

Epidemiological Investigation of Carbon Monoxide Poisoning in Pre-Hospital Emergency Missions in Mazandaran Province During the Nowruz Holidays, 2021–2024

Zoya Hadinejad¹,
Yahya Saleh Tabari²,
Mir Saeid Ramezani³,
Seyed Hossein Hosseini⁴,
Mohammad Javad Moradian⁵,
Fariba Ghasemihamedani⁶,
Seyedeh Zeinab Sajadi darabi⁷,
Kobra Gholami⁷,
Reza Habibisaravi⁸

¹ PhD of Health in Disasters and Emergencies, Department of Pre-hospital Emergency Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Assistant Professor, Pre-hospital Medical Emergency Services and Disaster Management Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ Assistant Professor, Department of Emergency Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

⁴ PhD of Health in Disasters and Emergencies, Assistant Professor, Department of Paramedicine, Amol Faculty of Paramedical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁵ MD, MPH, PhD of Health in Disasters and Emergencies, Assistant Professor, Department of Health in Disasters and Emergencies, School of Health Management and Medical Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

⁶ MSc in Education Management, Health Management and Economics Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁷ BSc in Nursing, Pre-hospital Medical Emergency Services and Disaster Management Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁸ MD, PhD of Health in Disasters and Emergencies, Assistant Professor, Department of Pre-hospital Emergency, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received February 26, 2025; Accepted September 2, 2025)

Abstract

Background and purpose: Carbon monoxide poisoning remains a major public health concern, especially during peak travel periods such as the Nowruz holidays in Iran. This study investigates the epidemiologic characteristics of carbon monoxide poisoning in Mazandaran Province during the Nowruz holidays from 2021 to 2024.

Materials and methods: This descriptive-analytical study used pre-hospital emergency data from Mazandaran and Babol Universities of Medical Sciences, covering all missions related to carbon monoxide poisoning that occurred between the 1st and 13th days of the Nowruz holidays each year from 1400 to 1403. The study results are presented using descriptive and analytical statistics.

Results: A total of 213 cases of carbon monoxide poisoning were reported, with a significant majority (60.1%) being female. The highest rates of poisoning were observed in Mahmudabad and Noor counties. The greatest number of poisonings occurred on the fourth day of the holiday, particularly between 1:00 AM and 9:00 AM. There was a significant difference in poisoning rates in 1400 compared to subsequent years. Statistical analysis revealed a significant association between poisoning incidents, female gender, and the 26–31-year age group.

Conclusion: Given that a significant proportion of carbon monoxide poisonings occur during the Nowruz holidays each year, efforts to raise public awareness, improve housing conditions, and enhance monitoring of heating appliances are essential. This study underscores the importance of preventive measures and recommends further research to explore the underlying environmental, behavioral, and socioeconomic factors contributing to carbon monoxide poisoning.

Keywords: Carbon Monoxide, Covid-19, Travel, Poisoning, Mazandaran, Nowruz, Preventive measures

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (249): 114-120 (Persian).

Corresponding Author: Reza Habibisaravi - Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: rhabibisaravi@mazums.ac.ir)

بررسی اپیدمیولوژیکی مسمومیت با مونوکسید کربن در ماموریت‌های اورژانس پیش بیمارستانی استان مازندران در تعطیلات نوروز سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳

زویا هادی نژاد^۱
یحیی صالح طبری^۲
میرسعید رضائی^۳
سیدحسین حسینی^۴
محمدجواد مرادیان^۵
فریبا قاسمی همدانی^۶
سیده زینب سجادی دارابی^۷
کبری غلامی^۸
رضا حبیبی ساروی^۹

چکیده

سابقه و هدف: مسمومیت با مونوکسید کربن هم‌چنان یکی از نگرانی‌های مهم بهداشت عمومی، به ویژه در دوره‌های اوج سفر مانند تعطیلات نوروزی در ایران، به شمار می‌رود. این مطالعه با هدف بررسی فراوانی و الگوی حوادث مسمومیت با مونوکسید کربن در استان مازندران در تعطیلات نوروزی سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳، انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی-تحلیلی، بر اساس داده‌های کلیه ماموریت‌های مربوط به مسمومیت با مونوکسید کربن اورژانس پیش بیمارستانی دانشگاه‌های علوم پزشکی مازندران و بابل در بازه زمانی ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳ در بازه زمانی یکم تا سیزدهم تعطیلات نوروزی انجام شد. نتایج حاصل از پژوهش در قالب آمار توصیفی و تحلیلی ارائه گردید.

