

中国医用诊断X射线工作者肿瘤效应队列研究预调查实施分析及建议

Implementation analysis and suggestions on the pre-survey of the study of Chinese medical diagnostic X-ray workers tumor effect cohort

Zhang Huadong, Wu Mengyun, Wang Jinhan, Liu Qiang, Lu Zhijuan, Gu Yeqing, Ye Cheng, Zhou Jinghua

引用本文:

张华东, 吴梦云, 王津晗, 等. 中国医用诊断X射线工作者肿瘤效应队列研究预调查实施分析及建议[J]. *国际放射医学核医学杂志*, 2022, 46(1): 10-15. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142

Zhang Huadong, Wu Mengyun, Wang Jinhan, et al. Implementation analysis and suggestions on the pre-survey of the study of Chinese medical diagnostic X-ray workers tumor effect cohort[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2022, 46(1): 10-15. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

双能X射线吸收测定法测量身体成分的应用及研究进展

Advances in the application and research of dual energy X-ray absorptiometry in measuring body compositions
国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(9): 594-599 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201905005-00069>

X射线诱导非小细胞肺癌A549细胞凋亡的适应性反应及相关miRNA筛选的研究

Adaptive response of NSCLC A549 cells induced by X-ray radiation and screening of related miRNAs
国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(9): 576-584 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202011045-00074>

双能X线吸收法在肌少症诊治中的研究进展

Research progress of dual energy X-ray absorptiometry in sarcopenia
国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(4): 267-272 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201812028-00011>

医用数字X射线摄影机验收检测结果分析

Analysis for acceptance test results of quality control in medical digital radiography equipment
国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(6): 365-373 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202002028-00032>

DXA椎体骨折评估联合腰椎侧位骨密度诊断老年性骨质疏松的临床研究

Clinical evaluation of dual energy X-ray absorptiometry in the diagnosis of senile osteoporosis by lateral lumbar bone mineral density and vertebral fracture
国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(1): 36-40 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.01.007>

2016年天津市部分区医用X射线摄影机质量控制状态检测结果与分析

Quality control status test and analysis of partial radiography unit in Tianjin
国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(3): 257-260 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.03.011>

·临床研究·

中国医用诊断 X 射线工作者肿瘤效应队列研究预调查实施分析及建议

张华东¹ 吴梦云¹ 王津晗² 刘强² 卢志娟² 顾叶青² 叶成¹ 周景华¹¹重庆市疾病预防控制中心职业卫生与放射卫生所放射检验科, 重庆 400042;²中国医学科学院放射医学研究所, 天津市放射医学与分子核医学重点实验室, 天津 300192通信作者: 吴梦云, Email: wumycdc@163.com; 王津晗, Email: wangjinhan@irm-cams.ac.cn

【摘要】目的 对重庆市 6 个区县开展的中国医用诊断 X 射线工作者肿瘤效应队列研究项目进行预调查与分析, 为在全国范围内开展调查积累经验。**方法** 以 1995 年随访调查的名单为依据, 选取 1950 年至 1980 年于重庆市 6 个区县医院工作的 126 名医务人员作为调查对象, 65 名从事过放射工作的医务人员作为放射组, 其中男性 54 名、女性 11 名; 61 名未从事过放射工作的医务人员作为对照组, 其中男性 54 名、女性 7 名。核实 1995 年随访调查信息, 采用回顾性和前瞻性队列相结合的方法查清队列成员新发的恶性肿瘤情况、死亡原因和从事放射工作的变化情况等信息。组间计数资料的比较采用 χ^2 检验; 计量资料的比较采用 Student *t* 检验, 均采用双侧检验。**结果** 预调查结果显示, 共有 95 名队列成员完成了随访, 其中放射组 59 名、对照组 36 名。1950 年至 2019 年期间患肿瘤的患者共 18 例, 其中放射组 13 例、对照组 5 例。因肿瘤死亡的患者 15 例, 其中放射组 10 例、对照组 5 例。队列成员共死亡 33 名, 失访 31 名, 失访率为 24.6%(31/126)。对照组的失访率高达 41.0%(25/61), 高于放射组(9.2%, 6/65), 2 组间的差异有统计学意义($\chi^2=17.104, P<0.001$)。预调查中队列成员姓名错误率 20.0%(19/95), 出生年份错误率 78.9%(75/95)。预调查中还存在问卷填写不完整等问题。**结论** 预调查为在全国开展 X 射线工作者肿瘤效应队列研究提供了可供参考的解决方案, 如补充混杂因素调查、利用各地区资源开展工作、建立在线填报系统等。

