

面的扩大有关,很好地诠释了早发现、早诊断的预防原则,但是否有普遍性有待更广泛的调查。

463例慢性职业中毒毒物涉及18种,比较集中。苯、铬及其化合物、铅及其化合物中毒共占80%,这3种物质在工业生产应用十分广泛,且较长时期内仍将存在,应引起政府职能部门密切关注,采取切实有效措施遏制其危害。工业氟病主要来源于某铝厂,TNT中毒主要来源于某煤矿,锰中毒主要来源于某化工机械厂,这3家企业均已于2004年前停产或转型,不再有新的职业危害接触人群,但其慢性影响仍将持续一段时间,应按《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2014)要求进行随访健康检查,及时发现、诊断疑似职业病。其他毒物主要引起散在中毒,也应引起企业的重视。463例患者中度和重度中毒达8.6%,其中还包括6例职业性肿瘤,其中苯所致白血病2例、铬酸盐所致肺癌2例、石棉所致胸膜间皮瘤1例、砷所致皮肤癌1例,应加强相应毒物的职业健康监护,及时发现早期病变并进行诊断与治疗,防止对劳动者健康产生严重的不可逆的损害。

慢性职业中毒的行业与工种分布集中。改革开放初期,化学原料和化学品制造业是慢性中毒最主要的行业^[2-4],包括苯、铬及其化合物、氟中毒均占比较高,总体达44.3%,其次为专用设备制造业,是慢性职业中毒预防控制的重点。20世纪末,长沙市进

行产业结构调整,大部分轻工、化工企业关闭。2002年后机械制造业成为长沙市慢性苯中毒重点行业,工业氟病、TNT中毒主要来源于有色金属压延、煤炭开采和洗选的个别企业,发病最多的工种是技术含量偏低的操作工(25.5%),其次为油漆工(16.4%),是慢性职业中毒的关键控制点。

长沙市慢性职业中毒发病的年代特征较为明显,1984年以后的15年是慢性职业中毒的高发期,约占1979—2018年慢性职业中毒病例的80%,可能与改革开放初期过分追求经济增长速度有关;2004年后慢性职业中毒人数仅占10.6%,下降趋势十分明显,这应是《职业病防治法》颁布后加强职业卫生管理的成果,从而反映出职业病是完全可以预防的。

参考文献

- [1] GB/T 4754—2017,《国民经济行业分类》[S].
- [2] 丁雯,夏猛,李霄镁,等. 2006—2013年淄博市慢性职业中毒发病情况分析[J]. 中国工业医学杂志, 2014, 27(6): 466-467.
- [3] 陈楷诚,谢若男,黄光明,等. 贵州省1984—1995年慢性职业中毒发病情况统计分析[J]. 中国公共卫生, 1997, 13(10): 610-611.
- [4] 高华北,张花玲,马金辉,等. 湘潭市1990—2009年急性职业中毒情况分析[J]. 实用预防医学, 1997, 18(1): 82-84.

(收稿日期:2019-09-11)

2018年烟台市放射工作人员外照射个人剂量监测结果分析

Analysis on monitoring results of individual occupational external radiation exposure doses in radiological professionals of Yantai city in 2018

迟欣¹, 王淑杰², 嵇平钟¹, 阎西革¹

(1. 烟台市疾病预防控制中心, 山东 烟台 264003; 2. 龙口市疾病预防控制中心)

摘要:采用热释光个人剂量测定法对烟台地区放射工作人员实行全覆盖监测。结果显示,烟台市放射工作人员人均年有效剂量为0.59 mSv;不同单位、不同职业类别放射工作人员人均年有效剂量差异有统计学意义($P < 0.001$)。提示烟台市放射工作人员个人剂量处于较低水平,应提高对医疗机构放射工作人员的关注。

关键词:放射工作人员;外照射;个人剂量

基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(编号:2017WS862)
作者简介:迟欣(1980—),女,硕士,主管医师,主要从事职业卫生与辐射防护工作。

通信作者:阎西革,主任医师, E-mail: 694243047@qq.com

中图分类号: R144 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2020)01-0058-04

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.01.020

随着核与辐射技术不断开发和应用,从事放射性工作的职业人群数量持续增长^[1]。放射工作人员在职业活动中长期接触低剂量照射,在防护条件尚不完善的情况下,可能导致职业性放射性疾病,因此开展个人剂量监测工作尤为重要。本文通过对烟台地区放射工作人员实行全覆盖个人剂量监测,为评价放射防护设施与放射安全管理措施的有效性提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 在烟台全市范围内选取医疗卫生机构中从事放射诊断、放射治疗、介入放射学、核医学等岗位的人员，工业企业中从事工业探伤、工业同位素应用、工业辐照及射线装置其他应用等岗位的人员，共2 589人。

