

卢湾区放射诊疗单位放射工作人员个人剂量与健康状况调查

盛大鹰, 吴建华, 吴伟民, 刘淮玉, 徐慧华

中图分类号: R818.04 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)02-0181-02

【摘要】目的 了解放射诊疗单位中放射工作人员个人剂量与个人健康状况、实验室指标之间的关系。方法 通过发放调查表对全区放射工作人员进行调查。结果 2001到 2005年我区放射诊疗单位放射工作人员平均累计剂量逐年下降, 不同暴露工龄(^a)之间, 眼科、皮肤科检查发现的异常发生情况差异有显著性($P<0.05$)。结论 目前的资料表明, 放射接触工龄越长, 对人体眼和皮肤的危害可能存在有关联, 应进一步加强放射防护工作, 使放射工作人员的受照射剂量达到最低水平, 以确保放射工作人员的健康与安全。

【关键词】放射工作人员; 个人剂量; 健康

近年来, 随着各级各类放射诊疗单位数量的增加, 放射性诊疗技术应用以及从事放射工作人员人数的逐渐增多, 预防放射相关疾病的出现, 已是我们的工作重点^[1]。为了了解放射诊疗单位中放射工作人员个人剂量与个人健康状况、实验室指标之间的关系, 保护放射工作人员的自身健康, 特开展本次调查。

1 对象与方法

- 1.1 调查对象 辖区内放射诊疗单位内所有放射工作人员。
- 1.2 调查内容 调查内容包括: 开始从事放射工作年月、从事工种、临床症状(内科、皮肤及其附属器官、耳鼻喉科、妇科、心理测试等)以及遗传效应、实验室检查指标(红细胞、白细胞、血红蛋白、中性粒细胞、淋巴细胞)、2001~2005年每年个人年剂量。
- 1.3 调查方法 向辖区内的放射诊疗单位发放“上海市放射诊疗单位工作人员健康监护调查表 1~3”(本表由上海市疾病预防控制中心、上海市放射医学研究所、卢湾区疾病预防控制中心共同研究制订), 由每个人放射诊疗单位的放射防护管理人员进行填写。填写后的调查表统一回收并进行一级质控, 完成对上报资料进行质量控制, 区疾控中心进行二级质控, 并完成汇总全区的数据。
- 1.4 统计分析 采用 SPSS10.0 软件包对数据进行统计分析

2 结果分析

2.1 基本情况 被调查放射诊疗单位共计 39 家, 放射工作人员 187 人, 其中男性 113 人, 占 60.43%, 女性 74 人, 占 39.57%。按工种分类, 从事医用应用诊断放射学共有 149 人, 占放射诊疗单位工作人员总数的 79.68%; 从事牙科放射学共有 30 人, 占 16.04%; 从事辐射其他核医学应用共有 8 人, 占 4.28%, 见表 1。

表 1 不同工种男女人数情况比较

工种分类	男		女		合计	
	人数	%	人数	%	人数	%
医用应用诊断放射学	100	67.11	49	32.89	149	79.68
牙科放射学	12	40.00	18	60	30	16.04
辐射其他医学应用	1	12.50	7	87.5	8	4.28
总计	113	60.43	74	39.57	187	100

放射诊疗单位工作人员中暴露工龄小于 5^a以下者 54 人占放射诊疗单位放射工作人员总数的 28.87%, 其次是暴露工龄大于 25^a以上, 占 24.06%, 见表 2。

作者单位: 卢湾区疾病预防控制中心, 上海 200025
作者简介: 盛大鹰(1976~), 男, 上海市人, 医师, 从事辐射防护监测工作。

表 2 不同暴露工龄人数分布情况

<5 ^a	5 ^a ~	10 ^a ~	15 ^a ~	20 ^a ~	25 ^a ~
n	n	n	n	n	n
54	28	33	17	65	31
28.87	17.65	16.58	8.56	8	4.28
45	24	06			

表 3 可见, 20~30 岁年龄段是开始从事放射工作最多的一个年龄阶段, 占 55.61%, 其次是小于 20 岁年龄段与 30~40 岁年龄段, 分别占总人数的 21.93% 和 10.7%, 40 岁以后开始从事放射工作的人所占的比例较小, 见表 3。

