

2019年武汉市1678名放射作业人员健康状况调查

Investigation on occupational health status of radiation workers of Wuhan city in 2019

李淑隽¹, 张健², 陈斯琦¹, 陈振龙¹, 易桂林¹, 孙承操², 姚勇¹

(1. 武汉市职业病防治院, 湖北 武汉 430018; 2. 武汉大学健康学院)

摘要: 武汉市1678名放射作业人员职业体检结果统计分析显示, 眼部异常、肝功能ALT、AST异常及脂肪肝发生率分别为5.48%、14.60%、2.15%、31.82%, 其中男性的脂肪肝、ALT、AST、三碘甲状腺原氨酸(T_3)和游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)水平显著高于女性($P<0.01$)。年龄是眼部、甲状腺功能异常及脂肪肝的危险因素($P<0.05$)。

关键词: 放射作业人员; 健康状况; 血液系统; 眼晶状体; 甲状腺功能

中图分类号: R146 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2021)04-0366-03

DOI:10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.04.027

依据《放射工作人员职业健康监护技术规范》(GBZ235—2011)的要求, 我们于2019年对武汉市1678名放射工作人员进行了职业健康检查, 以掌握电离辐射对职业暴露人群健康状况的影响。

1 对象与方法

1.1 对象 2019年对武汉市251家单位的2579名放射作业人员开展职业健康检查。纳入标准: (1) 武汉市内持有《放射工作人员证》在岗工作人员; (2) 接触放射线工龄 ≥ 1 个月; (3) 年龄 ≤ 65 岁; (4) 无肝、肾、心脑血管疾病史。剔除标准: (1) 非武汉市的放射作业人员; (2) 缺少工龄信息者; (3) 根据《职业健康监护技术规范》(GBZ188—2014)要求, 职业健康检查必检项目有缺失者; (4) 除放射线外, 有其他职业危害因素接触者。符合要求的放射作业人员共1678名, 其中从事医疗、工业以及其他行业分别为759(45.23%)、868(51.73%)、51(3.04%)人。

1.2 方法

1.2.1 一般资料 由主检医师以问诊的方式, 对年龄、性别、既往病史、烟酒史等一般信息以及放射工

龄、工种、放射线种类、累积剂量等放射作业职业史进行收集。

1.2.2 职业健康检查 按照GBZ235—2011、《放射工作人员健康要求》(GBZ98—2017)及《职业性放射性白内障的诊断》(GBZ95—2014)进行。出现晶状体混浊且裸眼或矫正视力 <5.0 为眼部异常。

1.3 统计分析 采用SPSS 20.0软件对定量变量绘制Q-Q图进行正态性检验, 符合正态分布的变量采用 t 检验或方差分析方法, 用 $\bar{x} \pm s$ 描述; 不符合正态分布的连续型变量采用四分位数[$M(P_{25}, P_{75})$]描述方法, 组间差异采用非参数检验分析。采用 χ^2 检验(Bonferroni校正法)对定性变量比较组间频率(%)的差异。利用Logistic回归建模对眼部异常、脂肪肝以及甲状腺功能异常进行多因素分析。所有检验均为双侧检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 1678名放射作业人员中, 男性1305人, 平均年龄(36.78 ± 9.95)岁, 工龄6.08(2.50, 12.83)年; 女性平均年龄和平均工龄均低于男性。全血细胞计数检查, Hb异常率女性(5.36%)显著高于男性(1.92%), 差异有统计学意义($P<0.01$); 脂肪肝患病率男性显著高于女性, 差异有统计学意义($P<0.01$)。详见表1。

2.2 实验室指标检测结果 由表2可见, WBC在不同性别、年龄、工龄和行业间差异均有统计学意义($P<0.05$)。RBC在不同性别、年龄和行业间差异均有统计学意义($P<0.01$)。Hb在不同性别和行业间差异有统计学意义($P<0.01$)。男性丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)及三碘甲状腺原氨酸(T_3)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT_3)水平均显著高于女性($P<0.01$)。年龄 ≥ 55 岁组血清促甲状腺激素(TSH)和 T_3 水平明显高于其他年龄组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 年龄 <30 岁组血清 FT_3 高于其他年龄组, 差异有统计学意义($P<0.01$)。

基金项目: 国家自然科学基金(81802285); 武汉市卫生计生委科技计划项目(WG18Q01)