【关键词】 流行病学; 辐射致癌; 医用 X 射线工作者; 预调查**基金项目:** 重庆市科卫联合医学科研项目(2022QNXM030); 北京协和医学院中央高校基本科研业务费(青年教师项目)(3332021066); 中国医学科学院医学与健康科技创新工程(2019-I2M-2-006)DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142)

Implementation analysis and suggestions on the pre-survey of the study of Chinese medical diagnostic X-ray workers tumor effect cohort

Zhang Huadong¹, Wu Mengyun¹, Wang Jinhan², Liu Qiang², Lu Zhijuan², Gu Yeqing², Ye Cheng¹, Zhou Jinghua¹¹Radiology Laboratory, Department of Occupational Health and Radiological Health, Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China; ²Tianjin Key Laboratory of Radiation Medicine and Molecular Nuclear Medicine, Institute of Radiation Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Tianjin 300192, ChinaCorresponding authors: Wu Mengyun, Email: wumycdc@163.com; Wang Jinhan, Email: wangjinhan@irm-cams.ac.cn**【Abstract】 Objective** To provide valuable experience for the nationwide surveys through the

pre-survey and implementation analysis of the Chinese medical diagnostic X-ray workers' tumor effect cohort research project carried out in 6 districts of Chongqing. **Methods** Based on the list of follow-up surveys in 1995, 126 medical staff who worked in 6 district and county hospitals in Chongqing from 1950 to 1980 were selected as the survey subjects, and 65 medical staff who had been engaged in radiation work were selected as the radiation group, including 54 males and 11 females; medical staff in internal medicine, surgery, otorhinolaryngology and 61 medical staff who haven't engaged in radiation work were used as the control group, including 54 males and 7 females. The information of previous surveys was in 1995 verified, a combination of retrospective and prospective cohort methods was used to identify malignancies, causes of death, and changes in radiation work among cohorts. The comparison of enumeration data was performed by χ^2 test, and the comparison of measurement data was performed by Student's *t* test, both of which were two-sided. **Results** The pre-survey results show that a total of 95 team members have completed follow-up, including 59 cases in the radiation group, 36 cases in the radiation group. During the period 1950–2019 a total of 18 cases with tumors, including 13 cases in the radiation group, 5 cases in the control group. In 15 cases of tumor death, 10 cases in the radiation group and 5 cases in the control group. A total of 33 cases were dead, 31 cases were lost, and the rate of loss of follow-up was 24.6% (31/126). The rate of loss of follow-up in the control group was as high as 41.0% (25/61), was higher than in the radiation group (9.2%, 6/65), and the difference between the two groups was statistically significant ($\chi^2=17.104, P<0.001$). In the pre-survey, the error rate of names of team members in pre-survey was 20.0% (19/95) and year of birth error rate 78.9% (75/79), and there is still a problem that the lack of completeness of the questionnaires. **Conclusion** It provides a reference solution for the national X-ray worker tumor effect cohort study, such as supplementing confounding factors investigation, using resources from various regions to carry out work, establishing an online reporting system, etc.