یافته‌ها: در مجموع ۲۱۳ مورد مسمومیت با مونوکسید کربن گزارش شد که اکثریت قابل توجهی (۶۰/۱ درصد) زن بودند. بیش‌ترین میزان مسمومیت در شهرستان‌های محمودآباد و نور بوده است. بیش‌ترین تعداد مسمومیت با مونوکسید کربن در روز چهارم تعطیلات به ویژه بین ساعت ۱ صبح تا ۹ صبح رخ داده است. تفاوت معنی داری در میزان مسمومیت در سال ۱۴۰۰ نسبت به سال‌های بعد وجود داشت. تجزیه و تحلیل آماری ارتباط معنی داری بین حوادث مسمومیت با جنسیت زن و همچنین گروه سنی ۲۶ تا ۳۱ سال نشان داد.

استنتاج: از آنجایی که درصد قابل توجهی از مسمومیت با مونوکسید کربن در ایام نوروز هر سال رخ داده است، باید افزایش آگاهی عمومی، بهبود شرایط اسکان و افزایش نظارت بر وسایل گرمایشی به ویژه در تعطیلات نوروز مدنظر قرار گیرد. با توجه به اهمیت اقدامات پیشگیرانه، لزوم انجام مطالعات بعدی برای بررسی عوامل محیطی، رفتاری و اجتماعی-اقتصادی زمینه‌ای که در مسمومیت با مونوکسید کربن نقش دارند، پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: مونوکسید کربن، کوید-۱۹، سفر، مسمومیت، مازندران، نوروز، اقدامات پیشگیرانه

Email: rhabibisaravi@mazums.ac.ir

مؤلف مسئول: رضا حبیبی ساروی-ساری، کیلومتر ۱۸ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم (ص)، دانشگاه پیراپزشکی

۱. گروه اورژانس پیش بیمارستانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، مرکز اورژانس پیش بیمارستانی و مدیریت حوادث، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. استادیار، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۴. استادیار، دانشکده پیراپزشکی آمل، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۵. استادیار، گروه سلامت در بلایا و فوریت‌ها، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۶. کارشناس ارشد مدیریت آموزشی، گروه سلامت در بلایا و فوریت‌ها، مرکز تحقیقات علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۷. کارشناس پرستاری، مرکز اورژانس پیش بیمارستانی و مدیریت حوادث، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۸. استادیار، گروه اورژانس پیش بیمارستانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

✉ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰ تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۶/۱۱

مقدمه

مونوکسید کربن مولکولی بی بو، بی رنگ و بی مزه در هوا است که می‌تواند به علل مختلف، به ویژه با احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی تولید شود. سمیت مونوکسید کربن به علت توانایی رقابتی بالای آن (بیش از ۲۰۰ برابر) برای اتصال به به هموگلوبین گلبول‌های قرمز نسبت به اکسیژن می‌باشد (۱).

شدت علائم در مسمومیت با مونوکسید کربن با سطح خونی کربوکی هموگلوبین ارتباط دارد (۲). بروز علائم در غلظت پایین مونوکسید کربن (۱۰ تا ۲۰ درصد) تهوع، خستگی، تاکی پنه، گیجی و برخی علائم جزئی‌تر را شامل شده تا مقادیر مونوکسید کربن بیش از ۵۱ درصد که معمولاً باعث تشنج، کما، اسیدوز شدید و مرگ می‌شود (۳). این مسمومیت بیش‌تر در اثر احتراق ناقص سوخت‌های فسیلی، آتش‌سوزی، تصادفات صنعتی و آگروز خودرو اتفاق می‌افتد (۴). مسمومیت با مونوکسید کربن از مهم‌ترین علل مرگ ناشی از مسمومیت در بسیاری از کشورها از جمله ایران می‌باشد (۵، ۶).

مسمومیت با مونوکسید کربن معمولاً ناشی از اختلال در فرایند احتراق سوخت‌های فسیلی و هیدروکربنی است (۷). علی‌رغم استفاده گسترده از وسایل گازسوز و خطرات احتمالی آن به ویژه مرگ ناشی از مسمومیت با مونوکسید کربن در ایران، هنوز میزان مرگ و میر و بروز مسمومیت با گاز مونوکسید کربن مشخص نیست (۸).

