

· 论著 ·

# 2018-2020年粤北乳源县非职业性一氧化碳中毒患者流行病学特征分析

聂大奥<sup>1,2,\*</sup> 林桥文<sup>2</sup> 杨永红<sup>2</sup> 李扬锋<sup>2</sup> 黄建鑫<sup>2</sup>

1. 广东省第二人民医院神经内科 (广东 广州 510317)

2. 广东省乳源瑶族自治县人民医院内科 (广东 韶关 512700)

**【摘要】目的** 掌握粤北乳源县非职业性急性一氧化碳中毒(ACOP)事件发生情况, 分析其流行病学特征, 为本地区非职业性ACOP的防治工作提供科学依据。**方法** 对2018年1月至2020年12月乳源县人民医院收治的非职业性ACOP事件流行特征进行描述性分析。**结果** 该期间乳源县人民医院共收治非职业性ACOP 580例患者, 其中93.62%非职业性ACOP发生在居民家庭内, 并且每年11月到次年4月天气湿冷的春季和冬季集中高发, ACOP患者数与最低气温呈负相关, 与风力呈正相关。患者年龄9个月~88岁, 平均年龄30岁。其中30~60岁ACOP患者最多, 占41.21%。**结论** 本研究深入分析了粤北乳源县非职业性ACOP患者流行病学特征, 为本地区非职业性ACOP的防治提供了科学依据。

**【关键词】** 乳源县; 一氧化碳; 中毒; 流行病学

**【中图分类号】** R749.6+3

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2022.02.010

## Epidemiological Characteristics of Patients with Non-occupational Carbon Monoxide Poisoning in Ruyuan County, Northern Guangdong Province, 2018-2020

NIE Da-ao<sup>1,2,\*</sup>, LIN Qiao-wen<sup>2</sup>, YANG Yong-hong<sup>2</sup>, LI Yang-feng<sup>2</sup>, HUANG Jian-xin<sup>2</sup>.

1. Department of Neurology, Guangdong Second People's Hospital, Guangzhou 510317, Guangdong Province, China

2. Department of Internal Medicine, People's Hospital of Ruyuan Yao Autonomous County, Shaoguan 512700, Guangdong Province, China

**Abstract: Objective** To understand the incidence of acute carbon monoxide poisoning (ACOP) in Ruyuan County, northern Guangdong Province, and analyze its epidemiological characteristics, so as to provide basis for the prevention and control of Urban Non occupational carbon monoxide poisoning. **Methods** Objective to analyze the epidemiological characteristics of non occupational ACOP events in Ruyuan County People's Hospital from January 2018 to December 2020. **Results** During this period, 580 cases of non occupational ACOP patients were treated in Ruyuan County People's hospital. 93.62% of the non occupational CO poisoning events occurred in residents' families. The CO poisoning events in residents' families mainly occurred in winter and spring, with the peak from November to April of the next year, and the climate environment with low minimum temperature and strong wind. The average age of the patients was 30.00 (21.00, 43.00) years. ACOP patients aged 30-60 were the most, accounting for 41.21%. **Conclusion** This study deeply analyzed the epidemiological characteristics of non occupational ACOP patients in Ruyuan County, northern Guangdong Province, and provided scientific basis for the prevention and treatment of Urban Non occupational ACOP.

**Keywords:** Ruyuan County; Carbon Monoxide; Poisoning; Epidemiology

急性一氧化碳中毒(acute carbon monoxide poisoning, ACOP)指患者吸入大量因含碳物质不充分燃烧导致一氧化碳浓度明显升高的气体, 研究发现一氧化碳与人体血红蛋白的亲合力是氧气的200至300倍, 其产物使碳氧血红蛋白失去携氧能力, 致使中毒患者器官、组织、细胞缺氧, 对大脑等不耐受缺氧的器官影响更大, 严重的可危及患者生命。非职业性ACOP事件是指人群在日常生活中发生的急性一氧化碳中毒事件, 常见病因包含煤气热水器安装使用不规范、煤气泄漏、炭火和燃煤取暖等<sup>[1]</sup>, 并具有季节性和区域性的特点, 主要导致中枢神经系统损害为主的全身性疾病, 严重者甚至多脏器功能衰竭, 危害巨大。2006年卫生部、中宣部、教育部、公安部等部门为有效预防及控制非职业性ACOP的发生, 制定并颁布了《非职业性一氧化碳中毒事件应急预案》(卫应急发[2006]355号)<sup>[2]</sup>, 在全国范围内正式启动了非职业性ACOP事件监测、报告工作。

