



DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2023.02.17

文章编号: 2095-1264(2023)02-0233-08

## 湖南省医疗机构工作人员抗肿瘤药物职业暴露调查分析<sup>★</sup>

王 鹏<sup>1,2</sup>, 符一岚<sup>3</sup>, 李沁璇<sup>2</sup>, 胡雅雯<sup>4</sup>, 谢智勇<sup>1</sup>, 何益锋<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>中山大学药学院(深圳), 广东深圳, 518107; 常德市第一人民医院<sup>2</sup>药剂科, <sup>4</sup>住院准备中心, 湖南常德, 415000; <sup>3</sup>湖南省肿瘤医院 药学部, 湖南长沙, 410013)

**摘要:** **目的** 评估湖南省医疗机构工作人员抗肿瘤药物(ADs)职业暴露的基本情况,为制定ADs职业暴露防控措施提供依据。**方法** 采用自行设计的问卷,对湖南省19家三级甲等医院接触ADs相关科室的医生、护士、药师、行政人员、工人进行问卷调查,调查内容包括基本情况、ADs接触及防护情况、认知及培训情况、自身健康情况。**结果** 共发放问卷588份,有效回收539份,有效回收率为91.67%。539名调查对象中,职业以护士(46.75%)为主,工作科室以肿瘤科最多(31.17%),年龄以30~39岁为主(46.94%),女性较多(80.15%),本科学历占比最高(63.82%),中级职称最多(47.31%),工作年限以6~10年为主(29.87%);接触较多的ADs有顺铂(78.11%)、环磷酰胺(73.10%);不同科室及不同职业工作人员接触ADs的频率均存在显著差异( $P<0.001$ ),血液科(72.97%)、护士(55.16%)频繁接触ADs的比例最高;8.01%的工作人员所在科室未配备任何防护装置,1.91%的工作人员在接触ADs时不使用任何个人防护装备;不同科室工作人员对ADs及职业暴露的认知情况存在显著差异( $P<0.001$ ),肿瘤科、静脉用药调配中心、血液科的认知程度相对较高;不同职业工作人员对ADs的作用机制、吸收途径、接触后的处理方式的认知存在显著差异( $P\leq 0.001$ ),医生、护士、药师的认知程度相对较高;25.97%的工作人员未接受过相关培训;不同科室、职业的工作人员在接触ADs后出现自身健康问题的情况存在显著差异( $P<0.001$ ),血液科(54.05%)、护士(35.71%)出现健康问题比例最高;出现较多的健康问题为脱发增多(34.60%),口腔炎、口腔溃疡(13.50%),月经异常(13.08%);316名已婚女性员工中,43例(13.61%)出现过不孕,14例(4.43%)出现过习惯性流产,94例(29.75%)有过人工流产,32例(34.04%)人工流产的原因为胎儿发育问题。**结论** 医疗机构存在ADs职业暴露的风险,工作人员要提高对ADs职业暴露的认知;医疗机构要加强管理,强化培训,高度重视工作人员的健康情况;行政管理部门应根据本地区职业暴露防控情况制定相关法规,以减少职业暴露的发生。

**关键词:** 湖南省; 医疗机构; 抗肿瘤药物; 职业暴露; 问卷调查

**中图分类号:** R979.1; R95 **文献标识码:** A

## Investigation and analysis of occupational exposure to antineoplastic drugs among medical staff in Hunan Province<sup>★</sup>

WANG Peng<sup>1,2</sup>, FU Yilan<sup>3</sup>, LI Qinxuan<sup>2</sup>, HU Yawen<sup>4</sup>, XIE Zhiyong<sup>1</sup>, HE Yifeng<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>School of Pharmaceutical Sciences (Shenzhen), Sun Yat-sen University, Shenzhen, 518107, Guangdong, China; <sup>2</sup>Department of Pharmacy, <sup>4</sup>Admission Preparation Center, the First People's Hospital of Changde, Changde, 415000, Hunan, China; <sup>3</sup>Department of Pharmacy, Hunan Cancer Hospital, Changsha, 410013, Hunan, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the general situation of occupational exposure to antineoplastic drugs (ADs) in medical

<sup>★</sup>基金项目:国家自然科学基金面上项目(82174104);长沙市科学技术局2020年第一批重点研发、平台和人才科技计划项目(kq2004131)。

