

عوارض جسمی دراز مدت تماس با گاز خردل در جانبازان شیمیایی ایران، مطالعه‌ی مرور نظام‌مند

دکتر لیدا جراحی^۱، سید رضا حبیب‌زاده شجاعی^۲

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: اثرات نامطلوب دراز مدت تماس با گاز شیمیایی خردل، در مطالعات مختلفی بررسی شده است. این مرور نظام‌مند به جمع‌بندی عوارض جسمی ناشی از تماس با گاز خردل در آسیب دیدگان جامعه‌ی ایرانی پرداخته است.

روش‌ها: جستجو در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، Magiran و Iranmedex از سال ۱۳۶۷ تا مهر ماه ۱۳۹۱ انجام شد. ۱۲۸ مطالعه با تأکید بر واژگان کلیدی گاز خردل، سولفور موستارد، شیمیایی و عوارض یافت شد. بر اساس خلاصه و عنوان ناهماهنگ با هدف مطالعه، ۶۴ مقاله حذف و پس از بررسی متن مقالات، در نهایت ۲۵ مقاله وارد مطالعه گردید.

یافته‌ها: با در نظر گرفتن حجم نمونه‌ی مطالعات، شیوع عوارض دراز مدت پوستی ۸۹/۸، چشمی ۸۸/۲ و تنفسی ۸۳/۶ درصد محاسبه شد. عوارض مزمن پوستی به طور عمده شامل خارش مزمن شدید، اسکار، خشکی پوست و تغییر رنگ پوست بود. مشکلات چشمی شامل پینگوکولا و پتریزیوم، کنژکتیویت مزمن، تورژنتی عروقی، ایسکمی لیمبوس، نازکی قرنیه، کدورت منتشر قرنیه، خشکی چشم، کراتیت و علائم بالینی ناشی از آن‌ها بود. عوارض تنفسی نیز شامل علائم بیماری‌های انسدادی، برونشیت مزمن، برونشکتازی، آسم و فیبروز بودند. شدت عوارض چشمی و تنفسی با هم مرتبط بود.

نتیجه‌گیری: عوارض مزمن پوستی، بیشترین سهم عوارض دراز مدت جسمی گاز خردل را داشتند و عوارض چشمی و ریوی در مرتبه‌ی بعد قرار داشتند. البته عوارض ریوی شدت و تکرار بیشتری داشتند و با افزایش سن بروز و شدت آن‌ها افزایش داشت. اولیگواسپرمی تأیید نشد. افزایش بدخیمی‌های خونی وجود داشت، اما شواهد قاطع برای اثر مستقیم گاز خردل در ایجاد سرطان‌ها (در بازه‌ی زمانی کمتر از ۳۰ سال پس از تماس) یافت نشد.

واژگان کلیدی: گاز خردل، سولفور موستارد، شیمیایی، عوارض دراز مدت

ارجاع: جراحی لیدا، حبیب‌زاده شجاعی سید رضا. عوارض جسمی دراز مدت تماس با گاز خردل در جانبازان شیمیایی ایران، مطالعه‌ی

مرور نظام‌مند. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۱؛ ۳۰ (۲۱۹): ۲۳۶۶-۲۳۵۳

معتدل ۱ تا ۲ روز و در مناطق سردسیر تا ماه‌ها می‌تواند در محیط باقی بماند (۳-۱). این ماده یک آلکیله‌کننده‌ی قوی است که با اتصال به اجزا، پروتئین‌های سلولی و اسیدهای نوکلئیک منجر به

مقدمه

گاز خردل، سولفورموستارد یا گاز تاول‌زا، یک مایع روغنی با ترکیب کلر و گوگرد (دی‌کلرو اتیل سولفید) با بوی پیاز، سیر یا خردل است که در آب و هوای

۱- استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- دانشجوی پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر لیدا جراحی

