

## بررسی مرگهای ناشی از گاز منوکسید کربن (CO) در ۲۳ استان کشور

### استان کشور در زمستان سال ۱۳۸۲

علی خادمی \*

کارشناس ارشد آمار حیاتی، سازمان پزشکی قانونی کشور، گروه آمار

ناهید کیایی طالقانی

کارشناس آمار، سازمان پزشکی قانونی کشور، گروه آمار

### چکیده

زمینه: مونوکسید کربن (CO) گازی بی رنگ، بی بو و سمی است که از سوخت ناقص تولید می شود و هر ساله موجب مرگ هزاران نفر در جهان می گردد. هدف از این مطالعه بررسی علل وقوع مسمومیت ناشی از گاز CO در کشور ایران است. روشها: در گروه آمار سازمان پزشکی قانونی کشور، اطلاعات ۱۵۶ نفر از افرادی که در اثر مسمومیت گاز CO در ۲۳ استان کشور در زمستان سال ۱۳۸۲ فوت کرده بودند، به وسیله فرم از پیش طراحی شده ای جمع آوری شد. نتایج: از بین ۱۵۶ فرد فوت شده ای که اطلاعاتشان جمع آوری شد ۶۸/۶ درصد مرد و ۳۱/۴ درصد زن بودند. ۲۷/۸ درصد افراد متوفی خانه دار، ۱۶/۷ درصد کارگر، ۱۵/۲ درصد براننده یا کمک راننده و ۱۰/۹ درصد بیکار بودند. سه چهارم افراد در منزل دچار مسمومیت شده بودند که علت مرگ در حمام (۵۵/۱ درصد) و اتاق خواب (۲۷/۷ درصد) روی داده بود. ۳۲ درصد از مسمومیتها به دلیل استفاده از بخاری گازی، ۲۱/۲ درصد به دلیل مرگ در حمام (۵۵/۱ درصد) و اتاق خواب (۲۷/۷ درصد) روی داده بود. ۳۲ درصد از مسمومیتها به دلیل استفاده از بخاری گازی، ۲۱/۲ درصد به دلیل مرگ در حمام (۵۵/۱ درصد) و اتاق خواب (۲۷/۷ درصد) روی داده بود. علت وقوع ۲۱/۲ درصد موارد مسمومیت به دلیل روشن بودن گاز بیک نیکی در محیط بسته، ۱۸/۶ درصد ناشی از دودکش نداشتن وسیله گاز موزی که نیاز به دودکش داشته است و ۱۴/۸ درصد به دلیل دود کردن وسیله یا مواد (مثل خودرو یا زغال) در فضای بسته بود. نتیجه گیری: افزایش آگاهی مردم درباره راههای منجر به مسمومیت با گاز CO، عدم استفاده از گاز بیک نیکی در محیط بسته، عدم تهیه وسایل گازسوز به ویژه آبگرمکن در حمام، توجه به نصب دودکش برای وسایل گازی و رعایت سایر نکات ایمنی میزان مسمومیت با گاز CO را کاهش خواهد داد.

واژگان کلیدی: مونوکسید کربن، مسمومیت، مرگ

## مقدمه

مونواکسید کربن (CO) گازی بی رنگ، بی بو و سمی است که از سوختن ناقص تولید می شود. وسایل نقلیه موتوری، گرمادهنده ها، وسایلی که از سوخت کربنی استفاده می کنند و حریقهای خانگی منابع اصلی این سم هستند (۱). مسمومیت با مونواکسید کربن از علل عمده مرگهای مربوط به مسمومیت در ایالات متحده آمریکا است (۲، ۱). همچنین مسمومیت با CO معمولترین علت مرگ در آسیبهای استنشاقی ناشی از مواد سوختنی است (۳، ۴). مسمومیت ناشی از CO قرنهاست که شناخته شده است، به ویژه از زمانی که نیاکان ما قصد روشن نمودن آتش در محللهای سر بسته و غیرمنفذ دار را داشته اند. اولین تعریف دقیق از مسمومیت CO توسط کلاود برنارد در سال ۱۸۵۷ ارائه شد. پس از آن نیز پیشرفتهایی در آسیب شناسی اعضا مربوط به این موضوع ایجاد شد (۵). میزان بروز مسمومیت با CO به درستی مشخص نیست، زیرا همچنان تعدادی از مواجه های غیر مرگبار ناشناخته اند (۴). اینگونه برآورد شده است که حدود یک سوم از موارد مسمومیت با گاز CO ناشناخته هستند (۶).