作者简介:王鹏,男,硕士研究生,主管药师,研究方向:临床药学。

\*通信作者:何益锋,男,副主任药师,研究方向:药事管理、临床药学。

institutions in Hunan Province, and to provide basis for formulating prevention and control measures of ADs occupational exposure. **Methods** A self-designed questionnaire was used to investigate doctors, nurses, pharmacists, administrators and workers in Ads-related departments of 19 grade A hospitals in Hunan Province. The survey contents included the general information, ADs exposure and protection, cognition and training, and health status. **Results** A total of 588 questionnaires were sent out, and 539 were effectively recovered, with an effective recovery of 91.67%. Among the 539 respondents, 46.75% were nurses, and most of them were female staff members (80.15%). Respondents aged from 30 to 39 (46.94%), from oncology department (31.17%), with bachelor degree (63.82%), with intermediate professional titles (47.31%), working for 6~10 years (29.87%) accounted for the highest proportion. ADs of more exposure were cisplatin (78.11%), cyclophosphamide (73.10%). There were significant differences in the frequency of ADs exposure among staffs in different departments and occupations ( $P<0.001$ ). Hematology department staff (72.97%) and nurses (55.16%) had the highest frequency of ADs exposure. 8.01% of the respondents were not equipped with any protective devices in their department. 1.91% of the respondents did not use any personal protective equipment when exposed to Ads. There were significant differences in cognition of ADs and occupational exposure among respondents from different departments ( $P<0.001$ ), and the cognition degree of respondents from oncology department, pharmacy intravenous admixture service (PIVAS) and hematology department was relatively higher. There were significant differences in cognition of the mechanism, absorption pathway and post-exposure treatment of ADs among the respondents with different occupations ( $P\leq 0.001$ ), and doctors, nurses and pharmacists had relatively higher degree of cognition. 25.97% of the respondents received no relevant training. There were significant differences in health problems of the respondents in different departments and occupations after exposure to ADs ( $P<0.001$ ), and those in hematology department (54.05%) and nurses (35.71%) had the highest proportion of health problems. The most common health problems were hair loss (34.60%), stomatitis and canker ulcer (13.50%), abnormal menstruation (13.08%). Among the 316 married females, 43 cases (13.61%) had infertility, 14 cases (4.43%) had habitual abortion, 94 cases (29.75%) had induced abortion, and 32 cases (34.04%) had induced abortion because of fetal development problems. **Conclusion** Medical institutions have the risk of occupational exposure to ADs, so medical staff should improve their awareness of occupational exposure to ADs. Medical institutions should strengthen management and training, and attach great importance to the health of staff. Administrative departments should formulate relevant laws and regulations according to the prevention and control situation of occupational exposure in the region occupational exposure, so as to reduce the occurrence of occupational exposure.

**Keywords:** Hunan province; Medical institutions; Antineoplastic drugs; Occupational exposure; Questionnaire investigation

## 前言

癌症是全球性的重大公共卫生问题,在中国已经成为最常见的死亡原因之一,中国癌症的负担很重,预计未来十年还会继续增加<sup>[1-2]</sup>。化疗仍是目前治疗癌症的主要手段,大约 50% 的癌症患者接受了化疗<sup>[3]</sup>。许多抗肿瘤药物(antineoplastic drug, AD)具有致癌、致突变和致畸作用,这些药物的不当处理和使用会导致医务人员职业健康危害<sup>[4-5]</sup>。ADs 的职业暴露可能发生在药物准备、给药、运输和储存以及处理细胞毒性废物、清理细胞毒性药物泄露等过程中<sup>[6]</sup>。暴露可能通过皮肤吸收、呼吸道吸入、消化道吸收等途径发生<sup>[7]</sup>。本问卷调查研究旨在评估医疗机构工作人员的 ADs 职业暴露基本情况,为减少医疗机构 ADs 职业暴露发生、制定适宜于本地区使用的 ADs 职业暴露防控措施提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 调查对象** 调查对象为包括中南大学湘雅医院、中南大学湘雅二医院、中南大学湘雅三医院、湖南省肿瘤医院、常德市第一人民医院等在内共 19 家湖南省三级甲等医院接触 ADs 相关科室的医生、护士、药师、行政人员、工人。调查时间为 2021 年 12 月—2022 年 1 月。

**1.2 调查方法** 本调查采用便利抽样方法,使用自行设计的调查问卷,通过问卷星平台发放网络问卷。问卷内容包括基本情况(职业、科室、年龄、性别、学历、职称、工作年限)、ADs 接触及防护情况(包括 ADs 接触频率、接触的药物、配置环境防护及个人防护、手卫生情况)、对 ADs 的认知及培训情况(药物作用机制、危害、吸收途径、不慎接触后的处理方式、是否接受过培训)、自身健康(是否出现健康问题及相应症状、已婚女性工作人员生育情况)4 个方面。

**1.3 统计学方法** 采用 SPSS 26.0 进行数据分析。

行  $\chi^2$  检验或 Fisher's 精确检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 问卷收集结果** 共发放问卷 588 份, 有效回收 539 份, 有效回收率为 91.67%。

**2.2 基本情况** 539 名调查对象中, 职业以护士为主 (46.75%); 工作科室以肿瘤科最多 (31.17%), 其次为静脉用药调配中心 (pharmacy intravenous admixture services, PIVAS), 占 30.61%; 年龄以 30~39 岁为主 (46.94%); 女性 432 例 (80.15%), 男性 107 例 (19.85%); 本科学历占比最高 (63.82%); 中级职称最多 (47.31%); 工作年限以 6~10 年为主 (29.87%) (表 1)。