Email: jarahil@mums.ac.ir

از نور، تورم پلک، احتقان و پر خونی ملتحمه، آسیب و زخم قرنیه است. اثرات تنفسی به صورت آب ریزش از بینی، سرفه، التهاب مجاری هوایی و اختلال تنفس می باشد (۷-۹). سندرم دیسترس حاد تنفسی و برونکوپنومنی علت عمده ی مرگ و میر در مجروحین جنگی بود (۸، ۶، ۳). به جز عوارض حاد که در اولین ساعات بعد از تماس با این گاز، به دلیل التهاب و تخریب سلول ها ظاهر می شود، در گروه عمده ای از جانبازان و افراد غیر نظامی تماس یافته، عوارض پایدار، غیر قابل برگشت (۷-۱۰) یا دیر ظهور متعددی گزارش شده است که چند ماه تا چند سال پس از تماس ایجاد می شود (۱۱). اگر چه هنوز ابهاماتی در پاتوفیزیولوژی مکانیسم ایجادکننده ی عوارض دیررس ناشی از گاز خردل وجود دارد، اما نقش عوامل التهابی مزمن، تغییرات سایتوکاین ها و رادیکال های آزاد و اثرات مخرب بر آنزیم ها و میتوکندری سلول ها و متوقف کردن تکثیر DNA در هسته ی سلولی مطرح شده است (۱۲، ۷).

این مطالعه به جمع بندی نظام مند عوارض جسمی ناشی از تماس با گاز شیمیایی خردل در آسیب دیدگان جامعه ی ایرانی، در بازه ی زمانی بیش از دو دهه پس از پایان جنگ پرداخت.

روش ها

استراتژی جستجو: انتخاب مقالات بر اساس واژگان کلیدی گاز خردل، سولفور موستارد، شیمیایی و عوارض در پایگاه اطلاعاتی ایران مدکس و پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی از سال ۱۳۶۷ تا مهر ماه سال ۱۳۹۱ انجام شد. ۱۲۸ مطالعه با تأکید بر واژگان کلیدی گاز خردل، سولفور موستارد، شیمیایی،

نکروز سلولی می شود و مسبب عوارض فراوان در بافت پوست، چشم، دستگاه تنفسی، گوارش، سیستم آندوکراین، مغز استخوان، سیستم عصبی و سیستم ایمنی است و نیز آثار موتاژن و کارسینوژن دارد (۲-۵). استفاده از گازهای شیمیایی اگر چه به علت عوارض حاد و مزمن شدیدی که ایجاد می نمایند، غیر انسانی است؛ اما گاز خردل به عنوان یک جنگ افزار شیمیایی در جنگ عراق علیه ایران (۶۷-۱۳۵۹) به ویژه از سال ۱۳۶۲ به بعد به طور مکرر و گسترده در عملیات و مکان های مختلف مانند خیبر، والفجر، فاو، جزایر مجنون و در حمله ی نظامی به شهر سردشت در سال ۱۳۶۶ مورد استفاده قرار گرفت (۸-۶). این گاز اگر چه با قصد مسمومیت آنی استفاده شد، اما حدود ۱۰۰ هزار ایرانی به طور مستقیم مورد حمله با گاز خردل قرار گرفتند و حدود یک سوم از این تعداد دچار عوارض آن شدند (۲). برخی از محققان با در نظر گرفتن تماس های غیرمستقیم و ثبت نشده این آمار تا ۳۰۰ هزار نفر نیز گزارش نموده اند (۸).