گاز CO پس از استنشاق به سرعت از طریق دستگاه تنفس جذب می شود و به پروتئین حامل اکسیژن در گلبولهای قرمز خون یعنی هموگلوبین (Hb) متصل می گردد و کربوکسی هموگلوبین (HbCO) ایجاد می کند. میل ترکیبی گاز CO با هموگلوبین به طور متوسط ۲۵۰-۲۰۰ برابر بیشتر از میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین است. CO با اتصال به هموگلوبین میزان ظرفیت حمل اکسیژن به وسیله گلبولهای قرمز را کاهش می دهد، بنابراین اثرات عمده مسمومیت با CO ناشی از کاهش اکسیژن رسانی به بافتهای مختلف بدن است. اولین علامت مسمومیت، سردرد خفیف همراه با احساس سنگینی در سر است. با افزایش غلظت HbCO به شدت سردرد افزایش می یابد و تهوع، استفراغ، ضعف، گلگون شدن پوست بویژه پوست صورت، گاهی تپش قلب، بی نظمی در ضربان قلب، سکنه قلبی، سنکوپ، تنگی نفس و نارسایی تنفسی ایجاد می شود. هر گاه سطح خونی HbCO به بیش از ۴۰ درصد برسد به اغما (Coma) و در غلظت بالای ۷۰-۶۰ درصد به مرگ منجر می شود (۷). منابع بیرونی گاز CO عبارت از دود خروجی اتومبیلها، کوره ها و مشعلها، ماشینهای گازسوز، آبگرمکنهای خانگی، رنگ برهائی مثل کلرید متیلین، گرمادهنده استخر، دود ناشی از احتراق هر نوع آتش، چراغهای خوراک پزی پیک نیکی، دود تنباکو و بخاری های چوبی هستند (۵).

نوع اتفاقی مسمومیت با گاز CO در کشور ما در فصول سرد سال، به علت استفاده از کرسی، منقل آتش و بخاریهای نفتی و گازی بدون هواکش به وفور دیده می شود. نوع جنایی و خودکشی آن در کشور ما کمتر دیده می شود. اگر میزان مونواکسید کربن وارد شده در محیط تنفسی زیاد باشد، بدین صورت که ناگهان مقدار زیادی

مونواکسید کربن وارد فضایی که شخصی در آن اقامت دارد بشود، مرگ سریع توأم با تشنج رخ می دهد ولی اگر مونواکسید کربن تدریجاً وارد محیط بشود، مانند وجود یک بخاری نفتی و دستی در محیط کوچکی مانند حمام مرگ بدون تشنج فرا می رسد. بدین شکل که ابتدا سردرد با فشار در شقیقه ها عارض می گردد و احساسات پنجگانه تقلیل می یابد و سپس قدرت عضلانی از بین می رود، در حالیکه مشاعر شخص به جاست و با توجه به آن که می داند دچار مسمومیت شده و با مرگ دست به گریبان است می خواهد در را باز کند و از محیط بگریزد ولی قدرت عضلانی او به حدی تقلیل می یابد که قادر به انجام هیچ کاری نیست و این افراد خود را به در اطاق یا حمام می رسانند اما قادر به باز کردن آن نبوده و در پشت در فوت می نمایند.

اگر مونواکسید کربن به میزان کم وارد محیط گردد، مانند اطاقهایی که با کرسی یا منقل گرم می شوند، مرگ آرام و بدون درد فرا می رسد. اگر مسمومین نجات یابند تا مدتها سردرد، سرگیجه و سستی عضلات و سرعت ضربان قلب بر جای خواهد ماند و ممکن است کمبود اکسیژن در نسوج مغزی موجب پریشانی حواس و اختلال مشاعر و حافظه گردد. به ندرت این عوارض دائمی خواهد شد و اغلب به صورت بهت و گیجی تا چندین ماه باقی خواهد ماند. سستی عضلانی به تدریج برطرف می شود و تا چند روز ضعف شدید در پاها حس می گردد (۸).

ذکر این نکته ضروری است که براساس اطلاعات موجود در گروه آمار سازمان پزشکی قانونی کشور در سال ۱۳۸۲، ۵۸۳ نفر در اثر مسمومیت ناشی از گاز CO فوت نمودند که این تعداد معادل ۰/۸۷ مورد به ازای هر صد هزار نفر از جمعیت کشور بود. در این سال استانهای مرکزی (۱/۷۴ مورد به ازای هر صد هزار نفر)، اصفهان (۱/۴۹ مورد به ازای هر صد هزار نفر)، آذربایجان شرقی (۱/۴۷ مورد به ازای هر صد هزار نفر) و کرمانشاه (۱/۴۰ مورد به ازای هر صد هزار نفر) بیشترین و استانهای بوشهر (صفر مورد)، مازندران (۰/۱۱ مورد به ازای هر صد هزار نفر) و هرمزگان (۰/۱۶ مورد به ازای هر صد هزار نفر) کمترین نرخ مرگ و میر ناشی از مسمومیت با گاز CO را داشتند.

## مواد و روشها

در این مطالعه مقطعی با استفاده از فرم از پیش طراحی شده ای در گروه آمار سازمان پزشکی قانونی کشور، اطلاعات توصیفی ۱۵۶ نفر از افرادی که در اثر مسمومیت با گاز CO در ۲۳ استان کشور در زمستان سال ۱۳۸۲ فوت کرده بودند، جمع آوری شد و برای تحلیل نتایج و بررسی روابط بین متغیرها از نرم افزار آماری SPSS استفاده شده است.