### 2.3 ADs 接触及防护情况

**2.3.1 ADs 接触情况** 工作人员接触较多的 ADs 有顺铂 (78.11%)、环磷酰胺 (73.10%)、多西他赛 (66.98%)。接触频率中, 频繁接触 (工作时间每天接触)、较频繁接触 (工作时间每周接触 1~4 天) 占比较高, 分别为 41.93% 和 22.45%; 一般接触 (工作时间每月接触 1~4 天)、偶尔接触 (工作时间每月接触少于 1 天) 占比分别为 16.88%、14.66%; 有 4.08% 的工作人员工作时间从不接触 ADs。

**2.3.2 不同科室工作人员 ADs 接触情况** 肿瘤科 94.05% 的工作人员接触了顺铂, 占比最多; 血液科 (100.00%)、PIVAS (95.76%)、普外科 (84.62%)、临床药学 (60.71%)、其他科室 (72.88%) 接触最多的 ADs 为环磷酰胺; 妇科 (93.33%)、儿科 (84.62%) 则以接触甲氨蝶呤为主 (表 2)。

**2.3.3 不同科室工作人员 ADs 接触频率** 不同科室人员接触 ADs 的频率存在显著差异 ( $P < 0.001$ )。血液科、肿瘤科、普外科以频繁接触为主, 占比分别为 72.97%、64.29%、50.00%; PIVAS 以较频繁接触最多 (37.58%); 临床药学、儿科、妇科以偶尔接触最多, 占比分别为 33.93%、38.46%、46.67%; 其他科室则以较频繁接触最多 (27.12%) (表 3)。

**2.3.4 不同职业工作人员 ADs 接触频率** 不同职业工作人员接触 ADs 的频率存在显著差异 ( $P < 0.001$ )。护士 (55.16%)、医生 (42.67%)、药师 (27.00%) 频繁接触占比较多; 行政人员 (100.00%) 全部为一般接触; 60.00% 的工人为较频繁接触 (表 4)。

**2.3.5 防护情况** 在科室配备的环境防护装置中, 以生物安全柜 (34.41%)、配液间 (27.36%) 为主, 8.01% 的工作人员所在科室未配备任何防护装置。个人

表 1 基本情况

Tab. 1 The general information

项目	分类	例数 (%)
性别	男	107 (19.85)
	女	432 (80.15)
学历	高中及以下	8 (1.48)
	专科	66 (12.24)
	本科	344 (63.82)
	硕士研究生	113 (20.96)
	博士研究生	8 (1.48)
职称	初级	172 (31.91)
	中级	255 (47.31)
	副高级	62 (11.5)
	正高级	12 (2.23)
	未进职称	38 (7.05)
年龄/岁	>59	1 (0.19)
	50~59	22 (4.08)
	40~49	103 (19.11)
	30~39	253 (46.94)
	20~29	159 (29.5)
	<20	1 (0.19)
职业	医生	75 (13.91)
	护士	252 (46.75)
	药师	200 (37.11)
	行政人员	2 (0.37)
	工人	10 (1.86)
工作年限/年	>20	72 (13.36)
	16~20	48 (8.91)
	11~15	109 (20.22)
	6~10	161 (29.87)
	3~5	76 (14.1)
	<3	73 (13.54)
科室	肿瘤科	168 (31.17)
	血液科	37 (6.86)
	PIVAS	165 (30.61)
	临床药学	56 (10.39)
	儿科	13 (2.41)
	普外科	15 (4.82)
	妇科	15 (2.78)
	其他	59 (10.95)

防护装备配备方面, 使用口罩 (28.85%)、双层手套 (25.36%) 较多, 不使用任何防护装备的占 1.91% (表 5)。

**2.3.6 手卫生情况** 在手卫生依从性方面, 不同职业人员存在显著差异 ( $P = 0.01$ )。行政人员 (100.00%)、医生 (89.33%)、护士 (84.52%) 总是洗手的比例较高, 工人 (60.00%) 最低 (表 6)。

表 2 不同科室工作人员 ADs 接触情况[例(%)]

Tab. 2 The exposure to ADs of staff in different departments [n (%)]

科室	例数	环磷酰胺	阿糖胞苷	氟尿嘧啶	甲氨蝶呤	多西他赛	伊立替康	顺铂	奥沙利铂	吉西他滨	其他
肿瘤科	168	83(49.40)	38(22.62)	103(61.31)	37(22.02)	131(77.98)	104(61.90)	158(94.05)	122(72.62)	132(78.57)	19(11.31)
血液科	37	37(100.00)	35(94.59)	5(13.51)	33(89.19)	2(5.41)	0(0.00)	25(67.57)	23(62.16)	28(75.68)	8(21.62)
PIVAS	165	158(95.76)	122(73.94)	150(90.91)	119(72.12)	154(93.33)	123(74.55)	153(92.73)	143(86.67)	140(84.85)	14(8.48)
临床药学	56	34(60.71)	17(30.36)	24(42.86)	32(57.14)	22(39.29)	13(23.21)	32(57.14)	20(35.71)	22(39.29)	1(1.79)
儿科	13	10(76.92)	8(61.54)	2(15.38)	11(84.62)	1(7.69)	0(0.00)	1(7.69)	2(15.38)	1(7.69)	2(15.38)
普外科	26	22(84.62)	1(3.85)	1(3.85)	0(0.00)	15(57.69)	0(0.00)	6(23.08)	3(11.54)	3(11.54)	5(19.23)
妇科	15	7(46.67)	2(13.33)	5(33.33)	14(93.33)	11(73.33)	2(13.33)	10(66.67)	4(26.67)	2(13.33)	0(0.00)
其他科室	59	43(72.88)	18(30.51)	38(64.41)	42(71.19)	25(42.37)	15(25.42)	36(61.02)	22(37.29)	33(55.93)	5(8.47)
总计	539	394(73.10)	241(44.71)	328(60.85)	288(53.43)	361(66.98)	257(47.68)	421(78.11)	339(62.89)	361(66.98)	54(10.02)