بیشترین عامل شیمیایی استفاده شده در طول جنگ عراق علیه ایران، عوامل اعصاب سارین و گاز خردل بود. گازهای اعصاب به طور عمده دارای مسمومیت های شدید و کشنده هستند، اما میزان مرگ حاد از گاز خردل حدود ۲-۳ درصد است و به طور عمده دارای اثرات حاد پوستی، تنفسی، چشمی و گوارشی و عوارض دیررس می باشد. شدت این عوارض بستگی به نحوه ی تماس، مقدار تماس با گاز خردل، سن فرد، میزان ایمنی و مقاومت فرد دارد (۷-۹). اثرات بالینی اولیه بعد از تماس به صورت اریتم، خارش، سوزش و سوختگی پوست، احساس خارش و جسم خارجی در چشم، اشک ریزش، ترس

هدف خود سنجیده بودند، وارد آنالیز تجمعی شد. نتایج سایر مطالعات که فقط به بررسی یک یا دو مورد انتخابی از عوارض در جمعیت پرداخته بودند به صورت دسته‌بندی ارائه شد.

یافته‌ها

در مطالعه‌ی آگین و برومند، ۵۰۰ مرد مصدوم شیمیایی ۵۰-۳۰ ساله با میانگین سنی ۳۶/۵ سال از استان‌های مرکزی، قم و استان‌های شمالی ایران بررسی شدند که در سال‌های ۶۷-۱۳۶۴ با گاز خردل تماس یافته بودند. ۹۹/۲ درصد دارای اسکار و عوارض پوستی، ۸۰ درصد درجات مختلف عوارض چشمی، ۶۹/۲ درصد مبتلا به بیماری ریوی با الگوی انسدادی خفیف بودند. الیگواسپریمی بررسی نشده بود، اما ۷۵/۷ درصد ایشان دارای فرزند (سه فرزند و کمتر) بودند (۱۰).

در پژوهش قاسمی برومند و همکاران تعیین وضعیت ضایعات دیررس چشمی و ناتوانی کارکرد ریوی در ۵۰۰ مرد مجروح شیمیایی ناشی از گاز خردل در سنین ۵۰-۳۰ سال در مراجعه کنندگان به کمیسیون‌های پزشکی بنیاد جانبازان از استان‌های مختلف بررسی شد (۱۱).

عوارض، Sulfur mustard، Complication و Chemical agent انتخاب شد. قدیمی‌ترین مقاله مربوط به سال ۱۳۶۹ بود.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت از بررسی عوارض جسمی دیررس ناشی از تماس با گاز جنگی خردل در جامعه‌ی ایرانی بود. برای جلوگیری از سوگرایی مطالعات، بررسی‌های موردی (Case report) وارد تحلیل نهایی نشد. مطالعاتی که به بررسی مداخلات درمانی، آزمون‌های تشخیصی بیوشیمیایی یا اثر عوامل و عادات رفتاری، کیفیت زندگی و بیماری‌های غیر جسمی پرداخته بود نیز از مطالعه حذف شد.

انتخاب مطالعات: بر اساس خلاصه و عناوین ناهماهنگ با هدف مطالعه، ۶۴ مطالعه حذف شد. پس از بررسی متن مقالات انتخاب شده، در نهایت ۲۵ مقاله وارد مطالعه گردید. ارزیابی کیفیت مقالات منتخب با معیارهای مشخص شده در جدول ۱ تعیین شد.

استخراج و خلاصه سازی داده‌ها: داده‌های مورد نظر از مقالات استخراج شد و در فرم استخراج اطلاعات که شامل اطلاعات کلی مقاله، مشخصات مطالعه و نتایج گزارش شده بود، ثبت گردید. برای نتیجه‌گیری نهایی، مطالعاتی که شیوع عوارض مختلف را در جمعیت

جدول ۱. معیارهای ارزیابی کیفیت مقالات

بله / خیر / به نسبت / نامشخص	۱. آیا کفایت حجم نمونه لحاظ شده است؟
بله / خیر / به نسبت / نامشخص	۲. آیا مقادیر شیوع، بروز، خطر نسبی، نسبت شانس بسته به نوع مطالعه برای پیامدهای مهم ذکر شده است؟
بله / خیر	۳. آیا گروه شاهد وجود دارد؟
بله / خیر / به نسبت / نامشخص	۴. آیا مطالعه سوگرایی انتخاب ندارد (در نظر گرفتن معیارهای ورود مشخص)؟
بله / خیر / به نسبت / نامشخص	۵. آیا مطالعه سوگرایی در جمع‌آوری اطلاعات ندارد؟
بله / خیر / به نسبت / نامشخص	۶. آیا زمان پیگیری برای عوارض دراز مدت مورد نظر قابل قبول است؟