乳源县地处广东北部, 经济落后于珠三角发达地区, 并且居民安全意识相对薄弱, 多年来发生非职业性急性一氧化碳中毒的患者数量居高不下, 给当地居民生产、生活以及生命、财产安全带来了巨大损失, 值得高度关注。目前, 查阅相关文献, 还未有乳源当地关于急性ACOP的相关研究报道, 基于此, 笔者利用对乳源县人民医院(区域医疗急救中心, 当地唯一高压氧治疗中心)医疗帮扶的契机, 通过分析该院近3年急性非职业性一氧化碳中毒事件的流行病学资料, 反映当地非职业性急性CO中毒事件的流行病学特征, 为及时预防和积极治疗提供科学依据。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集乳源县人民医院2018年1月至2020年12月急诊收治入院的ACOP患者580例, 年龄9个月~88岁, 平均年龄30岁; 男性218例, 女性362例。同期气象资料来自乳源县

**【第一作者】** 聂大奥, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 脑血管病。E-mail: 328099124@qq.com

**【通讯作者】** 聂大奥

气象局,包括日风向、风速、最低气温等基本气象要素。

**1.2 方法** 通过回顾性分析,自行设计表格,对住院治疗的患者及家属、或陪同知情人员详细询问病史,包括个人资料和中毒事件发生的时间、地点、环境等情况,并查阅记录当日乳源气象局发布的气象情况。

**1.3 分级、诊断标准** 根据卫生部颁发的《职业性急性一氧化碳中毒诊断及处理原则》<sup>[3]</sup>(GB 8787-1988)诊断、分级标准:1)轻度中毒:出现剧烈的头痛、头昏、四肢无力、恶心、呕吐,血液碳氧血红蛋白浓度可高于10%。2)中度中毒:除上述症状外,有浅至中度昏迷,血液碳氧血红蛋白浓度可高于30%。3)重度中毒:具备以下任何一项者:(1)深昏迷或去大脑皮层状态;(2)有意识障碍且并发有下列任何一项表现者:脑水肿;休克或严重的心肌损害;肺水肿;呼吸衰竭;上消化道出血;脑局灶损害如锥体系或锥体外系损害体征;(3)血液碳氧血红蛋白浓度可高于50%。

**1.4 统计学方法** 采用Graph pad软件绘制统计图表描述急性一氧化碳中毒的分布情况,计数资料以频数和构成比表示;计量资料采用中位数(P25, P75)描述;采用Spearman秩相关分析方法描述ACOP中毒人数与各气象因素的相关性。以P<0.05为差异具有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 概况及性别分布** 2018年1月至2020年12月乳源县人民医院共收治ACOP患者580例,其中2018年195例(男84例,女111例)、2019年216例(男78例,女138例)、2020年169例(男56例,女113例),整体呈递减趋势,女性发病率高于男性,可能与女性因生理特征导致冬季怕冷、平素爱干净,关门窗保暖、洗澡时间更长有关,见图1。

**2.2 中毒程度及年龄构成分布** 580例ACOP患者中,以轻度中毒为主(占64.48%),其次为中度中毒(占30.86%),重度中毒最少(占4.66%)。年龄最小者9个月,最大者88岁,平均年龄

30岁,以30~60岁年龄段比例最大,占41.21%,18~30岁年龄段次之,占24.31%,不同年龄段的发病率明显不同,差异有统计学意义(P<0.01)(表1)。30~60岁发病率高于其他年龄组,可能与其平素活动较多、良好的卫生习惯、洗澡频率高,思想麻痹大意等多种因素有关。