اقدامات مختلفی را برای کاهش مسمومیت با مونوکسید کربن می‌توان انجام داد که از آن میان، نظارت موثر و تشخیص دقیق برای حمایت از فعالیت‌های پیشگیرانه و مداخله به موقع، بسیار مهم هستند (۹). با توجه به میزان قابل توجه مسمومیت با مونوکسید کربن در ایران به ویژه در افراد جوان، به نظر می‌رسد راهبردهای پیشگیرانه باید به طور دقیق‌تر آموزش داده شوند و به عنوان یک قانون اجباری توسط سیاست‌گذاران با دقت بیش‌تری اجرا شوند (۱۰). در همین راستا، آگاهی از الگوی مسمومیت در یک منطقه

خاص نقش مهمی در شناسایی عوامل خطر و تشخیص زود هنگام دارد به خصوص در حوزه اورژانس پیش بیمارستانی که خط اول درمان بیماران می‌باشد (۱۱).

از یکم تا سیزدهم فروردین مقارن با بازه زمانی تعطیلات نوروز، بیش‌ترین موج مسافرت را در کشور شاهد هستیم. پس از گذر از محدودیت‌های سفر در همه‌گیری کرونا، در تعطیلات نوروز ۱۴۰۰ سفرهای نوروزی از سر گرفته شد و به دلیل مسافرت‌های فزاینده در سال‌های پسا کرونا، استان مازندران رکورد بالاترین میزان پذیرش مسافر در کشور را رقم زد تا جایی که تا یک چهارم جمعیت کشور را در استان پذیرا بود. معمولاً در این بازه زمانی موج سرمای زمستانی کماکان باقی است و مردم از وسایل گرمایشی استفاده می‌کنند و با توجه به تعداد بالای مسافر و عدم امکان استفاده از مکان‌های اسکان استاندارد، استفاده از وسایل گرمایشی نامتعارف و غیر استاندارد نیز به تبع آن افزایش می‌یابد که می‌تواند با تبعات فراوانی از جمله سوختگی‌ها و مسمومیت یا مونواکسید کربن همراه باشد. با توجه نبود اطلاعات لازم، پژوهش حاضر با هدف بررسی اپیدمیولوژیک مسمومیت با مونوکسید کربن در تعطیلات نوروز از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳ در استان مازندران انجام گردید تا با استفاده از نتایج آن در برنامه‌های مداخله‌ای لازم بتوان از مسمومیت مونواکسید کربن در سال‌های آتی کاست.

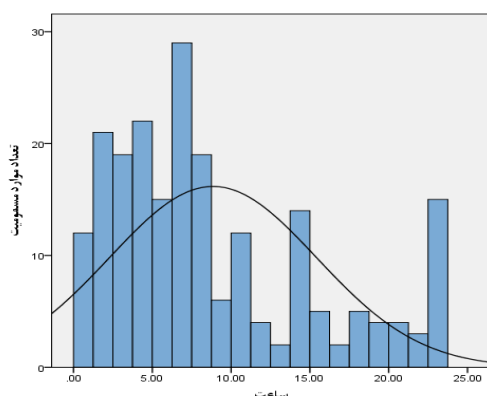
مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی-تحلیلی، در بازه تعطیلات نوروزی سال ۱۴۰۰ تا سال ۱۴۰۳ (یکم فروردین تا سیزدهم فروردین) در استان مازندران در دو دانشگاه علوم پزشکی مازندران و دانشگاه علوم پزشکی بابل انجام گردید. هم‌چنین مطالعه حاضر در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی مازندران طرح و مورد تصویب قرار گرفت (کد اخلاق: IR.MAZUMS.REC.1401.168).

داده‌های ماموریت‌های انجام شده به دنبال مسمومیت

جدول شماره ۱: فراوانی موارد مسمومیت با مونواکسید کربن به تفکیک روزهای تعطیلات نوروز

رتبه	درصد	تعداد مسمومیت	روز تعطیلات
۱۰	۴/۲	۹	۱
۲	۱۲/۲	۲۶	۲
۶	۶/۱	۱۳	۳
۱	۱۶	۳۴	۴
۴	۱۰/۸	۲۳	۵
۱۱	۳/۳	۷	۶
۸	۵/۲	۱۱	۷
۶	۶/۱	۱۳	۸
۳	۱۱/۳	۲۴	۹
۵	۸/۹	۱۹	۱۰
۹	۴/۷	۱۰	۱۱
۷	۵/۶	۱۲	۱۲
۷	۵/۶	۱۲	۱۳
	۱۰۰	۲۱۳	جمع کل



نمودار شماره ۱: فراوانی موارد مسمومیت با مونواکسید کربن در ساعات شبانه روز

بیشترین تعداد ماموریت با ۱۳۴ مورد منتج به انتقال با اعزام به مرکز درمانی و کمترین تعداد با یک مورد انتقال در حین احیاء را شامل گردید. هیچ موردی از فوت قبل از رسیدن نیروهای اورژانس پیش بیمارستانی گزارش نگردید.