کرده بودند و تنها ۳/۹ درصد در حین انتقال به بیمارستان و ۳/۹ درصد دیگر نیز در مدت بستری در بیمارستان فوت نموده بودند.

## نتایج

### مشخصات فردی

از ۱۵۶ نفری که در اثر مسمومیت با گاز CO فوت کرده بودند ۶۸/۶ درصد مرد و ۳۱/۴ درصد زن بودند. میانگین سنی افراد متوفی ۲۸/۶ سال بود. کوچکترین آنها یکساله و مسن آنها ۸۲ ساله بود. ۱۲/۸ درصد افراد متوفی ۱۰ سال و یا کمتر، ۱۸/۶ درصد ۲۰-۱۱ سال، ۲۹/۵ درصد ۳۰-۲۱ سال، ۲۵/۶ درصد ۴۴-۳۱ سال و ۱۳/۵ درصد ۴۵ سال و بالاتر داشتند. از لحاظ وضعیت تأهل، ۵۵/۱ درصد افراد متأهل، ۳۹/۷ درصد مجرد، ۱/۹ درصد افراد مطلقه، ۱/۹ درصد افراد بیوه و وضعیت تأهل ۱/۳ درصد افراد نامعلوم بود. محل فوت ۴۵/۵ درصد افراد در مراکز استانها و ۵۴/۵ درصد آنها در شهرستانهای تابعه بود. از نظر ملیت، ۹۳/۵ درصد افراد متوفی ایرانی، ۵/۲ درصد افغانی، ۰/۶ درصد ترکیه ای و ۰/۶ درصد پاکستانی بودند. از لحاظ وضعیت تحصیلی، از ۱۵۶ فرد متوفی، سطح تحصیلات ۱۳۸ نفر گزارش شده بود که از این میان ۲۴/۶ درصد بی سواد، ۳۱/۲ درصد تحصیلات ابتدایی، ۲۲/۵ درصد تحصیلات راهنمایی، ۵/۱ درصد تحصیلات دبیرستانی، ۱۰/۹ درصد دیپلم و ۵/۸ درصد تحصیلات دانشگاهی داشتند. از ۱۵۶ فرد متوفی، نوع فعالیت ۱۳۸ نفر گزارش شده بود که نزدیک به یک چهارم افراد (۲۳/۹ درصد) زنان خانه دار، ۱۶/۷ درصد کارگر، ۱۵/۲ درصد راننده یا کمک راننده، ۱۰/۹ درصد بیکار، ۷/۲ درصد دانش آموز، ۷/۲ درصد دارای شغل آزاد، ۲/۹ درصد سرایه دار، ۲/۹ درصد سرباز یا نظامی، ۲/۹ درصد دانشجوی و ۱۰/۱ درصد نیز مشاغل دیگری از قبیل دبیر، پزشک، کارمند، کشاورز، جوشکار و .... بودند. ذکر این نکته ضروری است که ۷۶/۹ درصد از این افراد از مواد مخدر یا سیگار استفاده نمی کردند، ۱۲/۲ درصد سیگاری و ۱۰/۹ درصد معتاد به مواد مخدر بودند. ۹ نفر از افراد متوفی سابقه بیماری یا نقص عضو داشتند که از این افراد ۵ نفر به بیماری قلبی، ۲ نفر به بیماری تنفسی و یک نفر به عقب ماندگی ذهنی مبتلا بودند و یک نفر نیز در گذشته پایش قطع شده بود.

### وسيله منجر به گاز گرفتگی

براساس بررسی های به عمل آمده ۳۴ درصد افراد به دلیل استفاده از بخاری گازی، ۲۱/۲ درصد به دلیل استفاده از گاز پیک نیکی و ۱۱/۵ درصد بوسیله آبگرمکن دچار مسمومیت شده بودند. سایر موارد در نمودار شماره ۱ ارائه شده است.

### دلایل وقوع حادثه

بررسی های به عمل آمده نشان می دهد که در ۲۱/۲ درصد موارد روشن نمودن گاز پیک نیکی در محیط بسته، در ۱۸/۶ درصد دودکش نداشتن وسیله گاز سوزی که نیاز به نصب دودکش داشته است (مانند بخاری گازی و آبگرمکن)، در ۱۴/۱ درصد دود کردن وسیله در فضای بسته (مثل روشن بودن اتومبیل یا دود زغال) و در ۱۰/۹ درصد موارد بسته بودن دودکشها دلیل وقوع حادثه بود. سایر موارد در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

بررسی های به عمل آمده حاکی از ارتباط معنی دار محل مسمومیت و جنسیت است، بطوریکه محل فوت ۹۷/۹ درصد زنان در منزل و ۲/۱ درصد خارج از منزل بود. این در حالی است که مرگ ۶۸/۳ درصد مردان در منزل و ۳۱/۷ درصد در خارج از منزل روی داده بود ( $Pvalue < 0/001$ ).