表 3 从事放射工作起始年龄分布情况比较

<20 岁	<20 岁	<30 岁	<40 岁	<50 岁	<60 岁
n	n	n	n	n	n
41	21.93	104	55.61	20	10.70
14	7.49	7	3.74	1	0.53

2.2 接受外照射剂量情况分析 统计并分析 2001~2005 年我区放射诊疗单位放射工作人员个人外照射剂量水平发现, 2001 年的年平均累计剂量最高(0.52mSv), 且个人外照射最大剂量也在该年出现为 17.71mSv, 2005 年人均平均累积剂量最低(0.17mSv), 个人外照射最大剂量也最低为 2.30mSv, 均远低于 20mSv/a 国家标准。2001~2005 年个人外照射剂量呈下降趋势, 经检验有统计学意义($P<0.05$), 见表 4。

表 4 2001~2005 年个人外照射年剂量变化情况

年份	人数	$\bar{x} \pm s$ (mSv) ¹⁾	范围 (mSv)
2001	127	0.52±0.63	0.02~17.71
2002	132	0.37±0.55	0.01~4.56
2003	144	0.22±0.38	0.01~2.78
2004	158	0.26±0.28	0.01~2.30
2005	178	0.17±0.26	0.02~2.30

注: 1) 为取有效剂量, 即取年监测三次剂量及以上者。

经统计, 在 2005 年全年放射诊疗单位放射工作人员中, 不同放射工种放射工作人员外照射个人剂量不存在差异, 医用诊断放射学工作人员每两个月个人平均剂量为 28.96 μ Sv, 牙科放射学工作人员每两个月个人平均剂量为 19.53 μ Sv, 医用应用诊断放射学与牙科放射学两工种工作人员之间每两个月个人剂量, 经检验无统计学意义($t=1.069$, $P>0.05$) 见表 5。

表 5 放射诊疗人员每两个月及全年个人剂量情况(2005 年)

工种	每两个月个人剂量 (μ Sv) ¹⁾		全年人均累积剂量	
	平均	范围	平均	范围
医用诊断	28.96	3.18~383.53	0.17	0.02~2.30
牙科	19.53	5.65~114.50	0.12	0.03~0.69

注: 1) 为取有效剂量, 即取年监测三次剂量及以上者。

2 3 临床与实验室检查情况分析

2 3 1眼科与皮肤科检查 在不同暴露工龄之间, 眼科及皮肤科检查异常情况发生率不同, 眼科、皮肤科检查异常情况发生率为 3 21%, 其中<5^a异常率为 1 85%; ≥ 5^a与<10^a异常率为 3 03%; ≥ 10^a与<15^a以及≥ 15^a与<20^a异常率为 0 ≥ 20^a与<25^a异常率为 25 00%; ≥ 25^a异常率为 4 44%, 不同工龄组间差异有显著性 (P<0 05), 见表 6

表 6 不同暴露工龄玻璃体、晶状体混浊、指甲纵嵴发生情况比较

放射 工龄 (^a)	人数	眼科、皮肤科检查异常情况发生率							
		玻璃体 混浊	%	晶体 混浊	%	指甲 纵嵴	%	合计	%
<5	54	1	1 85	0	0	0	0	1	1 85
5~	33	0	0	1	3 03	0	0	1	3 03
10~	31	0	0	0	0	0	0	0	0
15~	16	0	0	0	0	0	0	0	0
20~	8	0	0	2	25 00	0	0	2	25 00
25~	45	0	0	1	2 22	1	2 22	1	4 44
合计	187	1	0 53	4	2 14	1	0 53	6	3 21

注: 与<5^a相比, P<0 05

通过对眼科、皮肤科检查异常与 5^a累积平均剂量相关分析发现, 眼科、皮肤科检查异常 (玻璃体混浊、晶状体混浊、指甲纵嵴) 人员的 5^a累积平均剂量 (0 84mSv) 低于眼科、皮肤科检查正常人员的 5^a累积平均剂量 (1 22mSv), 并且经相关性检查, 两者无统计学意义^[2], 见表 7

