

烟台市开展医用诊断 X 射线综合防护前后 居民集体剂量估算

孙积涛 苏协铭* 林治宁*

(山东省卫生防疫站, 济南 250014)

我省依据 WHO 与卫生部合作项目“放射防护”的要求, 于 1990~ 1992 年以烟台市为试点进行了医用诊断 X 射线综合防护措施的研究, 使烟台市居民集体年有效剂量下降显著。本文采用国内已有的估算方法^[1, 2], 结合烟台市的实际情况对试点前后居民集

体有效剂量进行了估算。现报道如下:

1 试点前居民集体有效剂量

按 1991 年对烟台市医用 X 射线诊断频度的调查结果, 采用文献^[1, 2]的估算方法, 得到居民集体年有效剂量为 408.7man°Sv/百万人口。详见表 1

表 1 1991 年烟台市 X 射线检查所致集体有效剂量

X 射线检查类型	有效剂量 (mSv)	年频率 (人次/千人/年)	比例 (%)	集体有效剂量 (man°Sv/百万人口)
透 视		137.52	43.62	258.88
胸 部	0.29	90.71	28.78	26.30
胃 肠	7.53	30.73	9.75	231.40
腹 部	0.13	9.10	2.89	1.18
四 肢		6.49	2.06	
其 它		0.49	0.15	
群 检		46.01	14.60	6.90
胸 透	0.15	46.01	14.60	6.90
腹 透	0.13	—	—	—
摄 片		131.69	41.78	142.93
胸 部	0.07	29.97	9.51	2.10
头 颅	1.3	12.91	4.10	16.78
腹 部	1.37	12.99	4.12	17.80
脊 柱	2.67	33.56	10.65	89.60
骨 盆	1.63	5.06	1.61	8.25
髋 股 骨	1.8	4.30	1.36	7.74
四 肢	0.02	32.90	10.44	0.66
总 计		315.22		408.71

* 引自文献^[2]。

* 山东省医学科学院放射医学研究所 ** 烟台市卫生防疫站

附表 γ 料位计塔体表面 1 米处散
漏射线率 (μSv/h)

	放射源侧	接收装置侧	塔左侧	右侧
不带铅罐	4.6	1.0	4.2	1.7
带 铅 罐	1.2	0.4	0.45	0.42

2 讨论与建议

2.1 γ 料位计的放射源缺少铅罐防护, 在更换放射源特别是在设备进行检修时, 不能利用铅罐的屏蔽作用减弱放射源的散漏射线, 给换源人员特别是设备检修人员有较大的剂量照射。放射源安装在塔壁内部, 易发生意外情况, 如放射源的破碎、丢失等。也给换源增加了不必要的困难, 并破坏了设备的正常结构。

2.2 安装单位提供的中国原子能科学院放射性同位素产品说明书上, 只有源的名称、规格、体积、总活

度、测量时间等, 没有测量人的签字和单位公章, 不具备法律效力, 同时也给放射源退役后的处理造成困难。

2.3 从监测结果来看, 不带铅罐的 γ 料位计在各个方向的散漏射线量均大于同方向带铅罐的 γ 料位计。四个方向的散漏射线量平均值, 前者是后者的 4.7 倍, 这种安装方法散漏射线量大, 不符合放射防护要求。

因此, 我们认为 γ 射线料位计的放射源必须装在符合防护要求的铅罐内, 不能将裸源直接安装在被测塔壁内; 放射卫生工作人员要对安装 γ 料位计的厂家进行经常性卫生监督监测和卫生防护知识宣传教育, 预防意外事故的发生。
(1996 年 7 月 11 日收稿)

由于本文估算所采用的参数，是 80年代初国内模拟医用 X射线诊断一般条件而测定的，可基本代表试点前的剂量水平。

2 试点后居民集体有效剂量

对试点后大量使用影像增强器透视、胸透中拍片比率上升和入射受检者皮肤处照射量率达标等三方面致居民集体有效剂量的下降进行了估算。

2.1 使用影像增强器透视对有效剂量的影响

试点期间，烟台市有 20家县级以上医院新增或
表 2 1991年用带影像增强透视频率与减少的集体有效剂量

项 目	1991年		其中用影像增强透视	
	频率	集体有效剂量	频率	减少的集体有效剂量
	(人次 /千人人口)	(man° Sv /百万人口)	(人次 /千人人口)	(man° Sv 百万人口)
胸透 (门诊)	90. 71	26. 30	11. 67	3. 04
胸透 (群检)	46. 01	6 90	5. 92	0. 80
胃肠	30. 73	231. 40	10 30	64. 63
合计		264. 6		68. 47