۳۰/۷ درصد افرادی که در منزل مسموم شده بودند زنان خانه دار، ۱۴/۹ درصد بیکار و ۸/۹ درصد دانش آموز بودند. در حالی که هیچ فرد بیکار و خانه داری در خارج از منزل مسموم نشده بود. نسبت دانش آموزان مسموم شده در خارج از منزل تنها ۳ درصد بود. از طرف دیگر ۴۵/۵ درصد افرادی که در خارج از منزل دچار مسمومیت با CO شده بودند راننده یا کمک راننده و ۲۴/۲ درصد کارگر بودند. این نسبت در بین افرادی که در منزل مسموم شده بودند به ترتیب ۴ و ۱۴/۹ درصد بود ( $Pvalue < 0/001$ ).

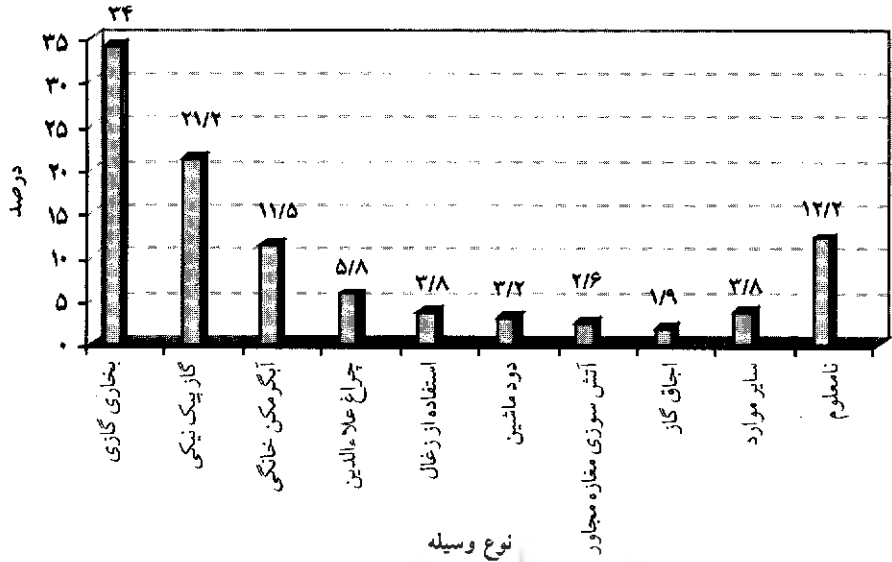
۶۶/۷ درصد مردان متوفی در هنگام شب مسموم شده بودند. این نسبت در بین زنان ۴۷/۷ درصد بود. از طرف دیگر زمان مسمومیت ۵۲/۳ درصد از زنان در روز بود ولی این نسبت در بین مردان ۳۳/۳ درصد بود ( $Pvalue < 0/05$ ).

در بین کسانی که در حمام مسموم شده بودند، زمان وقوع ۷۳/۳ درصد موارد در روز و ۲۶/۷ درصد در شب بود. در مقابل در بین کسانی که در اتاق خواب مسموم شده بودند، زمان فوت ۸۲/۶ درصد افراد در شب و ۱۷/۴ درصد در روز بود ( $Pvalue < 0/01$ ).

بین نوع وسیله ای که موجب مسمومیت فرد با گاز CO شده بود با نوع فعالیت افراد ارتباط آماری معنی دار دیده شد. در حالی که نیمی از کسانی که به دلیل استفاده از گاز پیک نیکی فوت کرده بودند راننده یا کمک راننده بودند، نسبت رانندگان در بین کسانی که به دلیل

### مکان و زمان وقوع مسمومیت با گاز CO

محل مسمومیت سه چهارم افراد منزل بود. ۱۲/۸ درصد مسمومیتها در محل کار، ۶/۴ درصد داخل وسیله نقلیه و ۲/۶ درصد در سایر مکانها رخ داده بود و محل مسمومیت ۳/۲ درصد افراد گزارش نشده بود. از بین ۱۱۷ نفر فرد متوفی در منزل، مکان مسمومیت ۸۹ نفر گزارش شده بود که ۵۵/۱ درصد این افراد در اتاق خواب، ۴۲/۷ درصد در حمام و ۲/۲ درصد در آشپزخانه فوت کرده بودند. از نظر زمان وقوع، زمان مسمومیت ۱۳۱ نفر مشخص شده بود که ۶۰/۳ درصد این افراد در شب و ۳۹/۷ درصد در روز دچار مسمومیت با گاز CO شده بودند. همچنین، ۹۲/۱ درصد افراد در محل حادثه فوت



نمودار شماره ۱- درصد فراوانی مسمومیت با گاز مونوکسید کربن بر حسب نوع وسیله ای که منجر به مسمومیت گاز مونوکسید کربن شده بود.