表 3 不同科室工作人员 ADs 接触频率[例(%)]

Tab. 3 The frequency of exposure to ADs of staff in different departments [n (%)]

科室	例数	频繁接触	较频繁接触	一般接触	偶尔接触	不接触
肿瘤科	168	108(64.29)	21(12.50)	16(9.52)	20(11.90)	3(1.79)
血液科	37	27(72.97)	7(18.92)	3(8.11)	0(0.00)	0(0.00)
PIVAS	165	59(35.76)	62(37.58)	32(19.39)	11(6.67)	1(0.61)
临床药学	56	7(12.50)	10(17.86)	17(30.36)	19(33.93)	3(5.36)
儿科	13	2(15.38)	1(7.69)	4(30.77)	5(38.46)	1(7.69)
普外科	26	13(50.00)	3(11.54)	0(0.00)	7(26.92)	3(11.54)
妇科	15	1(6.67)	1(6.67)	5(33.33)	7(46.67)	1(6.67)
其他科室	59	9(15.25)	16(27.12)	14(23.73)	10(16.95)	10(16.95)
总计	539	226(41.93)	121(22.45)	91(16.88)	79(14.66)	22(4.08)
<i>P</i>				<0.001		

表 4 不同职业工作人员 ADs 接触频率[例(%)]

Tab. 4 The frequency of exposure to ADs of staff with different occupations [n (%)]

职业	例数	频繁接触	较频繁接触	一般接触	偶尔接触	不接触
医生	75	32(42.67)	11(14.67)	10(13.33)	17(22.67)	5(6.67)
护士	252	139(55.16)	59(23.41)	32(12.70)	19(7.54)	3(1.19)
药师	200	54(27.00)	45(22.50)	47(23.50)	40(20.00)	14(7.00)
行政人员	2	0(0.00)	0(0.00)	2(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
工人	10	1(10.00)	6(60.00)	0(0.00)	3(30.00)	0(0.00)
总计	539	226(41.93)	121(22.45)	91(16.88)	79(14.66)	22(4.08)
<i>P</i>				<0.001		

表 5 防护情况[例(%)]

Tab. 5 Occupational protection [n (%)]

环境防护装置	结果	个人防护装备	结果
无任何防护装置	84(8.01)	不使用任何防护装备	29(1.91)
配液间	287(27.36)	双层手套	385(25.36)
生物安全柜	361(34.41)	单层手套	134(8.83)
隔离器	98(9.34)	口罩	438(28.85)
密闭转运系统	126(12.01)	防护服	294(19.37)
配药机器人	39(3.72)	眼罩	214(14.10)
其他	54(5.15)	其他	24(1.58)
总计	1049(100)	总计	1518(100)

表 6 不同职业工作人员使用手套后洗手频率[例(%)]

Tab. 6 The frequency of washing hands after using gloves by staff with different occupations [n (%)]

职业	例数	洗手频率		
		总是	有时	从不
医生	75	67(89.33)	8(10.67)	0(0.00)
护士	252	213(84.52)	39(15.48)	0(0.00)
药师	200	160(80.00)	32(16.00)	8(4.00)
行政工作	2	2(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
工人	10	6(60.00)	4(40.00)	0(0.00)
总计	539	448(83.12)	83(15.40)	8(1.48)
<i>P</i>			0.01	

**2.4 认知情况** 539 名工作人员中,有 301 例(55.84%)知道 ADs 的作用机制,226 例(41.93%)有所了解,12 例(2.23%)不知道;354 例(65.68%)知道 ADs 对工作人员的危害,178 例(33.02%)有所了解,7 例(1.30%)不知道;对于 ADs 吸收途径的认知,321 例(59.55%)知道,190 例(35.25%)有所了解,28 例(5.19%)不知道;324 例(60.11%)知道不慎接触 ADs 后的处理方式,179 例(33.21%)有所了解,36 例

(6.68%)不知道。

**2.4.1 不同科室工作人员对 ADs 及职业暴露的认知情况** 不同科室工作人员对 ADs 及职业暴露认知情况存在显著差异( $P<0.001$ )。对于 ADs 的作用机制、危害、吸收途径、接触后处理方式知道最多的科室分别为肿瘤科(66.07%)、血液科(75.68%)、肿瘤科(71.43%)、PIVAS(76.97%)(表 7)。

