

## 广东省介入放射工作人员健康状况调查分析

胡世杰 黄伟旭 杨浩贤 梁绵英 杨宇华

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2011)01-0065-02

**【摘要】** 目的 了解长期接触较大剂量电离辐射对广东省介入放射工作人员健康状况的影响,保障介入放射工作人员的健康与安全、改进射线防护措施。方法 通过辐射流行病学现况调查方法,按照国家卫生部发布的《放射工作人员健康标准》及放射工作人员体检表的项目要求,对广东省部分医院介入放射工作人员的健康状况进行调查分析。结果 介入放射工作人员淋巴细胞百分比随着放射工龄的增长,呈现逐渐降低的趋势;介入放射工作人员与普通 X 射线人员的微核率分别为(3.70±2.69)%和(2.48±2.07)%,两者比较差异有统计学意义;介入放射工作人员的微核异常率,随放射工龄的增长而出现增高的趋势。结论 加强介入放射工作人员健康管理,提高个人防护意识,促进全省介入放射学工作的开展。

**【关键词】** 介入放射学;放射工作人员;健康状况

随着放射学诊疗技术的迅速发展,介入放射学普遍运用于心血管、肿瘤等疾病的临床诊断与治疗,从事介入放射学的人员日益增多。但由于介入放射学诊疗技术有其特殊性,须操作人员长时间暴露在 X 射线剂量率较高的辐射场中进行床边诊视操作。据我省相关文献报道<sup>[1]</sup>,介入放射工作人员人均年剂量当量为 1.61 mSv/a,医用诊断 X 射线人均年剂量当量为 0.81 mSv/a,介入放射工作的人均年剂量当量是医用诊断 X 射线的 2 倍,与国内有关文献<sup>[2]</sup>报道相一致,介入放射工作者所接受的射线剂量远高于传统 X 射线诊断工作者所接受的剂量。从而使介入放射工作人员的健康易受到损害。因此,为了解我省介入放射工作人员的健康状况,加强其健康管理,提高工作人员防护意识,我们对广东省部分医院介入放射学工作人员进行健康状况调查。

### 1 调查对象与方法

1.1 对象 分为介入放射组和普通 X 射线组,介入放射组主要为从事肿瘤介入检查与治疗、心血管造影和介入手术等工作人员,普通 X 射线组主要为医用 X 射线诊断人员。介入放射组 52 人,放射工龄 2~28a,平均工龄 13.33a,年龄 21~60 岁。普通 X 射线组 59 人,放射工龄 1~33a,平均工龄 12.20a,年龄 21~54 岁。其中,男性 67 人占 60.36%,女性 44 人占 39.54%。

1.2 个人剂量监测 按放射工作人员个人剂量监测规定要求佩戴个人剂量计,每年佩戴四个季度,计算全年累积剂量当量。

1.3 项目 按国家卫生部发布的《放射工作人员健康标准》(GBZ98—2002)及放射工作人员体检表的项目要求,对广东省部分医院介入放射工作人员的健康状况进行调查分析,项目包括内科、皮肤科、眼科、外周血象、外周血淋巴细胞遗传学指标、内分泌系统等指标。

1.4 观察方法

1.4.1 一般情况 询问工作人员的职业史(包括放射工龄、现患疾病及主要症状)。

1.4.2 体格检查 内科检查重点询问是否出现头痛、头晕、记忆力减退等神经衰弱症候群。皮肤重点检查是否萎缩、瘢痕、疣状突起、色素减退或沉着、疖肿、水肿、皮疹、角质过度等;眼科重点检查角膜结构、玻璃体、眼底、晶体、辨色力。

1.4.3 实验室检查 白细胞总数、血红蛋白、血小板用全自动血球计数仪;外周血淋巴细胞微核测定采用微量全血培养法(按公认的微核制定标准,分别观察 1000 个转化的淋巴细胞中的微核数,以千分率表示);抽取静脉血查肝功能(谷丙转氨酶)、乙肝两对半、甲状腺功能三项(T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、TSH)。