برای محاسبه میزان فراوانی بروز مسمومیت با مونواکسید کربن به تفکیک شهرستانهای استان و به تفکیک سالهای مورد بررسی نسبت به جمعیت موجود، از آمارهای آخرین سرشماری رسمی سال ۱۳۹۵ و جمعیت متغیر غیر بومی اسکان یافته در هر شهرستان به عنوان مسافران نوروزی نیز از معاونت گردشگری اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان مازندران اخذ گردید. بیشترین

با مونواکسید کربن مشتمل بر دادههای دموگرافیک شامل سن، جنس مددجویان و دادههای ماموریت مانند نشانی محل ماموریت، زمان و تاریخ وقوع حادثه، اقدامات صورت گرفته و نتیجه اقدامات از نرم افزار اتوماسیون عملیاتی اورژانس ۱۱۵ استخراج شد. نتایج در قالب آمار توصیفی از قبیل رسم جداول فراوانی و نمودارها، درصد فراوانی، فراوانی نسبی، تجمع در سطح شهرستانهای استان ارائه گردید. هم چنین شاخصهای آماری میانگین، میانه، انحراف معیار، کمینه و بیشینه نیز به توصیف استخراج شد. با بررسی توزیع نرمال دادهها با استفاده از آزمون گولمگروف-اسمیرنوف در جایی که دادهها تابع توزیع نرمال بودند از آزمونهای پارامتریک (دو متغیر تی و چند متغیر تحلیل واریانس) و در جایی که دادهها تابع توزیع نرمال نبودند از آزمونهای غیرپارامتریک (یو-من-ویتنی و کروسکال والیس) برای آزمون میانگین دادهها استفاده گردید (سطح معنی داری آزمون $P > 0.05$).

یافته ها و بحث

از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۳، مجموعاً ۲۱۳ مورد مسمومیت با مونواکسید کربن در استان مازندران توسط اورژانس پیش بیمارستانی امداد رسانی شده است. بیشترین تعداد مسمومیت در تعطیلات نوروز سال ۱۴۰۱ با ۸۸ مورد و کمترین میزان آن در سال ۱۴۰۳ با ۳۹ مورد بود. بیشترین موارد مسمومیت در روز ۴ تعطیلات نوروز با ۳۴ مورد و کمترین میزان روز ۶ با ۷ مورد بوده است (جدول شماره ۱).

بیشترین فراوانی مسمومیت در بین زنان (۶۰/۱ درصد)، در شهرستانهای محمودآباد و نور (هر کدام ۱۱/۷ درصد) و در سال ۱۴۰۱ (با ۸۸ مورد) رخ داده است و در شهرستانهای میاندو رود، سوادکوه و سیمرغ هیچ مورد مسمومیت با مونواکسید کربن گزارش نشده است. هم چنین، بیشترین موارد مسمومیت در روز چهارم تعطیلات نوروز و در ساعات ابتدایی صبح (۱ تا ۹ صبح با میانگین (انحراف معیار) ۸/۵۱ (۶/۳۴) و میانه ۶/۵۴) گزارش شده است (نمودار شماره ۱).

میزان مسمومیت با مونوکسید کربن مربوط به شهرستان عباس آباد با ۹/۴۶ در یک صد هزار نفر جمعیت مربوط به سال ۱۴۰۰ بوده است و بیش‌ترین میزان مسمومیت سالانه نیز با ۰/۸۸ در یک صد هزار نفر جمعیت استان در سال ۱۴۰۰ بوده است (جدول شماره ۲). با برقراری آزمون آماری، هیچ اختلاف معنی داری در میزان در تعداد موارد مسمومیت و در میزان مسمومیت در سال‌های مورد مطالعه در شهرستان‌های استان مازندران مشاهده نگردید ($P > 0/05$).

