

# 医用 X 射线诊断受检者防护的调查与分析

侯传之, 李 东, 张秀娥, 葛 铭

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2005)01-0050-02

**【摘要】** 目的 减少 X 射线受检者的受照剂量, 保障公众的健康与安全。方法 结合日常放射监督工作, 对受检者的防护情况进行调查, 查阅有关文献。结果 X 射线诊断受检者的防护不符合有关规范要求, 其医疗照射水平较高。结论 应采取综合措施, 减少 X 射线受检者的不必要照射。

**【关键词】** X 射线诊断; 受检者; 受照剂量

X 射线的广泛应用, 对医学科学的发展和人类疾病诊断水平的提高起了很大的推动作用。但 X 射线对人类健康造成的危害与影响, 也日益引起重视。如何使 X 射线受检者的受照剂量保持合理做到的最低水平, 保障公众的健康与安全, 已成为放射防护的重要课题。我们对医用 X 射线诊断受检者的防护进行了调查, 现报告如下。

## 1 公众接受的 X 射线照射

济南市现有 200 余家应用 X 射线诊断设备的医疗单位, 有普通 X 射线机近 500 台, X-CT 机 40 余台, 接受 X 射线检查的公众逐年增加。山东省 1998 年比 1996 年增加了 10.3%, 济南市 1998 年 X 射线诊断 176 万人次, 达到每千人 322.9 人次/年。CT 检查也呈逐年增加的趋势, 1998 年全省 CT 检查 140 余万人次, 比 1996 年增加了 28.4%。十堰市医疗照射调查显示<sup>[1]</sup>, 1998 年照射工作量比 1996 年增加了 6.3%, 头颅、全身 CT 检查分别是 1996 年的 2.32 倍和 1.68 倍。

作者单位: 章丘市卫生防疫站, 山东 章丘 250200

作者简介: 侯传之(1964~), 男, 主管医师, 从事卫生监督管理工作。

能为随矿井深度增加, 井下压力增大, 通风系统加强, 阻碍了氡的逸出, 增大了氡的扩散速度, 从而使氡浓度水平降低。

表 1 矿井下不同场所氡浓度(Bq/m<sup>3</sup>)

地点	n	几何均值	范围
总回风巷	32	129.46	7.90~497.64
总进风巷	32	24.87	3.05~85.80
掘进工作面	17	38.10	4.60~118.60
采煤工作面	16	54.73	1.59~170.00
大巷道	14	23.47	1.59~136.00
泵房	11	11.91	1.59~24.82
井口	15	8.10	3.21~12.64
休息室	5	33.53	8.02~93.79

表 2 不同深度矿井内氡浓度(Bq/m<sup>3</sup>)

深度(m)	n	几何均值	范围
< 150	9	48.25	3.24~91.86
150~	38	47.92	1.59~497.64
200~	27	38.19	1.59~184.45
250~	31	30.99	1.59~76.26
> 300	10	17.69	1.59~63.30

2.5 煤矿井下与地表空气氡浓度比较 在对井下测量的同时, 还选择了地面室内、外环境 48 个点进行对比监测, 结果为: 地面室外氡浓度平均水平为 4.9Bq/m<sup>3</sup>, 室内氡浓度平均为 5.9Bq/m<sup>3</sup>, 其浓度远低于煤矿井下氡浓度水平, 其差别有显著性意义(P<0.01)

## 2 X 射线诊断受检查的剂量

为降低 X 射线受检者的受照剂量, 国际原子能机构在 1977 年出版的《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》中, 提出了诊断检查的医疗照射指导水平。典型成年患者 X 射线摄影: 腰椎前后位(AP)为 10mGy, 侧位(LAT)40mGy; 胸部后前位(PA)为 0.4mGy; CT 断层摄影多层扫描平均剂量为头部 50mGy, 腹部 25mGy; X 射线透视正常操作方式为 25mGy/min。我国有关资料<sup>[2]</sup>报道消化道检查患者受照剂量范围 1.322~308mGy, 均值为 65.50mGy, 钡灌肠检查剂量范围 0.591~221.76mGy, 每次均值为 61.01mGy。有学者<sup>[3]</sup>对介入放射医疗照射水平进行调查, 不同病种或介入诊疗部位照射野平均剂量( $\bar{x} \pm s$ ): 心血管疾病(95.1±141.3)mGy, 肝癌(426.0±175.0)mGy, 下肢(177.3±202.3)mGy, 下腹部(295.0±163.3)mGy。上述剂量超过了《电离辐射防护与辐射安全基本标准》规定的职业照射的限值, 对受检者可能会造成一定的放射损伤。