1.2 方法 按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128—2016)要求，将剂量计佩戴在研究对象的左胸前；医疗卫生机构中介入放射学工作人员在铅围裙内腰部附近和铅围裙外颈部附近佩戴个人剂量计，根据公式估算其有效剂量^[2]。监测时间2018年1月1日—2018年12月31日，监测周期3个月，全年共监测4次。监测仪器有FJ427A1型微机热释光剂量计(中核控制工程有限公司)，IDB-III型TLD剂量计(中国辐射防护研究院)，内部装有2枚玻璃管LiF(Mg、Cu、P)热释光探测器，监测数据为 $H_p(10)$ 。LiF(Mg、Cu、P)玻璃管探测器使用前由HW-II型热释光退火炉(中国辐射防护研究院)，经240℃、10 min退火处理。

1.3 质量控制 热释光剂量测量系统每年经上海计量测试技术研究院检定和刻度，并取得检定合格证书。玻璃管探测器经统一筛检，每年参加中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所组织的全国个人剂量监测能力考核，连续多年结果评定均为合格。对于本周期内检测结果高于1.25 mSv者进行剂量核查，对非职业照射导致的异常剂量，赋予名义剂量。对医疗卫生机构佩戴双剂量计的介入放射工作人员分别采用红色和蓝色外壳以及明显标识区分铅衣内、外部剂量计。

1.4 统计分析 采用Excel 2013进行资料整理，按GBZ128—2016规范进行年集体有效剂量、人均年有效剂量、集体剂量分布比(SR_E)、人数分布比(NR_E)和不确定度分析个人剂量监测结果；采用SPSS 17.0软件分析，用非参数检验比较不同单位、

不同职业类别工作人员人均年有效剂量差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 2 589名放射工作人员来自267家医疗卫生机构、108家工业企业及10家其他单位(海关、港口码头及长途车站等安检仪使用单位)，职业类别构成比见表1。

表1 烟台市放射工作人员各职业类别构成比

职业类别	构成比(%)
诊断放射学	49.6
放射治疗	3.9
介入放射学	13.1
牙科放射学	2.4
核医学	0.7
工业探伤	17.0
工业同位素应用	8.5
工业辐照	0.6
射线装置其他应用	4.2

2.2 不同类别单位职业外照射个人剂量水平 医疗卫生机构人均年有效剂量最高，其他单位最低。不同类别单位的工作人员人均年有效剂量差异有统计学意义($\chi^2 = 30.33, P < 0.001$)，见表2。

表2 不同单位职业外照射个人剂量水平

单位	人数	年集体有效剂量(mSv)	人均年有效剂量(mSv)
医疗卫生机构	1 803	1 118.31	0.62
工业企业	676	365.95	0.54
其他	110	40.32	0.37
合计	2 589	1 524.58	0.59

2.3 不同职业类别个人剂量监测结果 不同职业类别的放射工作人员人均年有效剂量范围0.22~0.69 mSv，均值为0.59 mSv。详见表3。

表3 不同职业类别个人剂量监测结果

职业类别	人数	年有效剂量(mSv)的频数分布(人数)						年集体有效剂量(mSv)	人均年有效剂量(mSv)
		<MDL	≥MDL	1~4	5~9	10~14	≥15		
诊断放射学	1 283	119	911	251	2	0	0	818.92	0.64
放射治疗	100	18	71	11	0	0	0	40.78	0.41
介入放射学	340	46	227	64	2	1	0	233.61	0.69
牙科放射学	61	6	54	1	0	0	0	20.80	0.34
核医学	19	5	14	0	0	0	0	4.20	0.22
工业探伤	439	77	302	60	0	0	0	227.82	0.52
工业同位素应用	221	36	141	44	0	0	0	131.85	0.60
工业辐照	16	1	14	1	0	0	0	6.28	0.39
射线装置其他应用	110	12	95	3	0	0	0	40.32	0.37
合计	2 589	320	1 829	435	4	1	0	1 524.58	0.59

