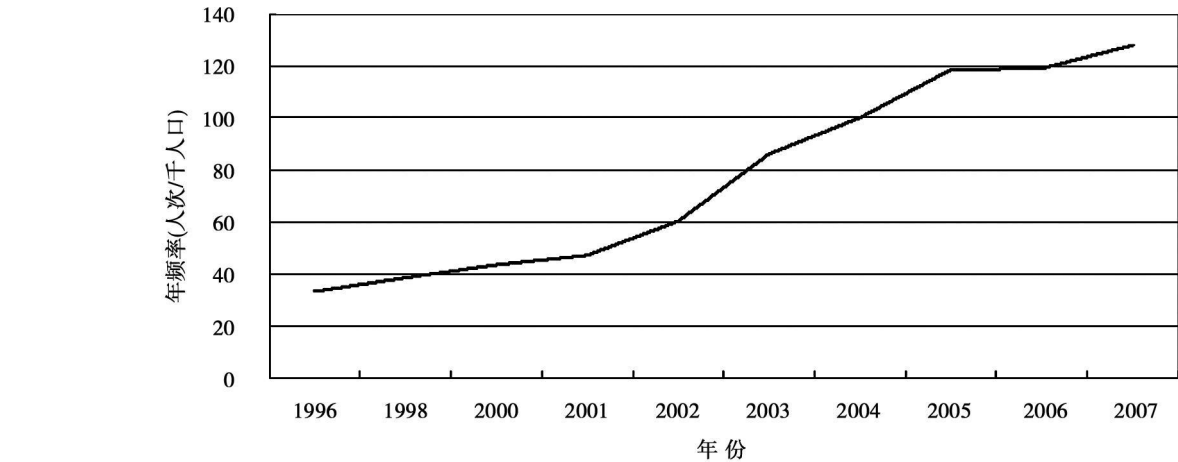


图 2 上海市历年 X 射线 CT 医疗照射年频率趋势图

线诊断总人次数和其中的 X 射线 CT 检查总人次数的调查结果见表 3。从表 3 可以看出, 这些单位开展 X 射线 CT 检查的人次数占所有 X 射线诊断总人次数的约 22.7% (19.5% ~ 24.4%)。头部 CT 年均检查人次多于体部, 约占 55%, 体部 CT 检查频率有逐年增多的趋势。

1996、1998 年和 2000 ~ 2007 年上海市 X 射线 CT 检查年频率增长趋势见图 2。从图 2 可见, 上海市 X 射线 CT 医疗照射年频率逐年递增, 21 世纪初的前 5 年是快速增长期, 若以上海市 2007 年的户籍人口为基数计算^[9], 2007 年年频率为 128.16 人次/千人, 较 1996 年的 33.05 人次/千人^[7]增长了 2.9 倍。若以上海市 2007 年的常住人口为基数计算, 2007 年上海市接受各类 X 射线诊断检查的年频率为 745.44 人次/千人^[8], 接受 X 射线 CT 检查的年频率为 95.10 人次/千人, 占 X 射线诊断检查年频率的 12.8%, 而在 1996 年这一比例为 6.7%^[17]。

表 2 上海市医用 X 射线 CT 机探测器层数分布		
CT 机探测器层数	数量 (台)	构成比 (%)
1	75	49.7
2	10	6.6
4	19	12.6
6	5	3.3
8	2	1.3
10	2	1.3
16	26	17.2
32	1	0.7
40	5	3.3
64	6	4.0
合计	151	100.0

表 3 上海市 101 家医院开展 X 射线诊断的总人次数和 CT 检查所占比例					
年份	X 射线诊断 总人次 (万人)	X-CT 检查 总人次 (万人)	X-CT 检查占 X 射线诊断 比例 (%)	X-CT 检查年频率 (人次/千人口)	
				头部	体部
2000	366.1	71.54	19.5	25.21	18.39
2001	377.5	78.00	20.7	22.24	24.93
2002	417.8	99.70	23.9	35.56	24.72
2003	505.1	115.68	22.9	48.05	38.16
2004	567.2	135.23	23.8	54.52	45.47
2005	663.1	161.58	24.4	67.27	51.52
2006	669.5	162.93	24.3	64.23	54.86
2007	787.7	176.71	22.4	66.94	61.22