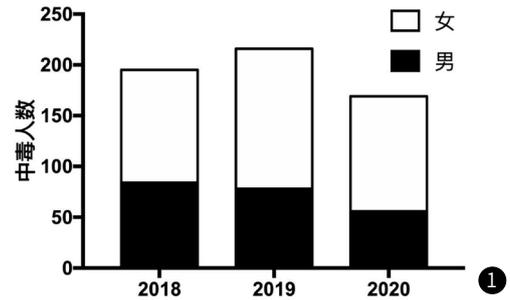


图1 2018至2020年乳源县人民医院收治ACOP患者性别分布图。ACOP:急性一氧化碳中毒。

表1 ACOP患者不同年龄构成比及中毒程度分级

年龄(岁)	轻度中毒[n(%)]	中度中毒[n(%)]	重度中毒[n(%)]	合计[n(%)]
0~5	24(64.86)	12(32.43)	1(2.70)	37(6.38)
6~11	25(78.13)	4(12.50)	3(9.38)	32(5.52)
12~17	44(75.86)	10(17.24)	4(6.90)	58(10.00)
18~29	97(68.79)	40(28.37)	4(2.84)	141(24.31)
30~59	145(60.67)	87(36.40)	7(2.92)	239(41.21)
≥60	39(53.42)	26(35.62)	8(10.96)	73(12.59)
合计	374(64.48)	179(30.86)	27(4.66)	580(100.00)

**2.3 时间分布** 乳源县2018至2020年月ACOP发生率呈季节性单峰分布,每年11月开始逐渐增加,冬季达到高峰后下降,夏季到最低点。高峰期间共报告中毒事件548起,占全年中毒患者的94.48%;其他月份ACOP发病较少。可见,冬季是居民非职业性ACOP事件的高发季节,见表2、图2。

表2 乳源县2018至2020年ACOP患者月份分布(例)

年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合计
2018	38	32	40	7	8	0	0	0	3	5	24	38	195
2019	53	47	50	22	7	3	0	0	0	0	8	26	216
2020	41	39	35	14	6	0	0	0	0	0	7	27	169
合计	132	118	125	43	21	3	0	0	3	5	39	91	580

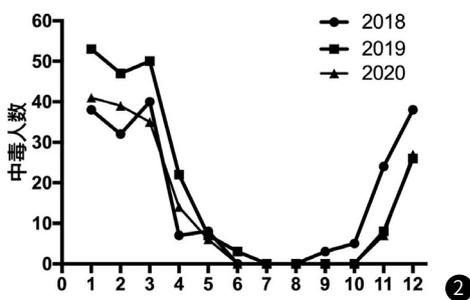


图2 乳源县2018至2020年ACOP患者月份分布

**2.4 地域分布** 全县辖乳城镇、桂头镇、一六镇、大桥镇、大布镇、洛阳镇、必背镇、游溪镇、东坪镇9个镇。本次调查期限内,乳城镇发生ACOP的患者138例,占23.79%;桂头镇105例,占18.10%;一六镇83例,占14.31%;大桥镇112例,占19.31%;大布镇38例,占6.55%;洛阳镇33例,占5.69%;必背镇28例,占4.83%;游溪镇22例,占3.79%;东坪镇21例,占3.62%。发病例数居前3位的为乳城镇、大桥镇和桂头镇。ACOP中毒原因以煤气热水器使用不当为主,有415例,占71.55%;燃煤取暖次之,92例,占15.86%;炭火

取暖、其他等原因导致发病少见,分别为62例和11例,共占12.59%,见表3、图3A~3C。

**表3 2018至2020年乳源县非职业性CO中毒地域、原因分布情况(例)**

地区	2018年				2019年				2020年				合计
	煤气淋浴	炭火取暖	燃煤取暖	其他	煤气淋浴	炭火取暖	燃煤取暖	其他	煤气淋浴	炭火取暖	燃煤取暖	其他	
乳城镇	46	0	3	0	42	0	6	0	33	2	6	0	138
桂头镇	38	0	8	0	29	0	8	1	17	0	4	0	105
一六镇	21	0	3	0	23	0	4	2	24	2	3	1	83
大桥镇	21	2	7	2	42	2	4	0	29	3	0	0	112
大布镇	8	2	4	0	7	2	2	0	5	6	2	0	38
洛阳镇	1	5	0	1	4	5	5	0	7	2	3	0	33
必背镇	2	5	2	1	1	4	3	0	3	2	5	0	28
游溪镇	2	1	1	0	4	5	3	1	3	1	1	0	22
东坪镇	1	4	4	0	1	4	1	1	1	3	0	1	21
合计	140	19	32	4	153	22	36	5	122	21	24	2	580