جدول شماره ۲: میزان فراوانی مسمومیت با مونوکسید کربن به نسبت جمعیت موجود به تفکیک شهرستان

شهرستان	مسمومیت ۱۴۰۰	مسمومیت ۱۴۰۱	مسمومیت ۱۴۰۲	مسمومیت ۱۴۰۳
محمودآباد	۴/۰۶	۸/۳۶	۲/۶۲	۰
تور	۱/۶۵	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۳۸
آمل	۱/۸۴	۱/۶۳	۱/۴۷	۰/۱۶
ساری	۰/۹۹	۱/۶۴	۰	۰/۵۶
چالوس	۱/۸۲	۰/۳۲	۰/۵۳	۰/۰۵
نوشهر	۲/۱۶	۰/۲۴	۰/۲۵	۰/۰۳
رامسر	۰	۰/۴۷	۱/۲	۰/۴۱
بابلسر	۰	۰/۲۸	۰/۰۶	۰/۱۸
عباس آباد	۹/۴۶	۰	۰	۲/۵۵
تکابین	۶/۶	۳/۴	۰	۰/۱۸
قائم‌شهر	۰	۰/۲۵	۱/۹۶	۰
بهبهر	۰	۱/۶۲	۰/۵۴	۱/۶
جویبار	۰	۵/۲	۲/۳۳	۰
بابل	۰	۰/۸۵	۰	۰
کلاردشت	۰	۲/۶۷	۰/۳۹	۰
فریدونکدر	۰	۰	۳/۶۷	۰
نکا	۰	۱/۶۲	۰	۰
سوادکوه شمالی	۰	۰	۰	۱/۵۴
میاندوود	۰	۱/۵۶	۰	۰
سوادکوه	۰	۰	۰	۰
گل‌گانه	۰	۰	۰	۰
سیمرغ	۰	۰	۰	۰
جنج	۰/۸۸	۰/۶۵	۰/۳۸	۰/۲۱

۰: در یک صد هزار نفر جمعیت

از وسایل گرمایشی در منزل) و با محدوده سنی ۲۶ تا ۳۱ سال (افراد جوان‌تر ممکن است به دلیل کم‌تجربگی و عدم آگاهی کافی در معرض خطر بیش‌تری قرار داشته باشند) و محدوده ساعات ابتدایی شبانه روز (می‌تواند به دلیل تجمع مونوکسید کربن در محیط‌های بسته در طول شب و هم‌چنین عدم تهویه مناسب در این ساعات باشد) رابطه معنی داری داشت ($P > 0/05$). این نتایج با مطالعه دیگر که در تهران انجام شد، همخوانی دارد (۴).

جدول شماره ۳: درصد مسمومیت با مونوکسید کربن در دوره تعطیلات نوروزی نسبت به کل موارد مسمومیت سالانه

سال	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳
مسمومیت مونوکسید کربن در نوروز	۲۹	۸۸	۵۷	۳۹
مسمومیت کل سال	۲۷۴	۳۵۳	۲۶۰	۱۷۵
درصد	۱۰/۵۸	۲۴/۹۳	۲۱/۹۲	۲۲/۲۹

٪: آمار سالانه مسمومیت در بازه ۹ ماهه در نظر گرفته شده است.

در مقام مقایسه آمار مسمومیت با مونوکسید کربن در استان مازندران در تعطیلات نوروزی قابل توجه است. در مطالعه‌ای که در استان آذربایجان شرقی در بازه زمانی مشابه انجام شد، نشان داد که میزان مسمومیت با مونوکسید کربن در این استان کم‌تر از مازندران بوده است. این تفاوت می‌تواند ناشی از عوامل مختلفی مانند تفاوت در نوع وسایل گرمایشی مورد استفاده، وضعیت اسکان، و سطح آگاهی عمومی در مورد خطرات مونوکسید کربن باشد. عامل دیگر بالقوه تأثیرگذار تعداد کم‌تر مسافران نسبت به استان مازندران در آن بازه زمانی بوده است و می‌توان استدلال کرد استفاده از وسایل گرمایشی غیر متعارف مانند شومینه، بخاری‌های هیز می و اقامتگاه‌های غیر استاندارد مانند کمپینگ یا چادر توسط مسافران در مازندران بیش‌تر بوده است که با توجه به سرمای هوا و نیاز به استفاده از وسایل گرمایشی در ایام نوروز قابل انتظار می‌باشد (۵). در مطالعه‌ای که توسط Wei صورت پذیرفت نیز موج سرما با افزایش خطر مسمومیت با مونوکسید کربن همراه بود و این خطر با آستانه دمای پایین‌تر و مدت طولانی‌تر موج سرد افزایش می‌یافت (۱۲).