表 7 不同科室工作人员对 ADs 及职业暴露的认知情况[例(%)]

Tab. 7 Cognition of ADs and occupational exposure of staff in different departments [n (%)]

科室	例数	ADs 的作用机制			ADs 的危害			ADs 的吸收途径			接触 ADs 后的处理方式		
		知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道
肿瘤科	168	111 (66.07)	53 (31.55)	4 (2.38)	120 (71.43)	46 (27.38)	2 (1.19)	120 (71.43)	41 (24.40)	7 (4.17)	116 (69.05)	47 (27.98)	5 (2.98)
血液科	37	19 (51.35)	18 (48.65)	0 (0.00)	28 (75.68)	9 (24.32)	0 (0.00)	20 (54.05)	16 (43.24)	1 (2.70)	26 (70.27)	11 (29.73)	0 (0.00)
PIVAS	165	91 (55.15)	68 (41.21)	6 (3.64)	122 (73.94)	43 (26.06)	0 (0.00)	115 (69.70)	49 (29.70)	1 (0.61)	127 (76.97)	35 (21.21)	3 (1.82)
临床药学	56	35 (62.50)	21 (37.50)	0 (0.00)	38 (67.86)	18 (32.14)	0 (0.00)	33 (58.93)	19 (33.93)	4 (7.14)	25 (44.64)	24 (42.86)	7 (12.50)
儿科	13	3 (23.08)	10 (76.92)	0 (0.00)	6 (46.15)	7 (53.85)	0 (0.00)	4 (30.77)	9 (69.23)	0 (0.00)	3 (23.08)	7 (53.85)	3 (23.08)
普外科	26	11 (42.31)	15 (57.69)	0 (0.00)	13 (50.00)	12 (46.15)	1 (3.85)	12 (46.15)	13 (50.00)	1 (3.85)	7 (26.92)	17 (65.38)	2 (7.69)
妇科	15	5 (33.33)	9 (60.00)	1 (6.67)	3 (20.00)	11 (73.33)	1 (6.67)	3 (20.00)	8 (53.33)	4 (26.67)	2 (13.33)	10 (66.67)	3 (20.00)
其他科室	59	26 (44.07)	32 (54.24)	1 (1.69)	24 (40.68)	32 (54.24)	3 (5.08)	14 (23.73)	35 (59.32)	10 (16.95)	18 (30.51)	28 (47.46)	13 (22.03)
总计	539	301 (55.84)	226 (41.93)	12 (2.23)	354 (65.68)	178 (33.02)	7 (1.30)	321 (59.55)	190 (35.25)	28 (5.19)	324 (60.11)	179 (33.21)	36 (6.68)
<i>P</i>		<0.001			<0.001			<0.001			<0.001		

**2.4.2 不同职业工作人员对 ADs 及职业暴露的认知情况** 不同职业工作人员对 ADs 作用机制、吸收途径、接触后处理方式的认知存在显著差异( $P\leq 0.001$ );对 ADs 危害的认知则无明显差异( $P>0.05$ )。知道 ADs 的作用机制、吸收途径占比最高的均为医生,分别为 76.00%、69.33%,占比最低的为工人,均为 10.00%;不慎接触后,知道处理方式最多的是护士(68.25%),最少的是工人(20.00%)(表 8)。

**2.5 培训情况** 539 名工作人员中,有 399 例(74.03%)接受过 ADs 相关培训,140 例(25.97%)未接受过相关培训。不同科室工作人员接受培训的情况存在显著差异( $P<0.001$ ),PIVAS 工作人员接受培训比例最高(91.52%),儿科工作人员接受培训比例最低(38.46%)(表 9)。

**2.6 自身健康** 在没有其他原因或生活方式不变

的情况下,122 例(22.63%)工作人员出现健康问题。

**2.6.1 不同科室工作人员接触 ADs 后自身健康情况** 不同科室工作人员出现健康问题的比例存在显著差异( $P<0.001$ ),血液科(54.05%)最高,临床药学(1.79%)最低(表 10)。

**2.6.2 不同职业工作人员接触 ADs 后自身健康情况** 接触 ADs 后,护士出现健康问题的比例最高(35.71%),工人次之(20.00%)(表 11)。

**2.6.3 工作人员出现的健康问题** 在工作人员出现的健康问题中,脱发增多(34.60%)的比例最高,口腔炎、口腔溃疡(13.50%)次之,月经异常(13.08%)排在第 3 位(表 12)。

**2.6.4 已婚女性工作人员生育结局** 539 名工作人员中,已婚女性 316 名(58.63%)。已婚女性工作人员中,43 例(13.61%)出现过不孕(2 年未采取任何避孕措

表 8 不同职业工作人员对 ADs 及职业暴露的认知情况[例(%)]

Tab. 8 Cognition of ADs and occupational exposure of staff with different occupations [n (%)]