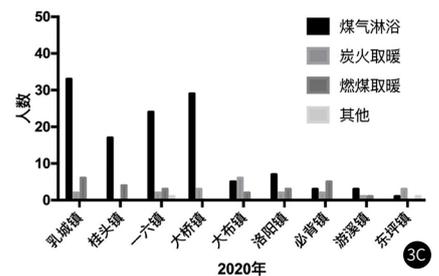
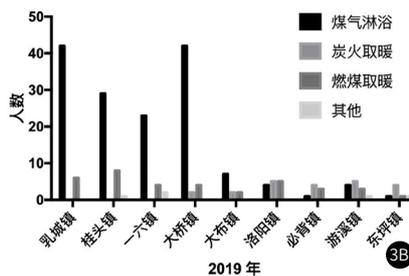
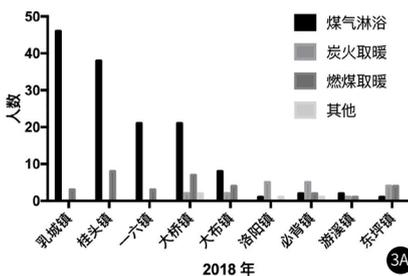


图3A 2018年乳源县非职业性CO中毒地域、原因分布情况; 图3B 2019年乳源县非职业性CO中毒地域、原因分布情况; 图3C 2020年乳源县非职业性CO中毒地域、原因分布情况。

**2.5 不同职业中毒场所分析** (1)职业分布: 不同职业的ACOP人群中, 学生149例, 占比最高(25.69%); 工人131例, 占比22.59%; 其次为农民115例, 占比19.83%; 剩余为专业技术人员85例(14.66%)、其他人员61例(10.52%)和退休人员39例(6.72%)。可见, 非职业性急性CO中毒发病率与职业密切相关, 差异具有统计学意义( $P<0.01$ ), 见表4。

(2)中毒场所: 580例非职业性CO中毒事件中发生在家庭543起, 占93.62%, 主要为学生( $P<0.01$ ); 发生在餐饮场所21起, 占3.62%, 主要为工人( $P<0.01$ ); 其他场所16起, 占2.76%, 主要为工人( $P<0.01$ ), 见表4。

**表4 不同职业ACOP中毒地点及构成情况(例)**

职业	家庭	餐馆	其他	合计	$\chi^2$	P
农民	107	2	6	115	46.899	<0.01
工人	108	15	8	131		
学生	149	0	0	149		
专业技术人员	82	2	1	85		
退休人员	37	1	1	39		
其他	60	1	0	61		

**2.6 气象因素分析** 通过对2018年至2020年乳源县非职业性ACOP患者事件人数及其相对应的气象情况(包括最低气温、风力、风向)进行秩相关分析, ACOP患者数与最低气温呈负相关( $P<0.001$ ), 与风力呈正相关( $P<0.001$ ); 与风向未发现相关性, 见表5。

**表5 2018至2020年各月份ACOP患者数与气象因素关系**

气象因素	r值	P值
最低气温	-0.78	<0.001
风力	0.64	<0.001
风向	0.021	0.61

### 3 讨论

非职业性急性一氧化碳中毒(ACOP)在经济落后的市县、特别是乡镇地区是冬春季内科常见急症, 病情急促且差异较大, 轻症者有头痛、头昏、四肢无力、恶心、呕吐等表现, 不需要特殊治疗, 脱离中毒环境即可缓解; 严重者可出现深昏迷、呼吸衰竭、脑水肿、肺水肿, 即使离开中毒环境, 仍进展出现消化道、肾功能、中枢神经系统等

多脏器功能衰竭而危及生命；研究显示，ACOP在急性中毒中其病死率居首位<sup>[4]</sup>。其发病机制是由于人体血红蛋白与一氧化碳的亲合力是氧气的200~300倍，结合形成的碳氧血红蛋白失去携带氧气的能力，进而导致各个器官、组织以及细胞缺氧，引起功能障碍，以脑、心、肺等对缺氧敏感的器官危害较重<sup>[5]</sup>，是我国冬季的常见及多发病，既往在北方城市的发病率高，成为常见的生活性中毒<sup>[6]</sup>。笔者在乳源县人民医院帮扶期间，发现其发病率明显高于广州等南方发达城市，查阅相关文献，还未有乳源当地关于ACOP的相关研究报道。为此，本研究结合当地的气象条件，对乳源县人民医院(区域医疗急救中心，当地唯一高压氧治疗中心)近3年非职业性ACOP患者流行病学资料分析，旨在客观地反映当地非职业性ACOP患者的流行病学特征。