بالا‌ترین میزان درصد مسمومیت با مونوکسید کربن در بازه ۱۳ روزه تعطیلات نوروز نسبت به کل موارد سالانه مسمومیت مربوط به سال ۱۴۰۱ با ۲۴/۹۳ درصد بوده است (جدول شماره ۳). در برقراری آزمون آماری این افزایش در سال ۱۴۰۰ به طرز معنی داری نسبت به سال‌های بعد از آن پایین‌تر بوده است ($P > 0/05$). مسمومیت با مونواکسید کربن با جنسیت مونث (می‌تواند ناشی از نقش زنان در خانه‌داری و استفاده بیش‌تر

به صورت پیش فرض انتظار می رود آمار مسمومیت در بازه زمانی تعطیلات فروردین، یک بیست و چهارم سال باشد ولی در مطالعه حاضر حدود ۲۵ درصد آمارهای مسمومیت سالانه در این بازه زمانی به دست آمد که بسیار قابل توجه است و معنی دار بودن این افزایش را می توان به ورود تعداد بالای مسافران به استان مازندران نسبت داد. مسافرانی که بعضاً در اقامتگاه های غیر استاندارد اسکان می یابند و یا از وسایل گرمایشی غیر استاندارد استفاده می نمایند. در مطالعه ای مشابه که توسط Hampson و همکاران در ایالات متحده آمریکا در فاصله زمانی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ صورت پذیرفت مسمومیت در همه نوع اقامتگاه ها مانند هتل ها، متل ها و استراحتگاه ها بررسی شد که بیش تر مسمومیت ها ناشی از وسایل گازسوز بودند و احتمالاً می توانست با سنسور هشدار وجود مونوکسید کربن در اتاق از آن جلوگیری شود. Hampson و همکاران پیشنهاد نمودند برای کاهش مسمومیت مونوکسید کربن در اماکن اقامتی، دولت باید نصب دستگاه های هشدار دهنده وجود مونوکسید کربن در اتاق را، مشابه نیاز فعلی برای نصب هشدار دود، الزامی کنند (۱۳). مطالعه ای دیگر در استان گلستان در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۰، نشان داد که مسمومیت با مونوکسید کربن یکی از علل شایع مرگ و میر ناشی از مسمومیت در این استان بوده است (۶).

مسمومیت با مونوکسید کربن در بازه زمانی تعطیلات نوروزی یک مشکل جدی در حوزه سلامت استان مازندران است که نیازمند توجه و اقدام فوری است. با اجرای اقدامات پیشگیرانه مناسب و افزایش آگاهی عمومی، می توان میزان مسمومیت با این گاز را به طور قابل توجهی کاهش داد. با توجه به یافته های مطالعه حاضر، پیشنهاد می شود که اقداماتی چون، افزایش آگاهی عمومی با تمرکز بر مسافران نوروزی به طور خاص در روی گروه های در معرض خطر مانند زنان و جوانان، بهبود وضعیت اقامتگاه ها، استفاده از وسایل گرمایشی استاندارد و نصب سنسور هشدار مونوکسید کربن، تقویت نظارت بر عملکرد وسایل گرمایشی و تهویه منازل توسط سازمان های

مربوطه منجمله آتش نشانی و تقویت همکاری بین بخشی بین سازمان های مختلف مرتبط مانند سازمان اورژانس، سازمان آتش نشانی، سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان های مردم نهاد برای پیشگیری از مسمومیت با مونوکسید کربن، برای کاهش میزان مسمومیت با مونوکسید کربن در استان مازندران انجام شود.

پیشنهاد می گردد پژوهش های آتی علل زمینه ای مسمومیت با مونوکسید کربن، از جمله عوامل محیطی، رفتاری و اجتماعی-اقتصادی را به طور عمیق تر بررسی کنند. مطالعات طولی که اثر بخشی مداخلات سلامت عمومی را در طول زمان بررسی می کنند، می توانند بینش های ارزشمندی در مورد بهترین شیوه ها برای کاهش میزان بروز مسمومیت ارائه دهند. علاوه بر این، تحقیقات کیفی با تمرکز بر تجربیات بازماندگان و خانواده های آن ها می توانند پیامدهای سلامتی گسترده تر مسمومیت با مونوکسید کربن را روشن کنند و راهبردهای پیشگیری مؤثرتری را ارائه دهند.