职业	例数	ADs 的作用机制			ADs 的危害			ADs 的吸收途径			接触 ADs 后的处理方式		
		知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道	知道	有所了解	不知道
医生	75	57 (76.00)	18 (24.00)	0 (0.00)	51 (68.00)	23 (30.67)	1 (1.33)	52 (69.33)	19 (25.33)	4 (5.33)	44 (58.67)	25 (33.33)	6 (8.00)
护士	252	121 (48.02)	126 (50.00)	5 (1.98)	171 (67.86)	78 (30.95)	3 (1.19)	158 (62.70)	87 (34.52)	7 (2.78)	172 (68.25)	75 (29.76)	5 (1.98)
药师	200	121 (60.50)	78 (39.00)	1 (0.50)	129 (64.50)	68 (34.00)	3 (1.50)	109 (54.50)	77 (38.50)	14 (7.00)	105 (52.50)	72 (36.00)	23 (11.50)
行政人员	2	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)
工人	10	1 (10.00)	3 (30.00)	6 (60.00)	2 (20.00)	8 (80.00)	0 (0.00)	1 (10.00)	6 (60.00)	3 (30.00)	2 (20.00)	6 (60.00)	2 (20.00)
总计	539	301 (55.84)	226 (41.93)	12 (2.23)	354 (65.68)	178 (33.02)	7 (1.30)	321 (59.55)	190 (35.25)	28 (5.19)	324 (60.11)	179 (33.21)	36 (6.68)
<i>P</i>		<0.001			0.120			0.001			<0.001		

表 9 不同科室工作人员培训情况[例(%)]

Tab. 9 Staff training in different departments [n (%)]

科室	例数	接受过培训	没有接受过培训
肿瘤科	168	128(76.19)	40(23.81)
血液科	37	29(78.38)	8(21.62)
PIVAS	165	151(91.52)	14(8.48)
临床药学	56	42(75.00)	14(25.00)
儿科	13	5(38.46)	8(61.54)
普外科	26	14(53.85)	12(46.15)
妇科	15	6(40.00)	9(60.00)
其他科室	59	24(40.68)	35(59.32)
总计	539	399(74.03)	140(25.97)
<i>P</i>		<0.001	

表 10 不同科室工作人员接触 ADs 后自身健康情况[例(%)]

Tab. 10 Health status of staff in different departments after exposure to ADs [n (%)]

科室	例数	是否出现健康问题	
		是	否
肿瘤科	168	52(30.95)	116(69.05)
血液科	37	20(54.05)	17(45.95)
PIVAS	165	30(18.18)	135(81.82)
临床药学	56	1(1.79)	55(98.21)
儿科	13	3(23.08)	10(76.92)
普外科	26	8(30.77)	18(69.23)
妇科	15	4(26.67)	11(73.33)
其他科室	59	4(6.78)	55(93.22)
总计	539	122(22.63)	417(77.37)
<i>P</i>		<0.001	

表 11 不同职业工作人员接触 ADs 后自身健康情况[例(%)]

Tab. 11 Health status of staff with different occupations after exposure to ADs [n (%)]

职业	例数	是否出现健康问题	
		是	否
医生	75	13(17.33)	62(82.67)
护士	252	90(35.71)	162(64.29)
药师	200	17(8.50)	183(91.50)
行政人员	2	0(0.00)	2(100.00)
工人	10	2(20.00)	8(80.00)
总计	539	122(22.63)	417(77.37)
<i>P</i>		<0.001	

表 12 工作人员出现的健康问题[例(%)]

Tab. 12 The health problems occurred in the staff [n (%)]

健康问题	结果
眼结膜炎或角膜炎	15(6.33)
月经异常	31(13.08)
脱发增多	82(34.60)
过敏症状	28(11.81)
口腔炎、口腔溃疡	32(13.50)
皮炎、皮肤水疱	26(10.97)
其他	23(9.70)
总计	237(100)

施而未能怀孕), 14 例(4.43%) 出现过习惯性流产(连续 3 次或 3 次以上自然流产), 94 例(29.75%) 有过人工流产, 其中 32 例(34.04%) 人工流产的原因为胎儿发育问题(表 13)。

### 3 讨论

本研究是第一次在湖南省内进行医疗机构工

表 13 已婚女性工作人员生育结局[例(%)]

Tab. 13 Fertility outcomes of the married female staff [n (%)]

生育结局	分类	结果	总计
是否已婚	是	316(58.63)	539
	否	223(41.37)	
是否有过不孕	是	43(13.61)	316
	否	273(86.39)	
是否有过习惯性流产	是	14(4.43)	316
	否	302(95.57)	
是否有过人工流产	是	94(29.75)	316
	否	222(70.25)	
人工流产原因	胎儿发育问题	32(34.04)	94
	其他	62(65.96)	

作人员 ADs 职业暴露的调查,调查范围基本包含湖南省各市州。目前的类似研究调查对象大多为医生、护士、药师,考虑 ADs 污染可发生在医疗机构各个场所,工人、行政人员也有发生职业暴露的风险,故而把工人、行政人员也纳入调查范围。