1.5 统计方法 t 检验与  $\chi^2$  检验

### 2 结果

2.1 个人剂量监测结果 根据广东省职业病防治院放射卫生防护所测量得出介入放射工作人员年剂量当量为 0.08~5.71 mSv/a,医用诊断 X 射线年剂量当量为 0.08~2.68 mSv/a。

2.2 内科及皮肤科检查结果 检查结果显示,介入放射工作人员未见神经衰弱症候群,且手部皮肤亦未见有干燥、角化过度、皲裂等异常改变。

2.3 眼科检查结果 表 1 显示,介入放射组的眼科检查异常检出率为 9.0%,普通 X 射线组为 7.2%,介入放射工作人员眼科检查的异常检出率是普通 X 射线组的 1.25 倍,但经  $\chi^2$  检验差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 1 眼科异常检出率

工种	例数 (人)	眼科检查 异常人数(人)	异常检出率 (%)
介入放射组	52	10	9.0(10/111) <sup>1)</sup>
普通 X 射线组	59	8	7.2(8/111)
合计	111	18	16.2

注:1)与普通 X 射线组比较  $P>0.05$ 。

2.4 外周血象检查结果 见表 2、表 3 和表 4。

表 2 外周血象检查结果

工种	例数 (人)	白细胞			淋巴细胞百分比 (s)%	中性粒细胞百分比 (s)%
		( $\bar{x}\pm s$ ) $\times 10^9/L$	异常者	异常率		
介入放射组	52	5.76±1.22 <sup>1)</sup>	3	2.7% <sup>1)</sup>	33.5±28.04 <sup>1)</sup>	58.4±67.74 <sup>1)</sup>
普通 X 射线组	59	5.77±1.21	3	2.7%	33.1±36.50	57.95±6.93

注:白细胞总数 $<4.0\times 10^9/L$ 为异常。1)与普通 X 射线组比较  $P>0.05$ 。

表 3 淋巴细胞百分比异常检出率结果			
工种	例数 (人)	淋巴细胞百分比 异常人数(人)	异常检出率 (%)
介入放射组	52	12	10.81(12/111) <sup>1)</sup>
普通 X 射线组	59	10	9.01(10/111)
合计	111	18	16.2

注:淋巴细胞百分比>40%为异常。1)与普通X射线组比较 $P>0.05$ 。

表2和表3显示,介入放射组与普通X射线组的白细胞总数的均值与异常率,经 $t$ 检验与 $\chi^2$ 检验显示差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。介入放射组淋巴细胞百分比异常检出率为10.81%,普通X射线组的为9.01%;两组淋巴细胞百分比的均值与异常检出率,经 $t$ 检验与 $\chi^2$ 检验显示差异均无统计学意义。

工种	例数 (人)	淋巴细胞				淋巴细胞转化率%
		微核率‰	范围(‰)	异常者	异常检出率%	
介入放射组	52	3.70±2.69 <sup>1)</sup>	1.01~6.39	10	9.0	84.53±5.66 <sup>2)</sup>
普通 X 射线组	59	2.48±2.07	0.41~4.55	4	3.6	86.48±5.60

注:我省职防院毒理室微核率正常参考值为<6‰。1)表示与普通X射线组比较 $P<0.01$ 。2)与普通X射线组比较 $P>0.05$ 。

从表5可知,介入放射组与普通X射线组的微核率均值的比较,经 $t$ 检验一、有统计学意义差异( $P<0.01$ )。介入放射组微核异常检出率为9.0%,普通X射线组的为3.6%,介入放射

工龄 (a)	例数 (人)	分析细胞 (个)	淋巴细胞			淋巴细胞 转化率%
			微核率‰	异常者	异常检出率%	
≤10	16	16 000	3.29±2.31 <sup>1)</sup>	4	7.69 <sup>1)</sup>	85.78±4.82 <sup>1)</sup>
10~	36	36 000	3.89±2.85	6	11.54	83.97±5.97