از محدودیت های مطالعه می توان گفت که مطالعه حاضر تنها به بررسی موارد مسمومیت با مونوکسید کربن امداد رسانی شده توسط اورژانس پیش بیمارستانی پرداخته است و شامل موارد خفیف تر که با ۱۱۵ تماس نگرفتند، نگردیده است. علاوه بر آن، اطلاعات مربوط به عوامل خطر مسمومیت با مونوکسید کربن نیاز به بررسی دقیق تری در مطالعات آینده وجود دارد. از سوی دیگر، به جهت مشخص نبودن بومی یا غیر بومی بودن بیماران، امکان انتساب قطعی افزایش موارد مسمومیت را به مسافران مقدور نمی سازد.

سپاسگزاری

پژوهشگران مراتب سپاسگزاری خود را از همکاری بسیار خوب جناب آقای مهدی اسحاقی، معاون محترم گردشگری اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان مازندران به جهت ارائه آمار مسافران استان اعلام می دارند. نویسندگان اعلام می دارند که هیچ تعارض منافعی ندارند.

References

1. Yankova A, Hristova R, Dimitrova D, Todorov T, Ilieva V, Stoyanov D. A patient with toxic encephalopathy associated with acute carbon monoxide poisoning--A clinical case. *Electron J Gen Med* 2023; 20(3): em478.
2. Mattiuzzi C, Lippi G. Worldwide epidemiology of carbon monoxide poisoning. *Hum Exp Toxicol* 2020; 39(4): 387-392. PMID: 31789062.
3. Gozubuyuk AA, Dag H, Kacar A, Karakurt Y, Arica V. Epidemiology, pathophysiology, clinical evaluation, and treatment of carbon monoxide poisoning in child, infant, and fetus. *North Clin Istanbul* 2017; 4(1): 100-106. PMID: 28752154.
4. Yara M, El-Fakharany RLE, Etewa SA, El-Nagdy S. Role of glycogen phosphorylase in prediction of cardiotoxicity associated with acute carbon monoxide poisoning. *Zagazig J Forensic Med Toxicol* 2020; 18(2): 59-74.
5. Rahmani F, Ostadi A, Daneshvar S. The Epidemiological Status of Carbon Monoxide Poisoning in East Azerbaijan Province (Iran) in 2016-2018. *Int J Med Toxicol Forensic Med* 2021; 11(1): 31542.
6. Shokrzadeh M, Ahangar N, Nouri B, Shaki F. Epidemiology of death caused by carbon monoxide poisoning in Golestan Province, Iran, 2010-2015. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2017; 27(150): 181-186.
7. Nnoli M, Lebgosi NL, Nwabuko CO. Toxicological Investigation of Acute Carbon Monoxide Poisoning in Four Occupants of a Fuming Sport Utility Vehicle. *Iran J Toxicol* 2014; 7(23): 973-976.
8. Shokrzadeh M, Ahangar N, Nouri B, Shaki F. Epidemiologic study of mortality rate from carbon monoxide poisoning recorded in Mazandaran department of forensic medicine, 2009-2011. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(99): 86-95.
9. Alimohamadi Y, Rahimi D, Mehri A. Deaths from Carbon monoxide poisoning in Iran between 2011 and 2018-An ecological study. *Med J Islam Repub Iran* 2020; 34: 45. PMID: 38186929.
10. Graber JM, Smith AE, Arbury S, Echt A. Carbon monoxide: the case for environmental public health surveillance. *Public Health Rep* 2007; 122(2): 138-144.
11. Hosseinienejad SM, Jahanian F, Goli M, Kouchakinejad Eramsadati L, Saniei R, Hosseini F, et al. Carbon monoxide poisoning in Iran during 1999-2016: A systematic review and meta-analysis. *J Forensic Leg Med* 2018; 53: 87-96.
12. Wei J, Li H, Li M, Zhang Y, Wang Y, Liu Q, et al. Quantifying the effects of cold waves on carbon monoxide poisoning: a time-stratified case-crossover study in Jinan, China. *Front Public Health* 2023; 11: 1050256.
13. Hampson NB, Holm JR, Courtney TG, Norkool DM. Carbon monoxide poisonings in hotels and motels: The problem silently continues. *Prev Med Rep* 2019; 16: 100975.