在本研究中,不同科室、职业对 ADs 及职业暴露风险的认知存在显著差异。肿瘤科、血液科、PIVAS 这类接触 ADs 较多的科室,工作人员的认知程度要高于其他科室,妇科、儿科这些接触 ADs 较少的科室,工作人员的认知程度低于其他科室。医生、护士频繁接触 ADs 的比例较高,对 ADs 的了解和职业暴露风险的认知要高于其他职业。有研究发现,医务人员对 ADs 及职业暴露风险的认知与接触 ADs 的时间相关<sup>[8]</sup>,本研究也得到了类似结论。本研究表明,目前医疗机构工作人员对 ADs 及职业暴露的认知仍存在不足,部分工作人员未能清楚地认识到 ADs 的暴露会对健康产生不良影响,对于 ADs 的吸收途径、不慎接触后的处理方式,工作人员的认知程度相对较低。因此,开展医疗机构工作人员 ADs 职业暴露相关研究,并根据研究结果制定适合本地区的职业暴露防控措施及针对性强化培训,显得尤为重要。

本研究表明,医疗机构存在环境保护装置及个人防护装备配备不足的现象,部分科室及个人在接触 ADs 时不使用任何防护装置和个人防护装备。使用防护装置和个人防护装备已被证明可显著减少工人与 ADs 的接触<sup>[9]</sup>,但经济预算不够及对职业暴露风险认知不足限制了其使用。行政管理部门及医疗机构应加大对职业暴露防控的投入,确保防护装置及装备的可及性。在本研究中,PIVAS 作为 ADs 配置的主要场所,对于人员资质的专业化、操作

流程的规范化、操作环境的标准化都有严格的规定,其工作人员接受相关培训的比例远高于其他科室。有研究表明,针对护士进行相关培训能有效增加知识,提高遵守安全操作指南及正确使用个人防护装备的依从性<sup>[4, 10]</sup>。本研究还发现,并不是所有工作人员在使用完手套后会常规洗手,工人在所有职业中洗手的频率最低。工人主要从事非直接接触 ADs 的工作,对职业暴露风险的认知程度较低,从而导致使用手套后手卫生的依从性降低。然而,研究表明,ADs 表面污染可出现在准备、配置、使用的任何区域,并有向洁净区蔓延的趋势<sup>[11-13]</sup>。ADs 对手套具有渗透性<sup>[14]</sup>,可能导致其在皮肤部位蓄积<sup>[15]</sup>,并因意外摄入而导致暴露。建议医疗机构加强对工作人员使用手套及使用手套后手卫生的培训。

郝梦琳等<sup>[8]</sup>研究显示,接触 ADs 的医务人员中,血液科出现身体不适的占比最大,护士出现不适的人数最多。本研究也获得了相似的结果,血液科有 54.05% 的工作人员在接触 ADs 的过程中出现过健康问题,护士出现健康问题的比例最大,考虑可能与接触 ADs 的频率有关。本研究中,调查对象出现的健康问题主要表现为脱发增多、口腔溃疡、口腔炎、月经异常等,与已有研究报道<sup>[16]</sup>结果相似。本研究揭示了在接触 ADs 后医疗机构工作人员出现健康问题的风险,尚不能明确出现的健康问题是由接触 ADs 引起的。建议医疗机构可在工作人员进入相关岗位前建立健康档案,以便于后续健康评估。

目前大多数 ADs 被列为妊娠期用药 D 级,有的被列为 X 级,包括甲氨蝶呤、沙利度胺、来氟米特、干扰素  $\alpha$ -2b 等<sup>[9]</sup>。ADs 还与在动物以及治疗的男性和女性患者中观察到的不良生殖影响有关,Meirow 等<sup>[17]</sup>报道了实验动物和在怀孕期间使用 ADs 治疗的患者的致畸结果。目前已有文献报道,即使医疗机构工作人员接触 ADs 的剂量比患者使用的剂量低得多,仍在医疗机构工作人员身上观察到了相似的生殖和发育影响<sup>[18]</sup>。Nassan 等<sup>[19]</sup>研究也观察到接触 ADs 与流产的关联性。本研究报道了女性工作人员不良生育结局的风险,包括不孕、习惯性流产以及因胎儿发育异常的人工流产,但不能确定这些不良生育结局是否与 ADs 职业接触有关。下一步研究可对女性工作人员的妊娠结局和胎儿的生长发育情况进行长期调查。

## 4 结论

在中国及全球范围内,医疗机构工作人员 ADs 职业暴露已经越来越引起人们的重视。本研究显示,医疗机构工作人员仍需要提高对 ADs 及职业暴露风险的认知;医疗机构要高度重视工作人员的健康情况,加强职业暴露防控管理,加大投入,强化预防职业暴露相关知识的培训;行政管理部门应根据本地区职业暴露防控情况制定职业防护法规和政策,以减少医疗机构职业暴露的发生。