作者简介: 李淑隽(1991—), 女, 硕士, 医师, 主要从事职业卫生与健康管理工作。

表 1 2019 年武汉市 1 678 名放射工作人员基本情况人 (%)

特征因素	男 (1 305 人)	女 (373 人)	合计 (1 678 人)	<i>P</i> 值	检查结果异常	男 (1 305 人)	女 (373 人)	合计 (1 678 人)	<i>P</i> 值
年龄 (岁)	37. 14±10. 24	35. 50±8. 77	36. 78±9. 95	0. 005	全血细胞计数				
<30	100 (7. 66)	30 (8. 04)	130 (7. 75)	0. 072					
30~<35	506 (38. 77)	157 (42. 09)	663 (39. 51)						
35~<45	402 (30. 80)	124 (33. 24)	526 (31. 35)						
45~<55	221 (16. 93)	52 (13. 94)	273 (16. 27)						
≥55	76 (5. 82)	10 (2. 68)	86 (5. 13)		眼部				
工龄 (年)	6. 75 (2. 75, 13. 42)	4. 58 (2. 00, 9. 79)	6. 08 (2. 50, 12. 83)	0. 000					
<5	883 (67. 66)	293 (78. 55)	1 176 (70. 08)						
5~<15	236 (18. 08)	50 (13. 40)	286 (17. 04)						
15~30	116 (8. 89)	22 (5. 90)	138 (8. 22)						
>30	70 (5. 36)	8 (2. 14)	78 (4. 65)		肝功能				
行业类型									
医疗	498 (38. 16)	261 (69. 97)	759 (45. 23)	0. 000					
工业	771 (59. 08)	97 (26. 01)	868 (51. 73)						
其他	36 (2. 76)	15 (4. 02)	51 (3. 04)						
					ALT 偏高	184 (14. 10)	61 (16. 35)	245 (14. 60)	0. 277
					AST 偏高	32 (2. 45)	4 (1. 07)	36 (2. 15)	0. 119
					脂肪肝	490 (37. 55)	44 (11. 80)	534 (31. 82)	0. 000
					甲状腺功能	28 (2. 15)	4 (1. 07)	32 (1. 91)	0. 292