## 3 受检者的防护

X 射线诊断检查是医务人员意识地施加受检者的照射, 这种照射虽有一定的危害, 但受检者期望在 X 射线检查中取得利

## 3 讨论

(1)氡(<sup>222</sup>Rn)作为一种放射性气体, 广泛存在于自然界中, 有关调查表明: 在人类接受的天然辐射源引起的世界人均年有效剂量约为 2.4mSv, 其中 1.1mSv 是由天然外照射造成的, 而 1.3mSv 是由氡和它的子体照射引起的, 其生物学危害已引起人们广泛的重视。国内一些专家对云南锡矿、湖南铀矿等有色金属矿山研究表明了其肺癌发病与氡子体的作用较为密切<sup>[1]</sup>。本市调查也表明了煤矿井下氡气与矿工肺癌发病的相关联系<sup>[2]</sup>。

(2)本次对煤矿井下氡浓度水平的专项调查, 表明了煤矿井下氡浓度处于相对较高水平, 这与国内同类调查结果基本一致<sup>[3]</sup>。进一步对不同煤矿、不同工作场所、不同作业方式的分析可见, 氡浓度水平有一定差异, 变化存在一定规律。为降低因氡气吸入而致煤矿工人健康影响, 加强井下通风换气, 减少回风反流, 采用湿式作业, 扩大井下巷面水泥灌注等方式, 对降低氡浓度均有一定的作用。另外, 对在高氡环境中作业的矿工采用配戴防氡口罩, 对减少氡气的吸入也有一定的意义。

## 参考文献:

- [1] 孙世荃. 氡子体和含铀矿对矿工肺癌病因的贡献[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1991, 1(1): 3.
- [2] 王鹤龄. 煤矿井下氡气与矿工肺癌的发病关系[J]. 中华预防医学杂志, 1996, 30(5): 317.
- [3] 李秀兰, 王润溪, 高德昌, 等. 太原市白家庄煤矿氡及其子体浓度的调查研究[J]. 中国辐射卫生, 1993, 2(4): 176.

(收稿日期: 2004-09-01)

益(如明确诊断)。实践中应遵循最优化的原则,采用最适宜的检查方法和最佳投照条件,在获得最佳诊断信息的前提下,尽可能合理地降低受检者的受照剂量。调查中发现,许多单位的医疗照射没有达到正当化、最优化,主要表现为:放射诊断技术没有合理使用;将儿童、青少年等胸部 X 射线检查做为常规检查项目;胸部透视被过多的使用;没有采用最适宜的检查方法,如可用一般摄影即可诊断的检查用 CT 诊断;没有选择最佳投照条件,如电流高、射野大、曝光时间长等现象普遍存在;X 射线诊断设备不符合有关标准要求,如曝光时间不准确、光野、射野不一致、管电压不稳定、对比度分辨力差等;无受检者防护用品,没有对受检者非投照部位进行屏蔽防护。上述问题,不利于诊断影像质量的提高,增加了受检者的不必要照射。

#### 4 减少受检者照射剂量的措施

4.1 通过宣传、培训,提高相关人员的素质 辐射防护的目的,是防止发生对健康有害的确定性效应,并将随机性效应的发生率降低到被认为可以接受的水平。多数临床医师甚至放射工作人员,只认识到放射损伤的确定性效应,如白细胞减少、皮肤良性损伤。对随机性效应的发生和对人体健康的危害缺乏足够的认识,公众更是缺乏对放射损伤的了解。通过宣传、培训等形式,提高他们的认识,使之能正确使用 X 射线诊断技术,采取适当的干预措施,降低受检者的受照剂量和经济代价。

4.2 改善防护设施,提高诊断设备的影像质量 调查发现,许多医疗单位的 X 射线机比较陈旧,自身防护效果差,影像质量不符合要求。有的仍使用上世纪 60~70 年代生产的 50mAX 射线机,摄影无调节有用线束矩形照射野的装置,透视对比度分辨力差,比亮度达不到标准要求,影像质量得不到保证。有