表 7 眼科、皮肤科检查异常与 5^a累积平均剂量相关分析¹⁾

检查	人数	%	剂量 (mSv)
异常	6	3 21	0 847
正常	181	96 79	1 22

注: 1)经相关性检查, 相关系数为 0 179 P=1 00>0 05 无统计学意义。

2 3 2 实验室检查 在不同暴露工龄之间, 血象检查白细胞、血红蛋白、血小板三项指标异常情况发生率差异无显著性 (P>0 05), 异常率为 6 42%, 其中<5^a异常为 9 26%; ≥ 5^a与<10^a异常率为 9 09%; ≥ 10^a与<15^a异常率为 29 32%; ≥ 15^a与<20^a以及≥ 20^a与<25^a异常率为 0 ≥ 25^a异常率为 4 44%。在不同血象之间, 以<5^a组血红蛋白异常率为最高 (7 41%); 白细胞异常率在≥ 5^a与<10^a为最高 (3 03%); 血小板异常率≥ 5^a与<10^a为最高 (3 03%), 见表 8

表 8 不同暴露工龄人员周围血象检出情况比较

暴露 工龄 (^a)	人数	白细胞 (×10 ⁹ /L)		血红蛋白 (g/L)		血小板 (×10 ⁹ /L)		合计	%
		<4	>10	<120 (110)	%	<90	>300		
<5	54	1	1 85	0	0	4	7 41	0	5 9 26
5~	33	0	0	1	3 03	1	3 03	0	3 9 09
10~	31	1	3 23	0	0	1	3 23	0	2 6 45
15~	16	0	0	0	0	0	0	0	0 0
20~	8	0	0	0	0	0	0	0	0 0
25~	45	0	0	1	2 22	1	2 22	0	2 4 44
合计	187	2	1 07	2	1 07	7	3 74	1	12 6 42

中性粒细胞与淋巴细胞两项指标, 不同暴露工龄异常率不同, 其中中性粒细胞异常率以≥ 10^a与<15^a为最高 (32 26%), 淋巴细胞异常率以≥ 15^a与<20^a与≥ 20^a与<25^a为最高 (37 50%), 经统计学检验, 各工龄之间差异无显著性 (P>0 05), 见表 9

2 3 3 其他检查 此外体格检查中的其他项目显示, B超异常的比例为最高占 28%, 其中男性占 31 8%, 女性占 21 6%, 异常的多为脂肪肝、胆结石等方面的疾病, 在这些疾病中尤以脂肪肝所占比例为最高 (15 51%), 其后依次是胆结石、肝囊

肿、肝血管瘤等, 见表 10

表 9 不同暴露工龄人员周围血象检出情况比较

暴露 工龄 (^a)	人数	中性粒细胞 (%)		淋巴细胞 (%)	
		%	异常率 (%)	%	异常率 (%)
<5	54	64 56±10 37	31 48	34 00±9 20	31 48
5~	33	63 53±9 05	24 24	34 12±8 85	33 33
10~	31	64 91±10 02	6 25	32 56±9 07	35 48
15~	16	61 56±9 03	6 25	33 49±8 84	37 50
20~	8	61 22±9 06	12 50	29 64±8 80	37 50
25~	45	65 54±9 12	20 00	32 64±8 90	26 67
合计	187	65 83±9 13	24 60	34 02±8 95	32 09