### بحث

بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط گروه آمار سازمان پزشکی قانونی کشور در سال ۱۳۸۲، از ۵۸۷۶ مورد فوت ناشی از مسمومیتها در کشور، ۵۸۳ نفر دچار مرگ ناشی از مسمومیت با گاز مونوکسید کربن شده بودند که این تعداد بعد از مرگهای ناشی از مواد مخدر و مسمومیت با سموم در رده سوم مسمومیتها قرار داشت. در این مطالعه ۱۵۶ مورد فوت ناشی از گاز CO مربوط به فصل زمستان در ۲۳ استان کشور مورد بررسی قرار گرفته است که این تعداد ۳۹/۲ درصد از کل موارد فوت ناشی از گاز CO این استانها (۳۹۷ مورد) را در طی یکسال تشکیل می داد.

برخلاف بیشتر مطالعات قبلی (۱۱-۹) که اکثر مرگهای ناشی از مسمومیت مونوکسید کربن را در گروه سنی افراد مسن گزارش کرده بودند، در این مطالعه فراوانی مرگ و میر در گروه سنی جوانان (۲۱-۳۰ سال) بیشتر از سایر گروه ها بود و افراد پیر و کودکان درصد کمتری از متوفیان را تشکیل می دادند که علت آن را باید بافت جمعیتی، اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی کشور ایران دانست.

با این حال نتایج به دست آمده از این مطالعه از لحاظ نسبت مرد به زن، ملیت، سن و تحصیلات افراد متوفی و همچنین زمان وقوع حادثه شباهت زیادی با نتایج مطالعه انجام شده توسط دکتر توفیقی و همکارانش در شهر تهران در سال ۱۳۷۸ داشت (۱۲)، هر چند در برخی موارد تفاوتهایی دیده می شود. در مطالعه مربوط به سال ۱۳۷۸ در شهر تهران، از لحاظ نوع فعالیت ۳۳/۶ درصد افراد متوفی کارگر و

استفاده از بخاری گازی فوت کرده بودند ۷ درصد و بین کسانی که با آبگرمکن خانگی فوت کرده بودند صفر درصد بود. همچنین نیمی از کسانی که به دلیل استفاده از آبگرمکن خانگی فوت کرده بودند زنان خانه دار بودند، در حالی که نسبت زنان خانه دار در بین کسانی که به وسیله بخاری گازی (۳۲/۶ درصد) و گاز پیک نیکی (۱۶/۷ درصد) فوت کرده بودند به مراتب کمتر بود ( $Pvalue < 0/01$ ).

بیشتر موارد فوت ناشی از بخاری گازی (۹۴/۲ درصد) و همه موارد مربوط به آبگرمکن در منزل روی داده بود، اما این موضوع در مورد مسمومیت با گاز پیک نیکی صدق نمی کرد. زیرا ۵۴/۸ درصد موارد مسمومیت های مربوط به گاز پیک نیکی در خارج از منزل و ۴۵/۲ درصد در منزل روی داده بود ( $Pvalue < 0/01$ ).

بیشتر موارد فوت ناشی از آبگرمکن (۶۲/۵ درصد) و گاز پیک نیکی (۵۴/۸ درصد) در روز و بیشتر موارد مسمومیت ناشی از بخاری گازی (۷۹/۲ درصد) در شب روی داده بود ( $Pvalue < 0/01$ ).

همانطور که اشاره شد سه چهارم موارد فوت ناشی از گاز CO در منزل روی داده بود که بر اساس بررسی های به عمل آمده ۷۵/۶ درصد علت فوت افراد در اتاق خواب، ناشی از استفاده از بخاری گازی، ۱۱/۱ درصد به دلیل استفاده از گاز پیک نیکی و ۶/۷ درصد به دلیل استفاده از چراغ علاءالدین بود. در حالی که ۴۴/۱ درصد موارد فوت در حمام ناشی از آبگرمکن خانگی ۲۳/۵ درصد به دلیل استفاده از گاز پیک نیکی، ۸/۸ درصد به دلیل استفاده از بخاری گازی و ۸/۸ درصد به دلیل استفاده از چراغ علاءالدین بوده است ( $Pvalue < 0/01$ ).



جدول شماره ۲- فراوانی نسبی علت مسمومیت با گاز CO برحسب شغل افراد

شغل	نوع وسیله	گاز بیک بیکی	بخاری گازی	آبگرمکن خانگی	سایر موارد
کارگر		۱۳/۳	۲۵/۶	۱۲/۵	۱۲/۵
بیکار		۲/۲	۱۱/۶	۰	۲۸/۱
خانه دار		۱۶/۷	۳۲/۶	۵۰	۱۲/۵
راننده		۵۰	۷	۰	۳/۱
دانش آموز		۱۰۰	۴/۷	۱۲/۵	۹/۴
آزاد		۰	۴/۷	۶/۳	۱۲/۵
سایر موارد		۶/۷	۱۴	۱۸/۸	۲۱/۹
کل		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

در محاسبات نوع وسیله مورد استفاده به تفکیک نوع فعالیت موارد نامعلوم وارد نشده است.