注:我省职防院毒理室微核率正常参考值为<6‰。1)与普通X射线组比较 $P>0.05$ 。

从表6结果看,介入放射组不同放射工龄的微核率进行比较,经 $t$ 检验差异无统计学意义。放射工龄为≤10a的微核异常检出率为7.69%,>10a的微核异常检出率为11.54%。显示介入放射组的微核率和异常检出率随工龄的增长有增高的趋势。介入放射组不同放射工龄的淋巴细胞转化率经 $t$ 检验差异无统计学意义。

2.6 内分泌指标检查结果 对肝功能中的谷丙转氨酶及甲状腺功能中的 $T_3$ 、 $T_4$ 、TSH检查结果分析如下见表7、表8。

表 7 谷丙转氨酶检查结果				
工种	例数 (人)	谷丙转氨酶		
		(U/L)	异常者	异常率%
介入放射组	52	23.33±13.86 <sup>1)</sup>	6	5.4 <sup>1)</sup>
普通 X 射线组	59	23.10±12.63	6	5.4

注:我省职防院实验室的谷丙转氨酶正常参考值为≤40U/L。1)表示与普通X射线组比较 $P>0.05$ 。

工种	项目( $\bar{x} \pm s$ )		
	$T_3$ (nmol/L)	$T_4$ (nmol/L)	TSH(IU/L)
介入放射组	2.11±0.48 <sup>1)</sup>	109.75±23.60 <sup>1)</sup>	2.30±1.41 <sup>2)</sup>
普通 X 射线组	2.11±0.43	97.64±18.14	2.96±1.72

注:我省职防院实验室 $T_3$ 、 $T_4$ 、TSH的正常范围: $T_3$ 为1.4~3.4nmol/L, $T_4$ 为57~174nmol/L,TSH为0.2~7.0IU/L。1)表示与普通X射线组比较 $P>0.05$ 。2)表示与普通X射线组比较 $P<0.05$ 。

表7显示,介入放射组与普通X射线组的谷丙转氨酶均值,经 $t$ 检验差异无统计学意义( $P>0.05$ )。介入放射组与普

( $P>0.05$ )。介入放射组与普通X射线组的中性粒细胞百分比的均值经 $t$ 检验显示差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 4 介入放射组不同放射工龄的血象检查结果				
放射工龄 (a)	例数 (人)	白细胞总数 ( $\times 10^9$ /L)	淋巴细胞百分比 ( $\times 10^9$ /L)	中性粒细胞百分比 ( $\times 10^9$ /L)
≤10	16	5.61±1.06	35.1±37.15	56.34±7.30
10~15	15	6.02±1.49	32.41±8.58	60.81±7.61
15~	21	5.69±1.14	31.53±11.05	58.4±8.04

由表4可知,介入放射组随着放射工龄的增长,淋巴细胞百分比呈现出逐渐降低的趋势。白细胞总数和中性粒细胞百分比无明显变化。

2.5 外周血淋巴细胞微核率和转化率结果 见表5、表6。

工作人员的微核异常检出率是普通X射线组的2.5倍,但经 $\chi^2$ 检验显示无统计学意义差异( $P>0.05$ )。两组的淋巴细胞转化率均值,经 $t$ 检验无统计学意义( $P>0.05$ )。

由表8可知,介入放射组与普通X射线组的甲状腺功能检查结果, $T_3$ 、 $T_4$ 、TSH均处于正常范围内。 $T_3$ 经 $t$ 检验差异无统计学意义( $P=1$ ); $T_4$ 和TSH,经 $t$ 检验差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