این مطالعه طی سال ۱۳۸۰ و پس از گذشت ۱۰ سال از مصدومیت افرادی که به طور مستمر مراجعه می نمودند و میانگین سنی آن‌ها ۳۶/۵ سال بود، انجام گرفت. در تمام مجروحان ضایعات دیررس چشمی (۸۰ درصد خفیف و ۶/۸ درصد ضایعات شدید) و ضایعات ریوی (۶۹/۲ درصد خفیف و ۱۱/۲ درصد ضایعات شدید) مشاهده شد. شدت ضایعات ریوی و چشمی با هم مرتبط بودند.

اعتضاد رضوی و همکاران در بررسی عوارض دیررس در ۴۰ جانباز شیمیایی استان خراسان با میانگین سنی ۴۳/۸ سال بعد از ۲۰-۱۶ سال از مواجهه با گاز خردل، بیان نمودند که این جانبازان در مقایسه با گروه شاهد، ۹۸/۸ درصد شکایات چشمی شامل خارش، سوزش، فتوفوبی، اشک ریزش، قرمزی، اشکال در مطالعه، احساس جسم خارجی و درد داشتند. یافته‌های غیر طبیعی در معاینه شامل پینگوکولا، ناخنک، کنژکتیویت مزمن، تورتوزیتی عروقی، ایسکمی لیمبوس، نازکی قرنیه، کدورت منتشر قرنیه و خشکی چشم نیز مشاهده شد. کراتیت دیررس (درجه‌ی ۴ عوارض دیررس) در ۱۵ درصد جانبازان دیده شد. شدت عوارض چشمی و تنفسی با هم مرتبط بودند. همچنین کاهش تعداد سلول‌های کشنده‌ی طبیعی گزارش شد که می تواند سبب افزایش خطر عفونت‌ها و بدخیمی‌ها گردد (۱۲).

قاسمی برومند و همکاران، ۶۰۰ نفر از ساکنین شهرستان سردشت را با هدف تعیین فراوانی ضایعات دیررس چشمی، ریوی و پوستی ناشی از گاز خردل ۱۷ سال بعد از بمباران شیمیایی مورد بررسی قرار دادند. شرکت کنندگان در محدوده‌ی سنی ۸۰-۱۷ سال با میانگین ۴۱ سال بودند و ۵۰/۳ درصد آن‌ها

مرد بودند. ۹۶/۲ درصد افراد مورد بررسی دارای علایم اولیه چشمی، ۸۰/۷ درصد دارای علایم ریوی و ۸۳/۸ درصد دارای علایم پوستی بودند. ۳۶/۷ درصد ضایعات خفیف چشمی، ۱ درصد ضایعات چشمی متوس، ۴۵ درصد ضایعات خفیف ریوی، ۰/۸ درصد ضایعات متوسط ریوی، ۳۱/۳ درصد ضایعات خفیف پوستی و ۰/۲ درصد ضایعات متوسط پوستی داشتند (۱۳).

در یک پژوهش توصیفی دیگر قاسمی برومند و همکاران ۴۷۶ نفر از مجروحان شهرستان مریوان را که از زمان تماس آنان با عوامل شیمیایی ۲۲-۱۷ سال گذشته بود، بررسی کردند. ۵۳/۲ درصد مجروحان مرد بودند و بیشترین فراوانی در گروه سنی ۵۰-۳۰ سال بود. ۸۹/۳ درصد افراد دارای علایم اولیه چشمی، ۹۶/۶ درصد دارای علایم اولیه ریوی، ۹۰/۸ درصد دارای علایم پوستی و ۵۲/۵ درصد دارای علایم اولیه‌ی اعصاب و روان مانند ترس و برانگیختگی بودند (۱۴).