در گازرلهایی رخ داده بود که حتی در یا پنجره های آنها هم باز بود. این مسئله نشان می دهد که ممکن است راههای خروجی غیر فعال و ساکن برای کاهش خطر در محل های نیمه بسته کافی نباشد. استنشاق دود از همه انواع سوختها دومین علت منجر به مرگ ناشی از گاز CO است. بیشتر مرگهای سریع در آتش سوزی ساختمانها ناشی از گاز CO است، بنابراین آتش نشانان در این موارد در معرض خطر بالایی قرار دارند (۵). اپیدمی مسمومیت با گاز CO به طور معمول در ماههای فصل زمستان رخ می دهد و منابع آن هم شامل استفاده نادرست از گرمادهنده های غیرالکتریکی یا وسایل پخت و پزوه همچنین مسدود شدن راه سیستم خروجی وسایل نقلیه موتوری است (۱۰). کاملاً آشکار است که در محیطهای شهری تمرکز بیشتری از میزان CO وجود دارد که خروجی اتومبیلها قسمت عمده آن را تشکیل می دهد (۱۳).

مطالعه ای توسط والنت و همکارانش جهت بررسی موارد کشنده استنشاق مواد زیان آور در ایالات متحده انجام شده است. در این مطالعه اطلاعات مربوط به افرادی که در اثر استنشاق مواد زیان آور طی سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۸ فوت کرده اند، تحلیل شده است. در این سالها ۵۲۳ مورد مرگ ناشی از استنشاق مواد زیان آور شغلی دیده شده بود که نرخ کشندگی آن ۰/۵۶ مورد به ازای هر یک میلیون کارگر در سال بود. نرخ مرگ و میر در مردان (۱/۰۱ مورد در هر یک میلیون مرد) بیشتر از نرخ مرگ و میر در زنان (۰/۰۳ مورد در هر یک میلیون زن) بود و کارگران بالای ۶۵ سال بالاترین نرخ مرگ و میر را داشتند. کارکنان معدن (۶/۶۴ مورد در هر یک میلیون فرد) بالاترین نرخ مرگ و میر را در بین کارهای صنعتی داشتند. بالاترین نرخ مرگ و میر در

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی و فراوانی نسبی مرگ ناشی از مسمومیت گاز CO برحسب علت وقوع حادثه

علت وقوع حادثه	فراوانی	درصد
سوختن گاز بیک نیک در محیط بسته	۳۳	۲۱/۲
دودکش نداشتن وسیله گازسوز	۲۹	۱۸/۶
دود کردن در فضای بسته	۲۲	۱۴/۱
بسته بودن دودکشها	۱۲	۱۰/۹
نقص در سوختن آبگرمکن	۱۱	۷/۱
اشکال در لوله بخاری	۳	۱/۹
نشست گاز از بخاری گازی	۳	۱/۹
خاموش شدن اجاق گاز	۲	۱/۳
استاندارد نبودن بخاری گازی	۲	۱/۳
چاه کنی	۱	۰/۶
نامعلوم	۲۸	۱۷/۹
سایر موارد	۵	۳/۲
جمع	۱۵۶	۱۰۰

۵/۲ درصد راننده بودند. در صورتی که در این مطالعه نسبت کارگران متوفی ۱۶/۷ درصد و نسبت رانندگان ۱۰/۹ درصد بود. همچنین از نظر نوع وسیله ای که عامل بروز مسمومیت بود هم تفاوتی بارزی دیده می شود. در بررسی مذکور، آبگرمکن دیواری با ۳۳/۶ درصد و بخاری با ۱۷/۹ درصد شایعترین علل بروز مسمومیت بودند. در حالی که در این مطالعه این نسبتها به ترتیب ۱۱/۵ و ۳۴ درصد موارد را شامل می شد. در این مطالعه استفاده از گاز بیک نیکی علت ۲۱/۲ درصد موارد مسمومیت منجر به مرگ بود در حالی که در مطالعه قبلی این نسبت ناچیز بود. این تفاوتها را می توان ناشی از محل های انجام این دو مطالعه دانست، زیرا مطالعه سال ۱۳۷۸ تنها موارد مربوط به شهر تهران را شامل می شد اما مطالعه فعلی در ۲۳ استان کشور که البته شامل استان تهران نبود انجام شده است.

بین نتایج مربوط به این مطالعه با مطالعات مربوط به کشورهای دیگر تفاوتی زیادی دیده می شود، به ویژه از نظر عواملی که منجر به بروز مسمومیت گاز CO شده است. گاز CO خارج شده از وسایل نقلیه یکی از مهمترین علل مرگهای ناشی از مسمومیت در ایالات متحده آمریکا است، اما این عامل در این مطالعه چندان قابل توجه نبود. در طی سالهای ۱۹۸۸-۱۹۷۹، ۵۷ درصد از ۱۱۵۴۷ مرگ غیر عمدی مسمومیت با گاز CO، ناشی از خروجی وسایل نقلیه بود که در ۸۳ درصد این موارد وسایل نقلیه به صورت ساکن روشن بودند (۹). بیشتر مرگهای ناشی از گاز CO مربوط به وسایل نقلیه

به نظر می‌رسد. علی‌رغم توسعه شبکه گاز در کشور، متأسفانه چند سالی است که پخش آگهی‌های هشدار دهنده و آموزشی در این زمینه از طریق رسانه پر مخاطب تلویزیون بسیار کم شده است.