关单位应更新防护性能和运行质量不合格的 X 射线诊断设备,配足受检者使用的屏蔽防护用品,达到能获得高质量医学影像,又使公众受照剂量最低的要求。

4.3 加强管理,保证各项规章制度制度的落实 《放射性同位素与射线装置放射防护条例》规定,“从事放射工作单位的负责人,应当采取有效措施使本单位的放射防护工作符合国家有关规定和标准”。放射工作单位及负责人应履行法律责任,制定受检者防护的规章和措施,对临床医师 X 射线检查申请的适应症有必要的限制,对放射工作人员是否用最优投照条件和受检者防护用品的使用情况进行监控等。还必须克服重效益轻防护、重自身防护轻受检者和公众防护的思想,减少一切不必要的照射。

4.4 加强监督,强化法律法规的贯彻执行 为保障公众的健康与安全,国家颁布了一系列法规、标准、管理办法,为放射卫生监督提供了强有力的法律依据和技术规范。放射卫生监督部门,应加强医疗单位射线装置使用的监督与指导,及时发现违反法律法规的行为并依法给予处理,使受检者的防护得到应有的法律保护。

#### 参考文献:

- [1] 胡东风,孙来乾. 医务放射工作人员职业行业正当化问题的探讨[J]. 中国辐射卫生, 2000, 9(4): 241.
- [2] 李琼,陈祖云,胡红仪. 消化道 X 射线诊断受检者的体表测量[J]. 中国辐射卫生, 2001, 10(2): 110-111.
- [3] 芦春林,阮明,贾德林,等. 介入放射学医疗照射与职业照射剂量水平[J]. 中国辐射卫生, 2000, 9(4): 230-231.

(收稿日期: 2004-10-12)

## 【工作报告】

# 承德避暑山庄氡浓度

刘凤霞<sup>1</sup>, 曾强<sup>1</sup>, 白志军<sup>2</sup>, 贾立芳<sup>1</sup>, 张晓民<sup>1</sup>, 唐辉<sup>2</sup>

中图分类号: R144 文献标识码: D

避暑山庄位于承德市西北部,占地 560 万 m<sup>2</sup>,是我国现存占地面积最大的古典皇家园林,每年接待游客百万人次以上。由于山庄建筑多位于岩石上或附近,岩石裂隙可能逸出较高氡气,造成山庄建筑氡浓度水平增高,为此我们测量了山庄内游览景点的氡浓度水平,估算了工作人员及游客可能造成的照射剂量,对氡气有可能造成工作人员及游客的健康影响进行了评价。

#### 1 研究对象及研究方法

1.1 研究对象 对山庄内 18 处景点进行了测量,每个景点最少选取 3 个测量点,如各点测量浓度相差超过 1 倍以上增加测量点,直到各测量值处于相对均匀范围内。测量时间定于 5 到 9 月份旅游旺季。

1.2 研究方法 采用美国 1027 连续测氡仪,在景点正常工作时间进行,高度距地面 1 m,选取工作人员及游客经常出现的位置作为测量点。仪器经剂量部门认证合格。

#### 2 监测结果

本次测量的各景点氡浓度范围为 3.3~18.5Bq/m<sup>3</sup>,平均值为 6.9Bq/m<sup>3</sup>,最高浓度位于烟波致爽殿。

表 1 避暑山庄景点氡浓度水平(Bq/m<sup>3</sup>)

景点	氡浓度范围	均值	标准差	测量点数
关帝庙	3.7	3.7	0	3
丽正门	3.7~11.1	7.4	3.7	3
正宫主殿	3.7	3.7	0	3
四知书屋	3.7~11.1	7.4	3.7	3
云山胜地楼	3.7~14.8	7.4	4.7	6
畅远楼	3.7~14.8	6.5	5.6	4
上帝阁	3.7~11.1	7.4	3.7	3
如意洲	3.7~7.4	4.6	1.8	4
舍利塔	3.7~14.8	9.2	5.6	3
城隍庙	3.7~7.4	4.9	2.1	3
午门	3.7~14.8	7.4	5.2	4
泊敬诚配殿	3.7~11.1	5.2	4.2	5
万岁照房	3.7~11.1	7.4	3.7	5
松鹤斋	3.7~11.1	5.6	3.7	4
文园狮子楼	3.7~11.1	5.9	3.3	5
烟波致爽殿	3.7~18.5	12.3	5.0	6
青莲岛	3.7~7.4	6.2	2.1	3
芳园居	3.7~11.1	6.5	3.3	8
合计	3.7~18.5	6.9	4.0	75