本研究结果表明，乳源县ACOP集中发生在冬、春季，主要在12月至次年3月，其中1月是全年的高峰期。发病以30~60岁最多，占41.21%，18~30岁年龄段次之，占24.31%，18~60岁发病率高可能与其平素活动较多、爱好干净、洗澡频率高、时间长、思想麻痹大意、浴室通风不佳等多种因素有关，导致中毒机会明显高于其他年龄组。发生地点主要为家庭(占93.62%)，考虑与天气寒冷、紧闭门窗、人们外出减少、多在家中活动有关，主要病因为燃气热水器使用不当。目前，市场上主流的燃气热水器分为强排式和直排式两种，强排式热水器是指使用机内进、排风系统将新鲜空气经烟道外层吸入热水器，将煤气燃烧后产生的废气通过烟道内层排放到室外，使用也就更安全；直排式热水器是将废气直接排在室内，而烟气中含有一氧化碳等有毒气体，容易污染室内空气，极易造成人身安全事故。虽然近年来，国家相关行业部门明令禁止销售、使用直排式热水器，可是在广大乡镇和城中村，特别是经济落后的农村地区，由于价格便宜、安装简便，或者是早期购买，居民仍普遍使用直排式热水器。

粤北乳源县非职业性ACOP发病原因有以下几个方面：(1)乡镇和部分城镇居民仍然使用直排式热水器，同时

其居住环境简陋，通风条件差；冬季热水器使用频率高，加上自身安全意识低，天气寒冷，为保暖关闭门窗，直排式煤气热水器排入室内的CO逐渐蓄积，或废气排放后倒灌入室，并且未安装CO报警器，CO超标不能及时提示即引起中毒。还有部分偏远山区仍使用煤炉，由于没有或不合理安装烟囱，与废气倒灌入室有关。(2)与气象因素关系密切<sup>[7]</sup>，冬春季节湿冷，使用燃气热水器、采暖炉等设备几率高，居民长时间关窗室内活动，室内空气不流通，导致CO排放不畅甚至倒灌，引起一氧化碳中毒。(3)区域经济发展不平衡，外来务工人员居住简陋，基础建设滞后，以及居民认识不足，加上健康宣传投入不足。除了以上因素，还有无其他更深层次原因值得深思和研究。目前，非职业性ACOP发生率仍高发，特别是在经济欠发达地区，是当地居民生命财产安全的威胁之一，一方面需要加强相关方面的健康宣教，提高防范意识，另一方面也需要逐步改善硬件措施，规范安装使用，才能有效预防非职业性ACOP。若ACOP已经发生，应尽早至有高压氧治疗条件的医疗机构救治。

#### 参考文献

- [1] 黄密善, 阮海林. 924例院外急救急性一氧化碳中毒患者特征分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(1): 27-31.
- [2] 卫生部、中宣部、教育部、公安部、民政部、建设部、信息产业部、国家环境保护总局、中国气象局、国务院新闻办公室关于印发《非职业性一氧化碳中毒事件应急预案》的通知[J]. 中华人民共和国卫生部公报, 2006(10): 11-20.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GB 8781-1988, 职业性急性一氧化碳中毒诊断标准及处理原则[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 1988.
- [4] 李显庭, 苑少欣, 张进军. 清洁取暖后北京市密云区急性一氧化碳中毒发生情况[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 15(6): 712-716.
- [5] 叶珊珊, 阮海林, 王瑶, 等. 2015-2017年柳州市群体性急性一氧化碳中毒的流行病学特征分析[J]. 职业与健康, 2020, 36(9): 1241-1245, 1250.
- [6] 许洁东. 高压氧联合依达拉奉治疗急性一氧化碳中毒迟发型脑部患者的临床价值分析[J]. 罕少疾病杂志, 2020, 27(4): 9-11.
- [7] 张海英. 银川市2009~2010年一氧化碳中毒流行病学分析[J]. 华北煤炭医学院学报, 2011, 13(5): 657-658.

(收稿日期: 2021-03-03)