۲- براساس نتایج این مطالعه در بیش از یک پنجم موارد، روشن بودن گاز پیک نیکی در محیط بسته باعث مسمومیت منجر به مرگ افراد شده است. اکثر این موارد در مکانی خارج از منزل روی داده بود و رانندگان نسبت قابل توجهی از این موارد را تشکیل می‌دادند. برای نمونه دیده شده که برخی از رانندگان کامیون به منظور استراحت و دوری از سرما، گاز پیک نیکی را در قسمت کانتینر روشن کرده و در آنجا خوابیده‌اند که این مساله منجر به مرگ آنان شده است. باید به این مساله توجه کرد که گاز پیک نیکی به علت نداشتن راه خروجی به محیط آزاد و مصرف بالای اکسیژن محیط، وسیله‌ای بسیار خطرناک در محیط‌های بسته یا بدون تهویه است.

۳- از آنجایی که معمولاً محیط حمام کوچک است و از تهویه مناسب برخوردار نیست، باید از قرار دادن وسایل گازسوز یا احتراقی در آن اجتناب شود. متأسفانه هنوز در بعضی خانه‌ها، آبرگرمکن در حمام خانه قرار دارد که این مساله خطرات جدی را برای فردی که استحمام می‌کند ایجاد خواهد کرد. در این مطالعه نیز دیده شد که در ۴۲ درصد مواردی که فوت ناشی از گاز CO در حمام رخ داده است، وسیله مورد استفاده آبرگرمکن بوده است.

علاوه بر موارد فوق به نکاتی از قبیل رعایت اصول و مقررات ایمنی و استانداردهای لازم در هنگام لوله کشی گاز منزل و نصب الزامی دودکش برای وسایل گازسوز، بازدید دوره‌ای و مرتب دودکشها و شلنگهای گاز، رعایت ایمنی و مکان‌یابی در محل نصب وسایل گرم‌ساز، آموزش اصول ایمنی به اعضای خانواده و استفاده از بخاری گازی متناسب با مساحت اتاق و آپارتمان اشاره کرد.

### تقدیر و تشکر

در اینجا لازم است از همکاران محترم در گروه آمار ستاد سازمان و مسئولان محترم آمار و سایر همکاران در مراکز پزشکی قانونی ۲۳ استان کشور به خاطر همکاری در جمع‌آوری آمار و اطلاعات تقدیر و تشکر نماییم.

### منابع

- 1- Cobb N, Etzel R. Unintentional carbon monoxide related deaths in the United States; 1979 through 1988. JAMA 1991; 266: 659-663.
- 2-Myers R, Linberg S, Cowley R. Carbon monoxide poisoning: The injury and its treatment. JACEP 1979; 8: 479-484.
- 3- Gasman J, Varon J, Gardner J: Revenge of the barbecue grill-Carbon monoxide poisoning. West

دیگر حرفه‌ها به آتش نشانان (۳/۵۴ مورد به ازای هر یک میلیون نفر) و شاغلین جنگل‌بانی و ماهیگیری (۲/۸۴ مورد به ازای هر یک میلیون نفر) اختصاص داشت.

به طور کلی مونواکسیدکربن بیشترین ماده کشنده در بین مواد استنشاقی بود (۳۳/۵ درصد). بروز مسمومیت کشنده مونواکسید کربن در فصل زمستان دو برابر میزان آن در تابستان بود. نسبت کارگرانی که به دلیل مسمومیت با مونواکسید کربن کشته شده بودند با بالا رفتن سن افزایش می‌یافت (۱۲).

در مطالعه کراولی و همکارانش که به بررسی این نوع مسمومیت در کشور ایرلند پرداخته‌اند، بسیاری از مسمومیت‌ها به علت آتش سوزی در منازل رخ داده است، در صورتی که در مطالعه حاضر این موضوع تنها ۲/۶ درصد موارد را شامل می‌شد. هر ساله چهل نفر در کشور ایرلند به دلیل مسمومیت با گاز مونواکسید کربن فوت می‌کنند. سوختن ناقص سوخته‌های خانگی عامل تعدادی از مسمومیت‌های غیر عمد کشنده بود، در مقابل بیشتر مسمومیت‌های عمدی ناشی از دود خارج شده از وسایل نقلیه بود که معمولاً در ۶/۴ درصد خودکشی‌ها دیده شده است. (۱۳)