注：MDL为最低可探测水平。

2.4 不同职业类别个人剂量监测水平分析 不同职业类别人均年有效剂量范围值无任何交叉,说明各职业类别间的差异显著,不同职业类别放射工作人员人

均年有效剂量差异有统计学意义 ($\chi^2 = 111.21, P < 0.001$)。见表4。

表4 不同职业类别个人剂量监测水平分析

职业类别	监测数 (人次)	人均年有效剂量 $M (Q_{25} \sim Q_{75})$	A类不确定度	人均年有效剂量范围值 ($k=2$) *
诊断放射学	5 132	0.64 (0.320~0.920)	0.003 5	0.64±0.007 (1.1%)
放射治疗	400	0.40 (0.080~0.680)	0.009 7	0.40±0.019 (4.8%)
介入放射学	1 360	0.69 (0.120~0.840)	0.015 0	0.69±0.030 (4.3%)
牙科放射学	244	0.34 (0.160~0.480)	0.008 1	0.34±0.016 (4.7%)
核医学	76	0.22 (0.020~0.320)	0.012 0	0.22±0.024 (10.9%)
工业探伤	1 756	0.52 (0.100~0.755)	0.006 1	0.52±0.012 (2.3%)
工业同位素应用	884	0.60 (0.240~0.840)	0.007 7	0.60±0.015 (2.5%)
工业辐照	64	0.39 (0.230~0.490)	0.020 0	0.39±0.040 (10.3%)
射线装置其他应用	440	0.37 (0.160~0.590)	0.006 4	0.37±0.013 (3.5%)

注: *, 人均年有效剂量 $k=2$ 时相对扩展不确定度。

2.5 不同职业类别个人剂量监测 SR_E 、 NR_E 情况

介入放射工作人员 SR_1 、 SR_5 、 SR_{10} 及 NR_1 、 NR_5 、 NR_{10} 均有占比,诊断放射学专业 SR_1 、 SR_5 及 NR_1 、 NR_5 有相应占比,其他职业类别 SR_5 、 SR_{10} 及 NR_5 、 NR_{10} 均为0。见表5。

(51.4%)^[3],因此不同职业类别的放射工作人员群体中,从事X射线诊断工作的放射工作人员是个人剂量监测的主体。

烟台市2018年放射工作人员的人均年有效剂量为0.59 mSv,接近陕西省2008—2015年人均年有效剂量(0.58 mSv)^[4],低于廊坊市2012—2015年人均年有效剂量水平(1.11 mSv)^[5],更远低于国家标准规定的年剂量限值(20 mSv),说明大多数放射工作人员所处作业场所的放射防护设施与放射安全管理措施切实有效。

烟台市不同职业类别放射工作人员人均年有效剂量差异具有统计学意义,与上海市分析结果一致^[6]。诊断放射学和介入放射学对年集体有效剂量贡献最大,主要原因为从事诊断放射学人员数量最多,且部分工作人员存在扶持受检者的操作中忽略自身防护或防护不规范现象,导致受照剂量偏高;介入放射学工作人员人均年有效剂量最高与陕西省研究结果一致^[4],介入放射学工作人员都是在介入设备机房中工作,尤其手术者会全身暴露于患者的散射辐射场内,加上介入诊疗曝光时间长,易导致其受照剂量偏高。因此,应提高医疗机构放射工作人员尤其是诊断放射学和介入放射学相关放射防护工作的重视程度。

烟台市目前开展核医学工作人员相对较少,因此,核医学工作人员人均年有效剂量最低。工业类放射工作人员如工业辐照、工业探伤等多数通过隔室操作且有较完备的辐射安全连锁系统,其作业场所安全更有保障,但仍不可忽视意外情况(如放射源脱落、卡源、连锁故障等)的发生^[7]。有研究表明^[8],全

表5 不同职业类别个人剂量监测集体剂量分布比、个人剂量人员分布比

职业类别	SR_E			NR_E		
	SR_1	SR_5	SR_{10}	NR_1	NR_5	NR_{10}
诊断放射学	0.37	0.01	0.00	0.17	0.002	0.00
放射治疗	0.29	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
介入放射学	0.57	0.12	0.05	0.19	0.01	0.003
牙科放射学	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
核医学	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
工业探伤	0.34	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
工业同位素应用	0.41	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00
工业辐照	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
射线装置其他应用	0.09	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00

注: SR_E 指年个人剂量超过 E (mSv) 的年集体剂量与年总集体剂量的比值; NR_E 指年个人剂量超过 E (mSv) 的工作人员数与受监测人员总数的比值。

3 讨论

通过对2018年烟台地区放射工作人员的全覆盖个人剂量监测,对本地区放射工作人员数量及开展放射实践活动的单位数量有了全面了解。目前,烟台地区以医疗卫生机构中放射工作人员最多,其中从事诊断放射学专业的放射工作人员占全部放射工作人员的49.6%,与2016年北京市海淀区监测结果相近