2.2 胸透与胸片比例的变化对有效剂量的影响

试点期间，因大力推行合理使用 X射线检查，使胸透 (门诊和群检)在 X射线检查总频度中所占的比例明显下降，由 1990年的 55. 11%下降到 1991年的 43. 38%，而胸片则由 1990年的 7. 27%上升到 1991年的 9. 51%。因此使集体有效剂量减少了 8. 53man° Sv /百万人口。

表 3 透视 X射线机输出量变化对有效剂量的影响

医院数	X射线机 台数	输出量× 10 ⁻⁴ C/kg· min		集体有效剂量 man° Sv /百万人口	
		改造前	改造后	总剂量	降低的剂量
37	50	15. 2± 8. 35 (5. 89± 3. 24R/min)	11. 02± 1. 39 (4 27± 0. 54R/min)	265. 78	64. 10

以上三项合计，使烟台市居民集体年有效剂量下降了 141. 1man° Sv /百万人口。如果再加上防护达标和受检者的防护等因素，剂量的下降值还要大一些。

3 评价

医用诊断 X射线综合防护措施的研究与试点，使烟台市居民集体年有效剂量下降了 141. 1man° Sv /百万人口，下降率达 34. 6%，按人均已降为 0. 27mSv /a,较全国 1985年人均 0. 09mSv /a高^[1]，较北京市人均 0. 39mSv /a低^[4]。居民集体有效剂量的降低，意味着辐射潜在危害的降低，是体现试点效益的重要指标。

医用诊断 X射线所致居民集体有效剂量的高低，与医用 X射线诊断频度、设备和防护水平密切相关。在诊断频度基本相同的条件下，如透视的比率高、设备水平低、防护差，居民集体有效剂量就高。因此，应尽量减少诊断频度中透视比率而增加拍片的比率，尽量采用影像增强器代替普通荧光屏透视，做好防护

改装带影像增强器 X射线机 21台 (不包括 1989年以前的 6台)统计表明，这些医院用带影像增强器的 X射线机作透视的工作量，已分别占到这些医院胸透、胃肠检查总工作量的 26. 64%和 73. 31%，折合占全市胸透、胃肠检查频度的 12. 87%和 33. 53%。用影像增强器作胸透、胃肠检查时受检者的受照剂量仅为用荧光屏检查时的 1/10和 1/6^[3]，估算门诊与群检时的胸透和胃肠检查 3项，可降低居民集体年有效剂量 68. 47man° Sv 百万人口。见表 2

2.3 受检者皮肤处照射量率达标对有效剂量的影响

透视 X射线机入射受检者皮肤处的照射量率的合格率，由试点前占 69. 4%提高到试点后占 98. 4%，量率值下降了 27. 5%。按各种透视检查所致器官和组织的有效剂量正比于入射受检者皮肤处照射量的关系估算，使居民集体有效剂量下降了 64. 10man° Sv /百万人口。见表 3

工作，尤其受检者入射皮肤处空气比释动能率应达到或低于国家标准规定值。

参加本项工作的还有：李连波 张茹 侯金鹏 邓太平 徐君堂 阎西革 姜聚军 丛莉及烟台市所辖县、市、区卫生防疫站和医院有关人员。

参 考 文 献

1 全国医疗照射研究协作组．我国医疗照射所致的集体剂量水平．中华放射医学与防护杂志，1989，9 (增刊)：4.
2 苏协铭，等．山东省居民医用诊断 X线检查的群体剂量估算．医用诊断 X线防护资料选编，山东省卫生厅防疫处，1984年 12月，第 14页．
3 马延洪．X线物理与防护．山东省卫生厅，1984年，第 143页．
4 贾德林，等．北京市医用 X线诊断剂量水平的研究．中华放射医学与防护杂志，1989，9 (增刊)：55. (1995年 9月 22日收稿)