【 Key words 】 Epidemiology; Radiogenic cancer; Medical X-ray workers; Pre-survey

Fund programs: Chongqing Science and Technology Bureau and Health Commission Joint Medical Project (2022QNXM030); Special Research Fund for Central Universities, Peking Union Medical College (3332021066); CAMS Innovation Fund for Medical Science (2019-I2M-2-006)

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101030-00142)

为研究小剂量慢性连续或间断电离辐射的致癌效应, 中国医学科学院放射医学研究所受原卫生部(现为国家卫生与健康委员会)的委托, 于1980年成立了全国医用诊断X射线工作者剂量与效应关系协作组(以下简称协作组), 组织全国24个省、直辖市、自治区的辐射卫生单位, 建立了中国医用X射线工作者肿瘤效应队列^[1]。至1995年, 协作组共完成了4次全国队列随访, 全国队列平均随访26年。中国医用X射线工作者肿瘤效应队列的总人数为5万余人, 其中从事医用X射线工作的医务人员作为放射组, 未从事过放射工作的医务人员作为对照组。队列分为1970年及以前开始工作的早期队列和1970年以后开始工作的近期队列。截至1995年, 近期队列的平均年龄仅47岁, 未进入癌症的高发年龄段。欲得出辐射远期效应的

确切结论, 仍需对该队列成员继续随访^[2]。

至2020年, 大多数队列成员的年龄均已超过70岁, 处于癌症高发期, 是明确电离辐射致癌效应的关键时期^[2], 因此协作组拟继续开展全国随访工作, 对队列成员完成终身随访。本研究以重庆市作为试点, 于2020年7月至8月在重庆市6个区县进行了为期一个月的预调查, 找出前期对流行病学现场调查中设计问题的不足, 旨在通过本次预调查反映的结果对随访方案进行完善和补充, 为在全国范围开展调查提供经验和可供参考的解决方案。

1 资料与方法

1.1 调查对象

选取1950年至1980年于重庆市万州区、奉节

县、彭水县、武隆县、酉阳县和云阳县6个区县医院工作的126名医务人员作为调查对象,将65名从事过放射工作的医务人员作为放射组,其中男性54名、女性11名;将61名未从事过放射工作的内科、外科、五官科等医务人员作为对照组,其中男性54名、女性7名。

1.2 调查方法

调取1995年第4次全国队列随访调查的纸质版档案和电子版信息,核实放射组和对照组人员的基本情况。根据《中国医用X射线工作者辐射流行病学随访调查实施方案》,核对修正1995年第4次全国队列随访调查的结果,采用回顾性和前瞻性队列相结合的方法查清队列成员在1995年1月1日至2019年12月31日恶性肿瘤的发病情况和各种原因的死亡情况。调查队列成员所在单位信息、身份证号码和从事放射工作内容的变化情况。截至2020年8月31日,以首次诊断恶性肿瘤为随访终点。

1.3 统计学分析

应用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析。计数资料以率表示;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。组间计数资料的比较采用 χ^2 检验;计量资料的比较采用Student's *t*检验,均采用双侧检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访调查概况

126名被调查人员中有95名完成随访(放射组59名、对照组36名),失访31名,失访率为24.6%。所有完成随访成员的年龄为62~103(73.8±10.6)岁,其中放射组年龄为62~99(72.9±9.9)岁,对照组年龄为66~103(74.7±11.8)岁。由表1可知,在

完成随访的95名成员中,1950年至2019年期间肿瘤患者共计18例,其中放射组13例、对照组5例;因肿瘤致死15例,其中放射组10例、对照组5例;对照组的失访率高达41.0%(25/61),高于放射组(9.2%,6/65),2组间的差异有统计学意义($\chi^2=17.104$, $P < 0.001$)。因此,降低对照组的失访率是顺利完成本次随访调查的关键。