表 2 不同特征因素放射人员实验室指标检测结果

项目	人数	WBC (×10 ⁹ /L)	RBC (×10 ¹² /L)	Hb (g/L)	PLT (×10 ⁹ /L)	ALT (U/L)	AST (U/L)	TSH (mU/L)	T ₃ (nmol/L)	T ₄ (nmol/L)	FT ₃ (pg/ml)	FT ₄ (pg/ml)
性别												
男	1 305	6. 09±1. 57	4. 91±0. 38	154. 28±9. 87	212. 20±44. 27	31. 96±24. 11	21. 97±14. 49	2. 21±1. 29	1. 90±0. 29	107. 79±17. 78	5. 68±0. 61	15. 81±3. 37
女	373	5. 60±1. 34	4. 28±0. 35	130. 31±10. 72	218. 98±47. 39	17. 33±11. 01	17. 22±6. 46	2. 53±1. 13	1. 77±0. 32	104. 82±17. 60	5. 05±0. 65	14. 93±2. 52
年龄 (岁)												
<30	130	5. 69±1. 35	4. 83±0. 47	150. 78±13. 08	218. 05±44. 64	24. 56±21. 27	18. 92±9. 52	2. 35±1. 20	1. 92±0. 33	111. 32±21. 36	5. 74±0. 59	16. 34±3. 65
30~<35	663	5. 96±1. 61	4. 80±0. 45	148. 87±14. 46	214. 95±42. 24	30. 11±26. 07	20. 99±10. 03	2. 18±1. 28	1. 88±0. 29	106. 76±16. 47	5. 64±0. 62	15. 81±3. 07
35~<45	526	5. 94±1. 51	4. 76±0. 48	148. 23±15. 04	213. 99±46. 53	29. 15±21. 42	21. 38±19. 06	2. 15±1. 09	1. 86±0. 30	106. 55±18. 32	5. 44±0. 76	15. 41±3. 26
45~<55	273	6. 25±1. 53	4. 73±0. 44	150. 00±12. 89	210. 97±47. 26	26. 90±17. 61	20. 61±8. 60	2. 40±1. 11	1. 72±0. 26	102. 99±15. 45	5. 20±0. 63	14. 07±2. 98
≥55	86	6. 04±1. 21	4. 65±0. 37	147. 79±11. 29	204. 55±49. 55	27. 12±17. 82	21. 92±9. 18	3. 77±2. 14	2. 04±0. 27	109. 58±17. 14	5. 26±0. 54	15. 66±2. 96
工龄 (年)												
<5	1 176	5. 93±1. 53	4. 78±0. 47	148. 45±14. 60	214. 79±44. 00	28. 43±23. 38	20. 39±9. 25	2. 25±1. 23	1. 88±0. 30	107. 56±17. 79	5. 58±0. 65	15. 84±3. 19
5~<15	286	6. 00±1. 57	4. 78±0. 46	149. 76±13. 53	209. 66±44. 14	30. 44±23. 38	22. 97±24. 59	2. 32±1. 63	1. 78±0. 25	105. 44±19. 74	5. 56±0. 89	14. 45±3. 32
15~30	138	6. 28±1. 46	4. 75±0. 42	150. 17±12. 23	211. 74±47. 42	28. 33±19. 04	21. 05±10. 01	2. 27±1. 39	1. 75±0. 26	100. 60±13. 66	5. 28±0. 59	13. 98±3. 83
>30	78	6. 22±1. 59	4. 73±0. 39	151. 28±12. 53	215. 73±57. 98	27. 20±14. 44	21. 08±6. 03	2. 90±1. 13	2. 00±0. 27	112. 21±15. 64	5. 33±0. 51	15. 75±2. 61
放射行业类型												
医疗	759	5. 91±1. 44	4. 69±0. 47	145. 79±14. 82	212. 09±44. 76	28. 36±22. 73	20. 38±16. 44	2. 29±1. 32	1. 83±0. 29	106. 81±17. 80	5. 37±0. 61	14. 23±2. 98
工业	868	6. 08±1. 62	4. 84±0. 44	151. 76±12. 81	215. 25±45. 52	28. 95±22. 35	21. 44±10. 13	2. 27±1. 25	1. 90±0. 30	107. 40±17. 82	5. 65±0. 67	16. 36±3. 12
其他	51	5. 36±1. 11	4. 73±0. 46	148. 10±16. 08	211. 61±41. 17	29. 67±28. 40	20. 67±8. 09	2. 78±1. 26	1. 55±0. 30	110. 26±17. 72	5. 69±0. 66	10. 28±3. 23
<i>P</i> ₁ 值		0. 000 **	0. 000 **	0. 000 **	0. 010 *	0. 000 **	0. 000 **	0. 087	0. 003 **	0. 253	0. 000 **	0. 062
<i>P</i> ₂ 值		0. 008 **	0. 006 **	0. 230	0. 178	0. 056	0. 438	0. 006 **	0. 016 *	0. 307	0. 001 **	0. 036 *
<i>P</i> ₃ 值		0. 037 *	0. 758	0. 137	0. 333	0. 526	0. 045 *	0. 515	0. 096	0. 415	0. 302	0. 051
<i>P</i> ₄ 值		0. 001 **	0. 000 **	0. 000 **	0. 349	0. 835	0. 316	0. 915	0. 077	0. 950	0. 002 **	0. 000 **

注: *P*₁、*P*₂、*P*₃、*P*₄值分别代表不同性别、年龄、工龄、放射行业类型间的比较。**P*<0.05,***P*<0.01。

2.3 眼部、甲状腺功能异常和脂肪肝 Logistic 回归分析

Logistic 回归分析结果显示,女性相比男性发生眼部异常的风险更低,差异有统计学意义 (*P*<0.05),年龄是眼部异常的危险因素 (*OR*=1.405);男性比女性发生脂肪肝的风险更高 (*OR*=4.983),年龄是脂肪肝发生的危

险因素 (*P*<0.05);年龄≥55 岁可能会增加甲状腺功能异常发生的风险 (*P*<0.05)。

3 讨 论

机体长期受到低剂量放射性职业暴露,会造成神

经、造血系统损伤所致的全身性反应，不同的遗传背景、年龄、性别以及暴露防护措施对放射致机体的影响具有明显差异^[1,2]。本调查的 1 678 名武汉市放射作业员工龄<5 年者占大多数，这与放射作业人员数量逐年增加的趋势相符。

本调查显示，不同性别间 WBC、RBC、PLT 异常率的差异无统计学意义，Hb 异常率女性高于男性 ($P<0.01$)；RBC 水平随着年龄和工龄的增长而有所减少，差异有统计学意义 ($P<0.01$)。本次调查对象 WBC 异常率为 8.64%，表明低剂量电离辐射对血液系统会产生不良影响。