2.3 X 射线 CT 医疗照射频率水平调查结果 上海市 101 家开展 X 射线 CT 检查医院在 2000 ~ 2007 年期间每年开展 X 射

3 讨论

上海市医用 X 射线 CT 应用最早开始于 1976 年, 以后应用单位逐年增多, 到 20 世纪 90 年代中期进入 CT 用户数高速发展的阶段, “九五”期间至“十一五”期间, CT 用户数呈稳步增长的趋势。在“十五”和“十一五”期间, 上海市医用 X 射线 CT 应用单位数量逐年增加, 特别是一些二级医院和民办医院新增了 CT 检查业务。在用 X 射线 CT 机数量迅速增长, 相比 1998 年数量已翻了一番。所有 CT 机中, 螺旋 CT 机占了绝大多数, 其中多层 CT (≥ 4 层) 占了将近一半, 设备档次居全国前列。上海市使用的医用 X 射线 CT 机的生产厂家主要集中在 GE、Siemens 和 Philips 公司, 三家公司的产品占 87%。上海市每百万人口中拥有 CT 机增长较快, 9 年间 (1998 ~ 2007 年) 增长了 1 倍, 人均拥有量高于全国平均水平, 也高于世界平均水平^[4]。

1996 ~ 2007 年上海市 X 射线 CT 医疗照射年频率逐年递

增,特别是“十五”和“十一五”期间呈现快速增长,2007年较1996年增加了两倍,并且年X射线CT检查人次占X射线诊断总人次数的比例也维持在较高水平,约占1/5~1/4。上海市X射线CT检查年频率逐年增长的部分原因可能是由于一些医院存在盲目扩大CT检查适应症,重复检查或将CT作为体检项目的现象;但医疗照射的不合理应用,会增加CT检查所致公众的集体剂量负担。因此,对X射线CT医疗照射问题应引起足够重视,在注意X射线CT检查的合理应用,避免盲目滥用的同时,更应做好X射线CT医疗照射防护工作,合理降低平均每次检查所致受检者的辐射剂量。此外,由于头部CT检查人次多于胸部,应特别重视头部CT检查的合理性问题,增加阳性检出率,减少不必要照射。

2007年上海市X射线CT医疗照射应用年频率占各类X射线诊断检查年频率的比例较1996年有较大幅度增长,增长了近一倍。由于单次CT检查给予受检者的辐射剂量远高于常规X射线检查^[9],胸部CT扫描产生的辐射剂量大约为胸部摄影的100倍^[10],因此,X射线CT医疗照射在所有X射线诊断医疗照射中所占剂量份额是最大的,它已成为医疗照射所致公众剂量负担的最大来源。要降低X射线CT医疗照射所致全市公众集体剂量负担,应从降低检查频率和单次检查剂量两方面入手。从2008年开始,上海市逐步推行“医联工程”,联网医院之间的数字医学影像可以实现共享,已经做过CT检查的患者在更换医院就诊时不必重复进行CT检查,这将大大减少CT重复检查的现象,从而降低X射线CT医疗照射所致全市公众集体剂量负担。而为了实现这一目标,广大医务人员应严格掌握CT检查适应证,并且能用其他影像技术或医学检验手段进行诊断的,就不应首选CT检查;且应严格杜绝为了经济效益而把CT作为常规检查,甚至对普通人群进行大规模体检的现象;此外,在不影响诊断质量的前提下,优化扫描条件,根据不同年龄、体形受检者适当调整扫描参数,减少扫描范围和层数,采用自动管电流调制、降低噪声算法等技术,以降低受检者单次检查受照剂量。而CT厂商应努力发展提高剂量效率的技术,最新研究表明,对于ECG门控冠状动脉CT血管造影,在图像噪声相同的情况下,64层双源CT系统的剂量与同一厂商的64层CT系统相当,甚至最多可降低20%的剂量^[11]。另外,辐射防护机构应加大社会宣传力度,增强受检者的辐射防护意识。