2.2 失访原因概况

造成本次预调查对象失访的原因:(1)调查对象原单位的地址、规模、名称发生了变化,单位保留的档案丢失或损坏。(2)调查对象原单位所在区域的城市化建设程度越高,失访率越高,这可能与城市老年人退休以后,社会参与度和人际交往大幅减少有关^[3]。调查员很难通过人际关系查找调查对象,需要借助现代化信息平台的支持。(3)在初步调查联系不到调查对象时,部分调查员会积极利用个人的人际关系或其他相关信息继续进行深入调查,因此随访结果会受调查员主观能动性的影响。(4)调查对象依从性不足,调查对象个人或其家属不愿对调查对象的患肿瘤情况和死因进行有效回答。1995年随访调查中对照组成员的调查内容简单,部分对照组成员已遗忘其为队列成员,进而导致对调查员不信任,不愿回答相关问题;另外,调查对象年纪偏大,身体欠佳,包括失智、患病等情况,一些调查对象已不能对问卷中的问题进行有效回答。(5)与放射组相比,对照组成员涉及更多的工种,而且更多的队列成员已调离了医务系统,更容易造成失访。(6)本次预调查主要依靠疾控体系进行调查,但调查对象多是医疗机构的职工,医疗机构与疾控体系属于平行机构,导致调查力度不足,也是造成失访率较高的主要因素。

表1 1995~2019年重庆市医用诊断X射线工作者肿瘤效应队列研究预调查的随访概况

Table 1 Follow-up overview of the pre-survey of the tumor effect cohort study of medical diagnostic X-ray workers in Chongqing from 1995 to 2019

组别	调查人数 (名)	完成随访人数 (名)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	患肿瘤例数 (%)	死亡例数 (%)	因肿瘤死亡例数 (%)	继续随访人数 (%)	失访人数 (%)
放射组	65	59	72.9±9.9	13(20.0)	19(29.2)	10(15.4)	37(56.9)	6(9.2)
对照组	61	36	74.7±11.8	5(8.2)	14(23.0)	5(8.2)	22(36.1)	25(41.0)
检验值	-	-	$t=0.189$	$\chi^2=0.966$	$\chi^2=0.441$	$\chi^2=0.157$	$\chi^2=0.240$	$\chi^2=17.104$
P值	-	-	0.849	0.326	0.507	0.691	0.876	<0.001

注:-表示无此项数据

2.3 预调查反映的问题

2.3.1 姓名不准确

预调查随访的95名队列成员中,第4次随访成员中实际姓名存在错别字的共19名(20.0%)。错别字主要包括同音不同字的情况(“一-益”、“仕-世”混淆等)和字形相近的情况(“钦-饮”、“字-宇”、“照-熙”混淆等)。在现场调查阶段,不能仅依靠医院档案室和预防保健科等部门,建议调查员追踪到队列成员原先工作的科室,询问年龄偏大的工作人员以获取队列成员的准确信息。在不同的地域可以采用不同的调研方式,如在城市化建设相对较低的地区,可依靠调查员的人际关系查找,城市化建设相对较高的地区,失访人员较多,靠人际关系寻找很困难,需要现代化信息平台的支持。

2.3.2 出生年份不准确

本次预调查与前4次调查相比,增加了身份证号码的调查。通过身份证号码,可以核对队列成员准确的出生年份。在完成随访的95名队列成员中,75名的出生年份有误,错误率高达78.9%,其中73名的实际年龄比原随访信息中的年龄偏小。队列成员实际出生年份与原随访信息中出生年份误差为1年的有20名,误差为2年的有39名,误差为3年的有10名,误差大于3年的有6名。其主要原因:前4次随访过程中,出生年份统计的标准不统一(如有些队列成员为阳历,有些为阴历);年龄的统计标准不统一(如有些队列成员为实岁,有些为虚岁);身份证号码显示的出生年份与实际出生年份不符。这些均提示,随访调查中需要依据原调查信息中队列成员的出生年份,至少参考在提供出生年份前后3年出生的可疑队列成员中进行随访,应尤其注意比原随访信息中登记年龄偏小的成员。