国放射事故中非医用辐射事故占90%以上,因此,应重视这类放射工作人员的安全操作技能和防护意识的提高。

不同职业类别之间集体剂量分布、个人剂量人员分布与其他省市间存在差异^[9, 10],这可能与当地的实际情况、工作人员的具体工作量(接触射线的时间及频度)、防护条件、个人剂量计佩戴是否规范等因素有关。

针对烟台市的现状,各单位应加强放射工作人员法律法规的宣传和放射防护知识培训,提高放射工作人员正确使用个人剂量计的意识,避免自主拆卸、浸泡、故意照射等情况的发生,切实保障个人剂量监测的真实性、有效性,实现最优化管理的目标。

参考文献

- [1] 孙全富,牛昊巍,李小娟.我国放射工作人员职业健康管理的几个问题[J].中华放射医学与防护杂志,2014,34(3):161-163.
- [2] GBZ 128—2016,职业性外照射个人监测规范[S].
- [3] 关坤,于久愿,刘宇光,等.2016年北京市海淀区放射工作人员

外照射个人剂量监测结果[J].职业与健康,2017,33(17):2323-2326.

- [4] 罗强,石圣瑞,李俊娇,等.2008—2015年陕西省部分放射工作人员外照射个人剂量监测结果分析[J].中华放射医学与防护杂志,2017,37(6):466-470.
- [5] 张杰,乔小艳,郝士宾,等.2012—2015年廊坊市个人剂量监测结果[J].职业与健康,2017,33(15):2034-2036.
- [6] 张卫媛,易艳玲.上海市2010—2014年部分放射工作人员职业性外照射个人剂量监测结果分析[J].中华放射医学与防护杂志,2016,36(9):700-702.
- [7] 余宁乐,陈维.南京¹⁹²Ir放射源辐射事故现场的卫生应急处置[J].中华放射医学与防护杂志,2015,35(1):73-74.
- [8] 胡爱英,徐辉,孙全富.我国职业外照射个人监测与健康监护[J].中华放射医学与防护杂志,2007,27(2):212-214.
- [9] 李红艳,李亘山,杨声,等.2011—2013年南京市放射工作人员个人剂量监测结果分析[J].中华放射医学与防护杂志,2015,35(8):619-620.
- [10] 许潇,卢丽丽,王成国.2004—2014年内蒙古地区部分放射工作人员个人剂量监测分析[J].中华放射医学与防护杂志,2016,36(2):138-142.

(收稿日期:2019-06-12;修回日期:2019-07-09)

2017年泰州市重点职业病危害因素接触人员职业健康风险评估分析

Assessment and analysis on occupational health risk of workers exposed to key occupational hazards in Taizhou city in 2017

于光,张艳秋,张萍,黄灵,胡金妹

(泰州市疾病预防控制中心,江苏泰州 225300)

摘要:依据《江苏省重点职业病监测与职业健康风险评估工作实施方案》要求,分析泰州市职业健康检查、职业病诊断与鉴定、职业病患者工伤保险待遇落实及职业病报告信息。结果显示,2017年职业健康检查共16 759人,检出职业病10例,疑似职业病23例,职业禁忌证22人。职业病患者均已享受工伤保险待遇。泰州市重点职业病危害因素为电焊烟尘、矽尘和噪声,应进一步加强职业健康监护工作。

关键词:重点职业病危害;职业健康;风险评估

中图分类号: R135 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2020)01-0061-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2020.01.021

泰州市目前处在工业化发展中期,辖区内船舶制造、化学化工、精密铸造等劳动密集型企业众多,接

触职业病危害因素的劳动者基数较大。为更好地预防、控制职业病,掌握泰州市重点职业病因素的健康危害特点,市疾控中心依据《江苏省重点职业病监测与职业健康风险评估工作实施方案》的要求,开展了重点职业病危害因素接触人员职业健康风险评估工作。

1 对象与方法

1.1 对象 2017年泰州市的监测数据,覆盖海陵区、高港区、姜堰区、靖江市、泰兴市、兴化市等县级行政区接触煤尘(煤矽尘)、矽尘、电焊烟尘、金属粉尘、石棉、苯、铅、二甲基甲酰胺、噪声、布鲁氏菌等10种重点职业病危害因素的劳动者^[1]。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 职业健康检查、职业病诊断与鉴定、职业病报告情况分别向职业健康检查机构、职业