### 3 讨论

由于介入放射工作的特殊性,须操作工作人员长时间暴露于X射线剂量率较高的辐射场中进行床边诊视操作。我省职业病防治院放射卫生防护所测定,介入放射工作人员年剂量当量为0.08~5.71mSv/a,医用诊断X射线年剂量当量为0.08~2.68mSv/a,均无超过国家的放射标准20mSv/a。与国内有关文献[1-2]报道相一致,介入放射工作者所接受的射线剂量远高于传统X射线诊断工作者所接受的剂量。

据文献[3]报道,电离辐射对神经系统和皮肤均有损伤。本次调查显示,介入放射工作人员无出现头痛、头晕、记忆力减退等神经衰弱症候群,手部皮肤亦未见有干燥、角化过度、皲裂等异常改变。可能与广东省介入放射工作人员个人防护较好有关。

眼睛晶状体对电离辐射有较高的敏感性,其改变是观察辐射效应的主要指征之一,且电离辐射造成眼睛晶状体损伤已有大量的研究报道<sup>[4-6]</sup>。眼睛以晶状体囊下的上皮细胞对射线极为敏感,放射线对晶状体的损害起直接作用。当晶状体受到离子性辐射作用后,上皮就会受到损伤,不能继续发育成正常的晶状体纤维组织,而形成后囊下及后皮质性白内障。本次调查结果显示,介入放射组的眼科检查异常检出率为9.0%,普通X射线组为7.2%,经 $\chi^2$ 检验差异无统计学意义( $P>0.05$ );

# 某医院放射工作人员个人剂量监测与健康状况分析

张 亮,袁葆琳,罗建奇

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2011)01-0067-02

**【摘要】** 目的 探讨如何提高银川市第一人民医院放射工作人员健康管理水平的对策。方法 对 2007 年 1 月-2008 年 12 月我院放射工作人员外照射个人剂量水平及体检结果进行检测、分析及讨论。结果 2007 年、2008 年我院放射工作人员人均年有效剂量分别为 0.27 mSv、0.60 mSv, 低于全国人均年有效剂量。不同工种放射人员人均年有效剂量有所不同, 从事介入治疗和核医学的工作人员人均年有效剂量分别为 0.68 mSv、0.63 mSv, 略高于其他人员。血常规异常率在 <1mSv 与 1mSv 组分别为 7.89% 和 33.3%, 两组差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。胸部 X 片、腹部 B 超、妇科检查均未发现与受照剂量相关的异常表现。结论 我院受检人员职业照射水平是安全的, 但管理体制尚不完善, 今后应改善防护条件, 不断完善卫生监督管理体制, 进而提高放射工作人员的健康管理水平。

**【关键词】** 放射工作人员; 剂量监测; 健康管理

根据《职业性外照射个人监测规范》和 GB16387-1996《放射工作人员健康标准》, 通过近两年的监测, 积累了一定的监测资料。笔者针对 2007~2008 年银川市第一人民医院从事放射工作人员个人剂量的监测数据进行了调查、统计分析和评价。

## 1 资料与方法

1.1 监测对象 2007~2008 年银川市第一人民医院所有从事放射工作的人员。

作者单位: 银川市第一人民医院放疗科, 宁夏 银川 750001

作者简介: 张亮(1981~), 男, 陕西人, 物理师, 从事肿瘤放射物理工作。

但介入放射工作人员眼科检查的异常检出率是普通 X 射线组的 1.25 倍。似与接触放射线因素有关, 有待今后进一步探讨。

电离辐射作用于机体后, 最早出现变化的是造血系统。相关研究表明, 长期电离辐射可导致放射工作人员的血象改变, 表现为白细胞总数、血小板计数减少, 白细胞总数异常率高于对照组; 且淋巴细胞百分比高于正常。本次调查显示, 介入放射组淋巴细胞异常检出率为 10.81%, 普通 X 射线组的为 9.01%, 前者是后者的 1.12 倍。随着工龄的增长, 淋巴细胞百分比呈现出逐渐降低的趋势, 与文献报道一致<sup>[7,10]</sup>。