2.3.3 对照组成员的工作调动

本次预调查结果显示,原对照组成员中有3人于1970至1980年从事过放射工作,但在前4次随访中,未将该3人由对照组转入放射组,这会造成数据分析的不准确。虽然该情况仅占队列成员的少数,但提示后续随访调查应注意对照组成员的工作调动情况,针对人员实际工作变动情况调整其分组,即只要从事过放射工作即划归为放射组。

2.3.4 对照组的失访率较放射组高

在预调查中,总失访率为24.6%(31/126),其

中放射组失访率为9.2%(6/65),而对照组失访率高达41.0%(25/61)。由于放射工作人员属于国家特殊工种,具有一定的经济补贴,其相关个人信息单位留档比较齐全,故放射组队列成员的随访较为容易。对照组为非放射工作人员,其随访依从性较差,这是造成对照组失访率较高的主要原因。对照组人员工种多,流动性强,更换岗位和工作地区的可能性更大,仅依照原先的流调信息容易造成失访。尽管对照组队列成员已经历过前4次随访,但本次随访距上一次随访已有25年且之前的随访内容相对简单,有的对照组人员已经不记得自己曾是队列成员,同时存在已经取得联系的对照组成员拒绝回答随访有关信息的情况。在正式的随访调查工作中,提高对照组的依从性、获得被调查对象或其家属的信任将是调查员需要着重解决的问题。

2.3.5 表格填写的完整性较低

完成随访的95名队列成员中,9名因调查登记表信息填写不完全(如死亡原因不明确、肿瘤类型不明确、死亡和肿瘤确诊时间不明确等)未能纳入辐射致癌效应或死亡原因统计中。在正式调查中,调查员需向队列成员强调肿瘤确诊信息和死亡信息填写的必要性。

3 完善调查问卷和随访方案的建议

3.1 对照组登记表内容的完善

针对部分对照组成员曾从事放射工作的情况,在对照组登记表中添加“是否从事过放射工作”一栏,若从事过放射工作,则原对照组成员应作为放射组成员,填写放射组成员调查登记表。

3.2 混杂因素的补充调查

1995年的调查对该队列中2304名人员的生活方式进行了抽样调查,但主要集中在1970年前参加工作的人员,1970至1980年参加工作的队列成员仅占总队列人数的5.98%^[4]。因此,本次预调查扩大了调查范围,尤其是对1970年后参加工作的人员进行了人口学和生活方式的调查。参考1995年的调查结果,我们发现,外源性因素和内源性因素在对照组和放射组中存在不均衡性,如白细胞异常、肿瘤家族史、文化程度、吸烟史、饮茶史和营养因素等^[5]。因此,正式随访调查应增加疾病史、家族史、学历、吸烟史、饮茶史、饮酒史、膳食习惯、BMI(身体质量指数)和服药情况等混杂因素,

进一步排除辐射与混杂因素的交互影响。

3.3 多种信息化平台的利用

本次预调查的难点是距上一次调查已有25年之久,行政划分更改、医院合并、机构更名、档案保存不完整等情况增加了本次调查的难度。在正式调查中,应发挥各地级市、区、县疾病预防控制中心和调查员的积极性,配合省市疾病预防控制中心和(或)职业病防治研究院等开展工作,调用当地慢病登记中心、肿瘤发生数据库和死亡登记等资源,开展细致深入的调查工作。在本次预调查的失访人员中,有3名通过信息化平台查询到了身份证号码,并通过当地资源获得了3名人员的相关情况。

3.4 信息填报客户端的建立

随着调研工作的开展,协作组建立了信息在线填报系统——放射从业人员流行病调查数据管理系统,实现全国各地在线调查,提高了调查效率。该系统中设置了必填项,以保证数据的完整性。通过项目负责人、地区负责人和地区调查员三级账户的管理,可以实现数据的审核和失访人员的统计工作,为进一步针对失访人员的二次调查奠定基础。