در مطالعات مروری بلالی مود و حافظی با استفاده از نتایج تحقیقاتی که خود محقق در خراسان انجام داده بود، مقایسه‌ی عوارض زودرس و دیررس در ۷۷ مجروح شیمیایی طی دو سال پیگیری، نشان داد که با گذشت زمان شدت عوارض تنفسی و عوارض پوستی رو به کاهش داشته اند و مشکلات چشمی تغییر زیادی نداشته‌اند (۱۵-۱۶).

در بررسی ۲۳۶ جانباز شیمیایی ایرانی، بیشترین عوارض در فاصله ۲ تا ۲۸ ماه پس از تماس، در دستگاه تنفسی (۷۸ درصد)، پوست (۴۱ درصد) و چشم (۳۶ درصد) بود (۱۶). اما در بررسی ۴۰ مرد جانباز شیمیایی با میانگین سنی ۴۳/۸ سال پس از

در یک مطالعه‌ی هم‌گروهی تاریخی دیگر که توسط دادپی و قاهری در کرمانشاه انجام شد، ۲۰۴ مصدوم شیمیایی از ساکنان روستاهای مورد حمله با گاز خردل در سال ۱۳۶۷ که ۴۸ درصد آن‌ها مرد بودند و میانگین سنی آن‌ها در زمان تماس ۱۴/۴ سال بود، بررسی شدند. در ۹۵/۱ درصد افراد سرفه، ۶۵/۲ درصد خلط و ۸۰ درصد تنگی نفس به صورت مزمن وجود داشت که با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت (۱۸).

عطاران و همکاران در یک مطالعه‌ی مقطعی در خراسان ۱۵۲ مرد جانباز شیمیایی با میانگین سنی ۴۰/۳ سال را که مبتلا به عوارض ریوی بودند، بررسی کردند. شایع‌ترین یافته در اسپرومتری این افراد طرح انسدادی (۵۸ درصد) بود. ۳۴ نفر (۲۲/۵ درصد) مبتلا به برونشکتازی بودند. سایر موارد به طور عمده مبتلا به آسم و بیماری مزمن انسدادی گزارش شده و تنگی مجاری بزرگ هوایی و فیبروز نسج بینابینی ریه نادر بود. ضایعات برونشکتازی در ۷۶/۶ درصد موارد دو طرفه بود و شایع‌ترین محل‌های برونشکتازی به ترتیب لوب تحتانی راست، لوب تحتانی چپ، لوب میانی راست، لینگولا و لوب فوقانی چپ بود (۱۹).

داودی و همکاران با مراجعه‌ی تصادفی به پرونده‌ی ۹۶۰۵ جانباز شیمیایی در ۱۷ استان که از مجروحیت آنان ۱۵-۱۰ سال سپری شده بود، در ۶۲ نفر (۰/۵ درصد) تومور پوستی مشاهده کردند که ۴ مورد آن‌ها مبتلا به بدخیمی و کارسینوم سلول بازال بودند. ۵۸ بیمار دیگر مبتلا به ضایعات خوش خیم پوستی بودند که شایع‌ترین آن، ۱۶ مورد لیوم و ۱۴ مورد خال بکر بود (۵). دلیل عدم وجود تفاوت