## 参考文献

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209–249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [2] ZHENG R S, ZHANG S W, ZENG H M, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2016 [J]. *J Natl Cancer Cent*, 2022, 2(1): 1–9. DOI: 10.1016/j.jncc.2022.02.002.
- [3] ASEFA S, AGA F, DINEGDE N G, et al. Knowledge and practices on the safe handling of cytotoxic drugs among oncology nurses working at tertiary teaching hospitals in Addis Ababa, Ethiopia [J]. *Drug Healthc Patient Saf*, 2021, 13: 71–80. DOI: 10.2147/DHPS.S289025.
- [4] NOURI A, SEYED JAVADI M, IRANIJAM E, et al. Improving nurses' performance in the safe handling of antineoplastic agents: a quasi-experimental study [J]. *BMC Nurs*, 2021, 20(1): 247. DOI: 10.1186/s12912-021-00771-4.
- [5] ROCHA S D, GOMES A N H, ZEN P R G, et al. Handling with antineoplastic drugs: a health concern among health care workers [J]. *Rev Bras Med Trab*, 2020, 18(4): 407–414. DOI: 10.47626/1679-4435-2020-527.
- [6] 陈昌蕊,梅小红,黄小红.抗肿瘤药物暴露对医护人员的职业健康危害与防护[J]. *职业与健康*, 2021, 37(19): 2733–2736. DOI: 10.13329/j.cnki.zyyjk.2021.0635.
- [7] 王彤,孙桐,吴紫阳,等.抗肿瘤药物暴露风险与防范措施[J]. *中国合理用药探索*, 2021, 18(8): 1–4. DOI: 10.3969/j.issn.2096-3327.2021.8.001.
- [8] 郝梦琳,边原,朱九群,等.四川省医务人员抗肿瘤药职业暴露调查分析[J]. *中国药房*, 2020, 31(8): 1009–1014. DOI: 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.08.20.
- [9] CONNOR T H, MCDIARMID M A. Preventing occupational exposures to antineoplastic drugs in health care settings [J]. *CA Cancer J Clin*, 2006, 56(6): 354–365. DOI: 10.3322/canjclin.56.6.354.

- [10] HA Z, SM S, EL-SALLAMY R M, et al. Knowledge, attitudes and practices of safe handling of cytotoxic drugs among oncology nurses in Tanta university hospitals [J]. *Egypt J Occup Med*, 2019, 43(1): 75–92. DOI: 10.21608/ejom.2019.25119.
- [11] PALAMINI M, GAGNÉ S, CARON N, et al. Cross-sectional evaluation of surface contamination with 9 antineoplastic drugs in 93 Canadian healthcare centers: 2019 results [J]. *J Oncol Pharm Pract*, 2020, 26(8): 1921–1930. DOI: 10.1177/1078155220907125.
- [12] VERSCHEURE E, CRETA M, VANOIRBEEK J, et al. Environmental contamination and occupational exposure of Algerian hospital workers [J]. *Front Public Health*, 2020, 8: 374. DOI: 10.3389/fpubh.2020.00374.
- [13] SOTERIADES E S, ECONOMIDOU S C, TSIVITANIDOU A, et al. Environmental assessment of cytotoxic drugs in the Oncology Center of Cyprus [J]. *PLoS One*, 2020, 15(3): e0216098. DOI: 10.1371/journal.pone.0216098.
- [14] 邹东岑,徐帆.4种细胞毒性药物对不同材质手套的穿透性研究[J]. *华西药学杂志*, 2019, 34(5): 475–480. DOI: 10.13375/j.cnki.wjps.2019.05.009.
- [15] NESS S L R, MASCsARENHAS M Á, ARBO M D, et al. Occupational exposure assessment in professionals who manipulate and administer antineoplastic drugs in a university hospital in Southern Brazil [J]. *J Oncol Pharm Pract*, 2021, 27(5): 1205–1213. DOI: 10.1177/10781552211003638.
- [16] 郝梦琳,边原,周杨林,等.抗肿瘤药物职业暴露的研究进展[J]. *中国新药与临床杂志*, 2020, 39(7): 385–389. DOI: 10.14109/j.cnki.xyylc.2020.07.01.
- [17] MEIROW D, SCHIFF E. Appraisal of chemotherapy effects on reproductive outcome according to animal studies and clinical data [J]. *J Natl Cancer Inst Monogr*, 2005(34): 21–25. DOI: 10.1093/jncimonographs/lgi025.
- [18] VALANIS B G, VOLLMER W M, LABUHN K T, et al. Acute symptoms associated with antineoplastic drug handling among nurses [J]. *Cancer Nurs*, 1993, 16(4): 288–295.
- [19] NASSAN F L, CHAVARRO J E, JOHNSON C Y, et al. Pre-pregnancy handling of antineoplastic drugs and risk of miscarriage in female nurses [J]. *Ann Epidemiol*, 2021, 53: 95–102. e2. DOI: 10.1016/j.annepidem.2020.09.003.

校稿:李征 于静

**本文引用格式:** 王鹏,符一岚,李沁璇,等.湖南省医疗机构工作人员抗肿瘤药物职业暴露调查分析[J]. *肿瘤药学*, 2023, 13(2): 233–240. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2023.02.17.

**Cite this article as:** WANG Peng, FU Yilan, LI Qinxuan, et al. Investigation and analysis of occupational exposure to antineoplastic drugs among medical staff in Hunan Province [J]. *Anti-tumor Pharmacy*, 2023, 13(2): 233–240. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2023.02.17.