注: 按中性粒细胞正常值范围为 54%~75%, 淋巴细胞正常值范围 20%~40%统计。

表 10 其他检查疾病发生率顺位表

顺位	病种	发生率 (%)
1	脂肪肝	15 51
2	胆结石	6 42
3	肝囊肿	3 74
4	肝血管瘤	2 67

3 讨论

本次研究发现, 放射诊疗单位放射工作人员仍以医用诊断放射学工种为多, 且男性占很大比例。值得注意的是, 牙科放射学与其他辐射医学应用也占有一定的比例。且从以往的资料来看, 牙科放射学从业人员占的比例已呈逐年上升的趋势。本次调查发现 20~30 岁年龄组仍然是放射工作人员中的大部分人群, 此外, <5^a与>25^a这两组不同暴露工龄在放射工作人员中所占的比例超过 50%, 说明做好对这两部分人群的个人防护的重要性。从放射工作人员接受外照射剂量情况来看, 从 2001 到 2005 年我区放射诊疗单位放射工作人员平均累积剂量呈下降趋势, 这一情况与 2001~2005 年我区放射机房照射检测剂量降低相一致^[3]。分析工种发现, 放射诊疗单位中仍以医用诊断放射学工作人员占多数, 但牙科放射学工作人员的比例也呈逐年上升的趋势, 这与我区近几年各类牙科诊所的增多相一致, 虽然牙科放射学工作中每个的年均外照射剂量低于医用诊断放射学工作人员, 但值得注意的是, 牙科放射学工作人员的最低接触剂量要比医学诊断放射学工作人员高, 这也提示关注牙科放射学工作人员的重要性。从临床与实验室检查情况来看, 作为与放射损伤有密切关联的特异性指标之一, 我区放射诊疗单位放射工作人员的眼科和皮肤科检查的异常情况发生率为 3 21%, 但是通过与 5^a累积剂量的相关性分析发现, 两者无统计学意义。不同暴露工龄 (^a) 之间, 差异有统计学意义。由此可见, 与上述放射工种工龄的增加可能有关^[4]。实验室检查, 放射诊疗单位放射工作人员周围血象检查白血血、血红蛋白、血小板三项指标异常情况发生率为 6 42%, 中性粒细胞与淋巴细胞两项指标与血象检查白细胞、血红蛋白、血小板三项指标一样不同暴露工龄 (^a) 之间虽无统计学意义, 但是总体异常率水平除≥ 15^a与<20^a外均超过 10%。此外, 从其他检查异常的顺位来看, 脂肪肝、胆结石等疾病也占相当高的比例, 因此对放射诊疗单位放射工作人员不但应该预防放射病的发生, 还有必要关注除此之外的其他疾病。目前的资料表明, 放射接触工龄越长, 越有可能对人体眼和皮肤的异常有关联, 应进一步加强放射防护工作, 使放射工作人员的受照射剂量达到最低水平, 以确保放射工作人员的健康与安全^[5]。

我们认为应继续加强宣传国家有关放射卫生防护法规、放射卫生防护基本知识的力度, 继续做好个人剂量监测 (检测) 工

手机辐射对小鼠固有免疫应答功能的影响

李 琳, 裴银辉, 李慧莹, 丁 卉

中图分类号: R99 文献标识码: B 文章编号: 1004— 714X(2007)02— 0183— 02

【摘要】 目的 探讨手机辐射对实验动物固有免疫应答的影响。方法 取 21只小鼠随机分为 3组, 分别为移动手机组、联通手机组和对照组; 手机辐射 51d测定并比较不同组别实验动物巨噬细胞吞噬百分率和吞噬指数的差异。结果 移动手机和联通手机辐射组实验动物组间巨噬细胞吞噬功能差异不具有显著性 ($P>0.05$), 但同对照组相比, 巨噬细胞吞噬百分率和吞噬指数降低 ($P<0.05$)。结论 手机辐射可引起实验动物固有免疫应答功能降低, 且不同制式手机辐射对实验动物固有免疫应答的影响相同。

【关键词】 手机; 微波辐射; 固有免疫应答

手机作为一种方便快捷的通讯工作, 使用率越来越高。据网络中进行的调查: 国内高校学生中手机拥有率达 78%, 台湾和香港高达 96%。手机既是一种移动工具, 又是一部小功率的发射机。虽然射频发射功率比较小, 并且手机厂商及一些相关组织对手机可能产生的微波辐射效应有严格的限制, 但由于该产品被人们长期使用, 因此, 其对机体的影响仍不容忽视。本研究旨在通过比较小鼠接受手机辐射后巨噬细胞吞噬功能的差异, 探讨手机辐射对实验动物固有免疫应答的影响。

1 材料与方法

1.1 材料 小鼠 21只 (华北煤炭医学院实验动物中心提供), 同型号手机三部 (诺基亚 1100), 移动手机卡, 联通手机卡。

1.2 方法 取同型号手机 (诺基亚 1100)三部, 分别安装上移动卡和联通卡, 另一手机不安装通讯卡做对照。取小鼠 21只, 适应性喂养 2周后, 随机分为移动手机辐射组, 联通手机辐射组, 和对照组。三组实验动物分别于不同房间喂养, 以防止辐射信号之间的干扰。将手机置于鼠笼下方 5cm中央位置, 实验期间, 不间断使实验动物接受手机辐射。①三组小鼠接受手机辐射 51d后, 分别给小鼠腹腔注射无菌肉汤 (1ml/只)。②3天后, 小鼠腹腔注射 1%鸡红细胞生理盐水悬液 (1ml/只), 轻揉腹部。③30min后, 小鼠腹腔注射灌洗液 (1ml/只), 轻柔腹部。④将小鼠颈椎脱臼处死, 消毒后正中剪开腹壁, 吸出腹腔液, 涂片后干燥。⑤瑞氏染色后镜检。⑥计算吞噬百分率和吞噬指数, 计算方法参照式 (1)和 (2)。