微核是细胞在有丝分裂时受有害因素损伤, 使细胞核成分滞留在细胞质中的微小核染色质块。可用外周血淋巴细胞微核率作为评价辐射损伤的辅助指标。本次调查结果显示, 介入放射组与普通 X 射线组的微核率比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。介入放射组微核异常检出率为 9.0%, 普通 X 射线组的为 3.6%, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 但前者是后者的 2.5 倍。且介入放射组的微核异常检出率随放射工龄的增长而出现增高的趋势, 与相关文献报道一致<sup>[4]</sup>, 提示暴露工龄是影响介入放射工作人员外周血淋巴细胞微核率的一个重要因素, 即放射线接触累积剂量是微核率的一个重要影响因素。

本次内分泌系统调查显示, 介入放射组与普通 X 射线组的甲状腺功能检查结果  $T_3$ 、 $T_4$ 、TSH 检查结果均处于正常范围内。 $T_3$  经  $t$  检验差异无统计学意义 ( $P = 1$ );  $T_4$  和 TSH 经  $t$  检验差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 提示应注意介入放射工作人员内分泌系统的变化。

通过对全省部分医院介入放射工作人员的健康调查显示, 介入工作人员的外周血象、淋巴细胞微核率、内分泌系统等指标, 存在不同程度的辐射损伤效应。因此, 从有效保障介入放射工作人员的健康角度考虑, 应进一步提高介入放射工作人员

1.2 监测方法 个人剂量监测依据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002) 第 7.2.2 及第 9.1.3 规定, 个人剂量计佩戴周期为 3 个月, 1 年监测 4 次。临床检查按照《放射工作人员健康管理规定》要求进行, 依据 GB16387-1996《放射工作人员的健康标准》判断其临床各项指标异常与否。个人剂量监测结果的评价, 根据现行的年剂量限值和辐射安全与防护最优化原则, 把工作人员的照射水平划分为以下 5 个水平<sup>[1]</sup>: ①可忽略的水平(小于 1 mSv/a); ②最优化的水平(小于 5 mSv/a); ③可接受的水平(大于 5 mSv/a 小于 10 mSv/a); ④可忍受的水平(大于 10 mSv/a 小于 20 mSv/a); ⑤不可接受的水平(大于 20 mSv/a)。

的防护意识, 熟练操作技能, 缩短暴露时间。同时, 应进一步加强介入放射工作人员的管理, 改进防护措施, 减少不必要的照射。

## 参考文献:

- [1] 黄润玲, 梁婷婷. 广州市放射工作人员个人剂量监测水平[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2004, 4: 379-380.
- [2] 袁志强, 林秀华, 刘晓红. 介入治疗的 X 射线防护监测与评价研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1998, 18: 117-120.
- [3] 汪卫兵, 樊树明. 1320 名放射工作人员健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 2005, 3: 211-212.
- [4] 杨爱初, 潘金城, 杨宇华, 等. 广东省放射工作人员健康状况调查[J]. 中国职业医学, 2003, 4: 22-24.
- [5] 刘荣华. 我国放射性白内障的研究现状[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2004, 24: 176-177.
- [6] 白炳林, 熊昊, 张红娣, 等. 黄石市 425 名放射工作人员眼晶状体调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2005, 2: 129-130.
- [7] 商希梅, 刘伟, 侯殿俊, 等. 介入放射学诊疗医生健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 2000, 4: 222-223.
- [8] 樊树明, 邱玉会, 庄丽. 介入放射学工作者受照剂量与健康状况分析[J]. 中国辐射卫生, 2002, 2: 110.
- [9] 杨新芳, 商希梅, 刘伟, 等. 十家医院介入放射学工作者辐射剂量与效应分析[J]. 中国辐射卫生, 2000, 3: 177-178.
- [10] 乔建维, 商希梅, 刘伟, 侯殿俊, 等. 介入放射学工作者血细胞效应分析[J]. 中国辐射卫生, 2001, 4: 242.

(收稿日期: 2010-07-19)