3.5 终身随访的前期准备

江苏省2011年医用X射线工作者的随访结果提示,延长队列成员的随访时间对辐射流行病学的研究具有重要意义^[6]。本次预调查的结果也表明,本次完成随访的95名队列成员的年龄为(73.8±10.6)岁,小于我国平均预期寿命76.34岁^[7],其中59名(62.1%)完成预调查的队列成员尚未罹患癌症或死亡,并且放射组中有2名队列成员仍在继续从事放射工作,这些人群尚未达到随访终点。欲得出低剂量辐射远期效应的确切结论,仅在2020年开展第5次随访调查显然是不够的,仍需对该人群进行终身随访。在正式调查中,应着重记录在世队列成员的联系方式、工作或居住地点和身份证号码等信息,为终身随访做准备。

4 讨论

本研究是1980年开展的放射流行病学队列研究的延续,截至1995年,协作组已开展了4次队列随访,平均随访了26年。1950年至1995年,队列成员中新发实体癌1643例、白血病69例,各种原因死亡1252例^[8-9]。前期的随访结果表明,放射组患癌危险程度显著高于对照组,实体癌相对危

险(RR)为1.2,实体癌超额相对危险系数(ERR)为0.87/Gy(95% CI: 0.48, 1.45)^[2]。该研究结果也被国际权威的系列报告和专著引用,如联合国原子辐射效应科学委员会(UNCEAR)^[9]和国家辐射防护与测量委员会(NCRP)^[10]等。1970年前开始工作的早期队列的平均累积剂量为551 mGy,1970年以后开始工作的近期队列的平均累积剂量为82 mGy^[2]。

中国疾病预防控制中心和江苏省疾病预防控制中心于2011年开展了针对江苏省医用X射线工作者队列研究的第5次随访,调查成员共7088名^[5]。参考该省调查结果,徐州市疾病预防控制中心第一个完成全部现场流调工作,其失访率仅为4.79%,该市在实际调查中积极采取各种方式,包括现场面访、调用医院人事和社保信息等,为该地区医用X射线工作者的随访工作提供了宝贵的经验。

本次预调查以重庆市辖区内6个区县作为全国医用X射线工作者随访的摸底工作,距上一次全国范围内调查即1995年的第4次调查已有25年。重庆市疾病预防控制中心在2020年7至8月期间对126名队列成员开展预调查的失访率(24.6%)与江苏省疾病预防控制中心在2011年8月对265名队列成员开展的预调查失访率(23.8%)较为接近。但令人感到欣慰的是,本研究预调查中放射组的失访率<10%。由于队列成员早年放射防护的意识较为薄弱,放射组成员未佩戴个人剂量计,所以均缺乏准确的个人剂量。本次预调查对队列成员的数量进行了摸底,有利于对采集外周血进行生物剂量估算的样本数量进行统计。同时也在预调查中发现问题的、解决问题,为重新设计调查登记表起到了至关重要的作用。通过本次预调查的数据整理和初步分析,为在全国范围开展中国医用X射线工作者第5次随访调查提供了丰富的经验。

致谢 感谢王继先和张良安两位专家对中国医用X射线工作者辐射流行病学随访调查研究实施方案的设计。本研究的现场流行病学调查工作由重庆市辖区内6个区县疾病预防控制中心协助完成,特此感谢各中心的协助和各区县调查员:万州区张应祥、奉节县岳成伟、武隆县陈东、酉阳县龙波、云阳县王平满、彭水县彭述海和丰宇航。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张华东负责论文的撰写、调研问题的分析、重庆市六个区县的流行病学的调研工作;吴梦云、刘强负责流行病学调查的实验设计;王津晗负责论文的撰写、调研问题的分析、调研数据