因此,医疗机构、受检者、CT厂商及辐射防护机构应共同努力,以减少全人口的CT剂量负担。

参考文献:

[1] 郑钧正.放射防护与放射学的发展[J].中华放射学杂志,2003 37(纪念特刊):100—105

[2] Ffahrr TG, McCollough CH, Bruder H, et al. First performance evaluation of a dual—source CT(DSCT) system[J]. Eur Radiol 2006 16(2): 256—268

[3] Frush DP, Sclen B, Frush KS, et al. Improved pediatric multidetector body CT using a size—based color—coded format[J]. Am J Roentgenol 2002 178(3): 721—726

[4] 郑钧正,贺青华,李述唐,等.我国电离辐射医学应用的基本现状[J].中华放射医学与防护杂志,2000 20(增刊): 7—14

[5] 郑钧正,岳保荣,李述唐,等.我国“九五”期间X射线诊断的医疗照射频率水平[J].中华放射医学与防护杂志,2000 20(增刊): 14—18

[6] 上海市统计局.2008年上海市统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2008

[7] 路鹤晴.上海市民1996、1998年X射线诊断照射频率调查[J].环境与职业医学杂志,2003 20(6): 454—456

[8] 高林峰,姚杰,郑钧正,等.上海市2007年X射线诊断的医疗照射应用频率及其分布[J].环境与职业医学,2009 26(6): 532—536

[9] Berrington de Gonzalez A, Mahesh M, Kim KP, et al. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007[J]. Arch Intern Med 2009 169(22): 2 071—2 077

[10] Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer[J]. Arch Intern Med 2009 169(22): 2 078—2 086

[11] McCollough CH, Primak AN, Saba Q, et al. Dose performance of a 64—channel dual—source CT scanner[J]. Radiology 2007 243(3): 775—784

(收稿日期: 2010—02—22)

【工作报告】

20例小型周围型肺癌的CT表现与体会

王秀锦

中图分类号: R814.4 文献标识码: D

CT应用于临床后,早期肺癌及小型肺癌的诊断正确率大大提高,但其表现不一,笔者通过近两年经临床证实的20例小型周围型肺癌的回顾性分析,探讨其CT表现的影像学特点及病理基础。

1 材料与方法

共20例,男13例,女7例,年龄最小者36岁,最大者76岁,平均58岁。其中12例由胸片体检发现,后行CT检查确诊。仅有8例因咳嗽、咳血及胸痛等胸部症状而就诊。扫描范围自肺尖至肺底行容积扫描,而后与病变局部行薄层重建,每份CT片对病变的大小、形态、边缘、内部结构及肺门纵隔淋巴结等进行全面观察与分析。

2 结果

20例全部单发,均经病理和临床证实,2例误诊为肺结核。最大者29mm×30mm,最小者为15mm×13mm。早期肺癌仅有8例,其余12例均有不同程度的淋巴结及远处转移,其中9例伴有支气管隆突间淋巴结明显肿大。20例中15例表现为肺内孤立的类圆形或椭圆形结节影,境界较为清晰,边缘有明确分叶者10例,周围见毛刺征象的有13例,内见空洞者3例,而且洞壁较厚,达4mm以上,洞内壁见明确结节样突起,呈三角形指向洞内,临近胸膜明显牵拉者有9例,其余5例中3例为不规则形并有2例边缘见分叶征,且内部见明确空泡征,边缘均见典型的胸膜凹陷征。一例表现为类似囊肿的空腔性病变,壁较薄但壁厚度不一,后壁相对较厚,但周围见明确的血管束征,此例误诊为肺结核。另有一例为无明确形态,由多个密度较淡小结节影及小条状影聚集而成,此例误诊为肺结核。(下转第133页)