در مطالعه دیگری از داده‌های بیمارستانی کنتاکی طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۹۹ برای تشخیص موارد مسمومیت با گاز CO استفاده شده است. اطلاعات ۲۰۵ نفر در ۳۳ بیمارستان کنتاکی جمع‌آوری شد. بیش از نیمی از موارد مسمومیت با گاز CO در مراکز اقامتی یا مسکونی رخ داده بود که در مطالعه فعلی این نسبت ۷۵ درصد بود. معمولترین نوع وسایل مورد استفاده وسایل نقلیه و وسایل گرم‌ساز گازری بود و در ۱۸ درصد از موارد افراد بستری شدند. تقریباً نیمی از موارد گاز گرفتگی طی ماههای دسامبر، ژانویه و فوریه رخ داده بود. بر اساس نتایج این مطالعه بروز مسمومیت با گاز CO می‌تواند از طریق آموزش و انجام راهبردهای حفاظتی کاهش پیدا کند. همچنین استادان بهداشت عمومی و مراقبت‌های بهداشتی باید در رابطه با منابع گاز CO و خطرات مواجهه با آن به مردم آموزش دهند (۱۴).

### پیشنهادها

با توجه به اینکه در بیشتر موارد، مسمومیت‌های منجر به فوت ناشی از گاز CO (قاتل خاموش)، به صورت آرام و پنهان پدیدار می‌شود، پدیدار شدن تدریجی آن عملاً مجال هرگونه دفاع و فرار شخص را ناممکن می‌سازد و شخص علی‌رغم دیدن سایه شوم مرگ بر سر خود ناچار به آن تن می‌دهد و از پای در می‌آید. از این رو توجه به موارد زیر ضروری به نظر می‌رسد:

۱- آنچه که مسلم است ناآگاهی و عدم اطلاع، دلیل اصلی مسمومیت‌ها و مرگ و میرهای ناشی از گاز CO است. آموزش و اطلاع‌رسانی به مردم از طریق رسانه‌های عمومی و محیط‌های آموزشی درباره خطرات و راه‌های مسمومیت با گاز CO کاملاً ضروری

ارجاع شده به سازمان پزشکی قانونی کشور در سال ۱۳۷۸. مجله علمی پزشکی قانونی، ۱۳۸۳؛ شماره ۳۳: ۱۹-۱۴.

- 13- From the Centers for Disease Control and Prevention. Deaths from motor vehicle related unintentional carbon monoxide poisoning-Colorado, 1996, New Mexico, 1980-1995, and United States, 1979-1992. JAMA 1996; 276: 1942-1943.
- 14- Geehr EC, Saluzzo R, Bosco S, Braaten J, Wahl T, Wallenkampf V. Emergency health impact of a severe storm. Am J Emerg Med 1989; 7: 598-604.
- 15- Stewart R, Baretta E, Platte L: Carboxyhemoglobin levels in American blood donors. JAMA 1971; 229: 1187-1195.
- 16- Valent F, McGwin G Jr, Bovenzi M, Barbone F: Fatal work-related inhalation of harmful substances in the United States. Chest 2002 Mar; 121(3): 969-75.
- 17- Crowley D, Scallan E, Herbert J, Staines A, Herity B, Tracey J. Carbon monoxide poisoning in the Republic of Ireland. Ir Med J 2003 Mar; 96(3): 83-6.
- 18- Scheerer A, Struttman T. Carbon monoxide poisoning in Kentucky. J Ky Med Assoc 2002 Oct; 100 (10): 447-53.
- J Med 1990; 153: 656-657.
- 4- Thom S, Keim L. Carbon monoxide poisoning: A review, epidemiology, pathophysiology, clinical findings and treatment options including hyperbaric therapy. Clin Toxicol 1989; 27: 141-156.
- 5- Varon J, Maric PE. Carbon monoxide poisoning. The Internet journal of emergency and Intensive Care Medicine 1997; Volume 1 Number 2.
- 6- Hampson N, Norkool D. Carbon monoxide poisoning in children riding in the back of Pickup trucks. JAMA 1992; 267: 538-540.
- ۷- بازرسی و ایمنی نهجا. مسمومیت با گاز CO خطرناک تر از سوختن در آتش. فصلنامه ایمنی. ۱۳۸۲؛ شماره ۱۴: ۴۱.
- ۸- گودرزی فرامرز. پزشکی قانونی. چاپ سوم. تهران: انتشارات انیشتین؛ ۱۳۷۳؛ ۲۶۱-۲۶۰.
- ۹- پژوهشگر عبدالکریم، تشخیص و درمان مسمومیتها. تهران: انتشارات چهر؛ ۱۳۷۷؛ ۴۶.
- 10- Morgen C. Automobile exhaust as a means of suicide: An experimental study of proposed model. J Forensic Sci 1998; 43(4): 827-836.
- 11- Wilson RC. An epidemiologic study of acute carbon monoxide poisoning in the west midland. Occup Environ med 1998 Nov; 55(11): 723-8.
- ۱۲- توفیقی حسن، پورحسین مسعود، بوشهری بهزاد، حسینی امیر سعید. بررسی مرگهای ناشی از مسمومیت با گاز منواکسید کربن