的统计; 卢志娟、顾叶青负责调研数据的统计; 叶成、周景华负责重庆市六个区县流行病学的调研工作

参 考 文 献

- [1] 王继先, 李本孝, 赵永成, 等. 中国医用诊断 X 射线工作者 1950~1995 年恶性肿瘤风险分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002, 22(4): 234-238. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2002.04.002.
Wang JX, Li BX, Zhao YC, et al. Risk analysis of malignant tumor among medical diagnostic X-ray workers in China, 1950-1995[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2002, 22(4): 234-238. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2002.04.002.
- [2] 王继先. 中国医用诊断 X 射线工作者放射流行病学研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002, 22(4): 233. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2002.04.001.
Wang JX. Radiation epidemiology study on Chinese medical diagnostic X-ray workers[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2002, 22(4): 233. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2002.04.001.
- [3] 胡椿, 李乾夫, 胡曼云, 等. 我国西部城市老年人精神文化生活的突出问题——基于 77 个城市的问卷调查分析[J]. 大理大学学报, 2020, 5(11): 20-28. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2266.2020.11.004.
Hu C, Li QF, Hu MY, et al. Prominent problems in the spiritual and cultural life of the elderly in west China: based on a questionnaire survey in 77 cities[J]. J Dali Univ, 2020, 5(11): 20-28. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2266.2020.11.004.
- [4] 王继先, 李本孝, 赵永成, 等. 中国医用 X 射线工作者白血病危险分析[J]. 中华血液学杂志, 2001, 22(7): 344-347. DOI: 10.3760/j.issn:0253-2727.2001.07.002.
Wang JX, Li BX, Zhao YC, et al. Risk of leukemia among medical X-ray workers in China between 1950 and 1995[J]. Chin J Hematol, 2001, 22(7): 344-347. DOI: 10.3760/j.issn:0253-2727.2001.07.002.
- [5] 高智伟. 医用诊断 X 射线工作者与对照人群肿瘤相关因素的对比及其影响的分析[D]. 北京: 中国协和医科大学, 1997: 68.
Gao ZW. Comparison of tumor-related factors between medical diagnostic X-ray workers and control population and analysis of their impact[D]. Beijing: Peking Union Medical College, 1997: 68.
- [6] 王福如, 余宁乐, 刘宇飞, 等. 江苏省医用 X 射线工作者 1950-2011 年间恶性肿瘤发生风险研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2015, 35(6): 449-454. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2015.06.011.
Wang FR, Yu NL, Liu YF, et al. Incidence risks of malignant tumor among medical diagnostic X-ray workers during 1950-2011 in Jiangsu, China[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2015, 35(6): 449-454. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-5098.2015.06.011.
- [7] 中华人民共和国国家统计局. 2019 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019.
National Bureau of Statistics. 2019 China statistical yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press, 2019.
- [8] Sun ZJ, Inskip PD, Wang JX, et al. Solid cancer incidence among Chinese medical diagnostic X-ray workers, 1950-1995: estimation of radiation-related risks[J]. Int J Cancer, 2016, 138(12): 2875-2883. DOI: 10.1002/ijc.30036.
- [9] UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources, effects and risks of ionizing radiation. UNSCEAR 2012 Report Scientific Annex A: attributing health effects to ionizing radiation exposure and inferring risks[EB/OL]. 2015-12-31 [2021-01-18]. http://www.unscear.org/docs/reports/2012/UNSCEAR2012Report_15-08936_eBook_website.pdf.
- [10] NCRP. Commentary No. 27: implications of recent epidemiologic studies for the linear-nonthreshold model and radiation protection[R]. Bethesda, MD: National Council on Radiation Protection and Measurements, 2018.

(收稿日期: 2021-01-19)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于统计结果的解释和表达

根据中华医学会杂志社的规定, 作者对于论文统计结果的解释和表达需注意: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应说对比组之间的差异具有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)差异; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如: $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等); 用不等式表示 P 值的情况下, 一般情况下选用 $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$ 三种表达方式即可满足需要, 无需再细分为 $P < 0.001$ 或 $P < 0.0001$ 。当涉及总体参数(如总体均数和总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 给出 95% 置信区间。

本刊编辑部