长期低剂量的电离辐射会导致肝脏内合成蛋白减少，促进脂肪细胞合成，从而造成肝功能异常^[3]。本研究中男性 ALT、AST 水平以及脂肪肝发生率高于女性，这可能与男女生理特点差异及男性吸烟、饮酒等不良习惯有关^[4]。

低剂量的电离辐射对女性甲状腺的影响以 FT_3 水平下降比较明显^[5]。本调查中，男、女性甲状腺功能异常检出率分别为 2.15% 和 1.07%，男性 T_3 和 FT_3 水平明显高于女性，且随着年龄的增长， FT_3 水平逐渐降低，差异有统计学意义 ($P<0.01$)。年龄 ≥ 55 岁组血清 TSH 和 T_3 水平显著高于其他年龄组，可能与其接触电离辐射的累计时间相对较长有关^[6]。

本调查中放射人员眼部异常的发生率为 5.48%，

低于国内部分诊疗机构放射工作人员职业健康监测水平 (7.7%~8.6%)^[7]。根据 Logistic 回归分析结果显示，年龄 ≥ 55 岁组眼部异常的发生风险比 30~<35 岁组增加了 9.392 倍 ($P<0.01$)，表明眼晶状体异常率因年龄增长而增高，提示长期从事放射工作的人员应佩戴防护眼镜，定期进行视力检查。

参考文献

- [1] 张璟, 何金铜, 李佩珠, 等. 放射作业工人肝功能与染色体损伤水平的关联性研究 [J]. 中国工业医学杂志, 2019, 32 (6): 443-445.
- [2] Ruhm W, Breckow J, Dietze G, *et al.* Dose limits for occupational exposure to ionising radiation and genotoxic carcinogens: A German perspective [J]. *Radiat Environ Biophys*, 2020, 59 (1): 9-27.
- [3] 妥娅, 赵永成. 低剂量电离辐射对放射工作人员肝功能的影响 [J]. 基础医学与临床, 2017, 37 (12): 1738-1740.
- [4] 高金霞, 常旭红, 刘刚, 等. 兰州市 488 名放射工作人员健康体检结果分析 [J]. 中国辐射卫生, 2018, 27 (5): 452-454.
- [5] 王娜, 梁婧, 罗环. 放射医护人员甲状腺 FT_3 、 FT_4 和 TSH 水平分析 [J]. 职业与健康, 2015, 31 (24): 3498-3500.
- [6] 李小琴, 程金霞, 孙兰芳, 等. 扬州市 2015 年放射工作人员健康体检结果分析 [J]. 职业卫生与应急救援, 2016, 34 (5): 378-380.
- [7] 郝述霞, 刘晓惠, 范胜男, 等. 2015—2017 年我国部分诊疗机构放射工作人员职业健康监测调查与分析 [J]. 中国辐射卫生, 2019, 28 (6): 614-616, 620.

(收稿日期: 2020-10-18; 修回日期: 2021-03-13)

广西某核电企业职工脂肪肝检出情况分析

Analysis of fatty liver in employees of a nuclear power plant in Guangxi Zhuang Autonomous Region

梁娜, 朱林平, 林忠文, 梁丹玉

(广西壮族自治区职业病防治研究院, 广西 南宁 530021)

摘要: 广西某核电生产企业 973 名员工职业健康体检结果显示, 该企业员工脂肪肝检出率 36.18%, 其中核电作业员工检出率高于行管后勤部门员工, 男性检出率显著高于女性, 脂肪肝检出率与受检者年龄正相关。核电企业属特殊行业, 员工脂肪肝检出率较高, 应予以重视。

关键词: 核电作业人员; 职业健康; 脂肪肝

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2021)04-0368-03

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.04.028

对 2020 年某核电生产企业员工健康体检的脂肪肝检出情况进行分析, 为核电企业员工的职业防护及健康管理提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取 2020 年广西某核电生产企业 973 名员工作为观察对象, 其中, 男性 932 人、女性 41 人,

基金项目: 广西壮族自治区卫生和计划生育委员会资助项目 (S2017002)

作者简介: 梁娜 (1976—), 女, 副主任医师, 主要从事超声医学工作。

通信作者: 朱林平, 主任医师, E-mail: zhulinping888999@126.com