$$\text{吞噬百分率} = \frac{\text{吞噬鸡红细胞的巨噬细胞数}}{\text{观察巨噬细胞总数}} \times 100\% \quad (1)$$
$$\text{吞噬指数} = \frac{\text{被吞噬的鸡红细胞数}}{\text{观察巨噬细胞总数}} \quad (2)$$

1.3 统计学处理方法 采用方差分析比较不同组别实验动物巨噬细胞吞噬百分率和吞噬指数之间的差异。

作者单位: 华北煤炭医学院生物科学系, 河北 唐山 063000
作者简介: 李琳 (1964~), 女, 山东青岛人, 主要从事病原生物学与免疫学研究。

作, 完善放射工作人员电子档案的管理与质量控制, 以便做出科学的评价和正确的判断。

参考文献:

[1] 陈正其, 姚洪章, 刘定理, 等. 低剂量电离辐射对放射工作人员健康的调查[J]. 中国辐射卫生, 2005 14(2): 124—125.
[2] 郭玺. X射线致眼晶体损伤的调查[J]. 中国辐射卫生, 2006 15(2): 211—212.

2 结果

手机辐射对小鼠腹腔巨噬细胞吞噬百分率与吞噬指数影响测定及统计学分析结果表 1~表 3

表 1 手机辐射对小鼠腹腔巨噬细胞吞噬百分率与吞噬指数影响

	移动手机组	联通手机组	对照组
百分率 (%)	13.61±1.23	12.11±2.81	25.13±3.69
指数	22.71±2.27	19.21±3.48	30.41±4.68

表 2 不同组别小鼠手机辐射后巨噬细胞吞噬百分率方差分析

对比组 ¹⁾	两均数差	两均数之差标准误	t值	对比组内包含组数	α临界值		P
					0.05	0.01	
1与 2	1.50	2.4394	0.7835	2	2.95	4.02	>0.05
1与 3	11.52	2.5749	4.1726	3	3.58	4.64	<0.05
2与 3	13.02	2.7350	3.2294	2	2.95	4.02	<0.05

注: 1)1=移动手机辐射组, 2=联通手机辐射组, 3=对照组。

表 3 不同组别小鼠手机辐射后巨噬细胞吞噬指数方差分析

对比组 ¹⁾	两均数差	两均数之差标准误	t值	对比组内包含组数	α临界值		P
					0.05	0.01	
1与 2	3.50	3.5696	1.1455	2	2.95	4.02	>0.05
1与 3	7.70	4.0024	4.1235	3	3.58	4.64	<0.05
2与 3	11.20	3.7681	3.2947	2	2.95	4.02	<0.05

注: 1)1=移动手机辐射组, 2=联通手机辐射组, 3=对照组。

3 讨论

手机是由微波接收器、发射器、天线、号码键、听筒 (接话器)、话筒 (受话器)等部分组成。它是基于便携式手机和最近的基站之间的双向无线通讯, 使用 900MHz或 1800MHz的微波, 通过对微波的微小调制来传出语音信息。基站天线的辐射强度一般在 60W左右, 而手机的辐射强度在 1~2W 之间 (峰值)。手机在使用中, 电场和磁场的交互变化产生电磁波, 电磁传播过程同时也有电磁能向外传播。手机在使用中距离身体很近, 并且使用时间长。文献[1]报道, 手机辐射对神经系统、心血管系统等可造成影响, 而手机辐射对机体免疫功能的

[3] 侯菲菲, 芩芳桂, 赵国良, 等. 2000—2002年南京军区放射工作人员个人剂量监测结果分析[J]. 中国辐射卫生, 2005 14(1): 39—40.
[4] 郭长德, 李明言, 张桂庆, 等. 莱芜市放射医学工作者健康状况调查分析[J]. 中国辐射卫生, 2005 14(1): 60—61.
[5] 巢秀琴, 葛琴娟. 外照射个人剂量监测中的质量控制[J]. 中国辐射卫生, 2006 15(2): 166—167.

(收稿日期: 2006—11—13)