گذشت ۲۰-۱۶ سال پس از تماس اولیه در مقایسه با گروه شاهد، شایع‌ترین عوارض دیررس در ریه (۹۵ درصد)، اعصاب محیطی (۷۵/۵ درصد)، پوست (۷۵ درصد) و چشم (۶۵ درصد) مشاهده شد (۱۷). عوارض ریوی به طور عمده شامل بیماری انسدادی مزمن ریوی (۴۵ درصد)، برونشکتازی (۳۷/۵ درصد)، آسم (۲۵ درصد)، تنگی مجاری هوایی بزرگ (۱۷/۵ درصد) بود. اختلال اعصاب محیطی با شیوع بیشتر به صورت کاهش سرعت سیر در اعصاب حسی و در اندام تحتانی به ویژه اعصاب حسی تیبیال و سورال بوده است. عوارض پوستی شامل هیپرپیگمانتاسیون (۵۵ درصد)، هیپوپپیگمانتاسیون (۳۵ درصد)، ریزش مو (۱۰ درصد)، هیپرتروفی (۲/۵ درصد) و عوارض چشمی شایع شامل هیپرپیگمانتاسیون پره‌لیمبال (۱۷/۵ درصد)، تورتوزیتی عروقی (۱۵ درصد)، ضخامت قرنیه (۱۵ درصد)، کدورت قرنیه (۱۰ درصد) بود. همبستگی مثبت معنی‌داری بین شدت عوارض چشمی و پوستی دیده شد (۱۷).

در مطالعه‌ی هم‌گروهی تاریخی توسط کریمی‌زارچی و هولاکویی‌نائینی در تهران، در مورد ۱۳۳۷ مرد مصدوم شیمیایی با میانگین سنی ۲۵/۵ سال در هنگام مواجهه، میزان بروز جمعی عوارض ریوی در مصدومین مواجهه یافته با گاز خردل ۳۱/۶ درصد بود و بیشترین بروز سالیانه در سال هفتم پیگیری با ۷۶۹ در ده هزار نفر در مقایسه با سال اول پیگیری با ۷/۵ در ده هزار مشاهده شد. با افزایش سن هنگام مواجهه، خطر بروز عوارض ریوی افزایش یافت و بروز در گروه‌های سنی بیش از ۳۶ سال دو برابر بالاتر از گروه کمتر از ۲۰ سال بود. ۴۲۳ نفر (۳۱/۶ درصد) دارای حداقل یک عارضه‌ی ریوی بودند (۸).

هیپوپیگمانتاسیون (۴۰-۲/۳ درصد)، خشکی پوست (۴۳/۷-۱/۲ درصد) و آنژیوم گیلوسی (۳۷/۵-۲/۱۲ درصد) بوده اند (۲۹-۲۲). همچنین ذکر شده است که عوارض پوستی جدی تر مانند تومورهای بدخیم پوستی نادر بوده و برای ایجاد نیاز به زمان طولانی تری داشته اند.

موسوی و همکاران در مطالعه‌ی مورد-شاهدی به بررسی ضایعات پوستی در ۱۰۱ رزمنده‌ی مصدوم شیمیایی با میانگین سنی ۳۷/۵ سال، ۱۹-۱۰ سال پس از تماس با گاز خردل و ۱۲۱ رزمنده‌ی غیر مصدوم به عنوان شاهد که به طور تصادفی از بنیاد جانبازان استان خوزستان انتخاب شدند، پرداختند. خشکی پوست (۴۳/۷ درصد)، خارش شدید و مزمن (۳۹/۸ درصد)، سوزش پوست (۴/۵ درصد)، کشش پوست (۱/۴ درصد)، تغییر رنگ پوست به صورت هیپرپیکماتاسیون (۱۳/۵ درصد) یا هیپوپیگمانتاسیون (۵ درصد)، تلانژکتازی (۶/۳ درصد)، خال ملانوسیتیک (۸/۶ درصد)، آنژیوم گیلوسی (۱۲/۲ درصد)، لیکنیفیکاسیون (۴/۲ درصد)، آلویسی آره‌آتا (۲/۷ درصد)، آفت راجعه (۵/۹ درصد)، تینا ورسیکالر (۹/۹ درصد) و اگزمای حاد اندام تحتانی (۴/۱ درصد) به طور معنی داری بیشتر از گروه شاهد بود (۲۵).

قاسمی برومند و امیری، ۵۰۰ نفر از مجروحان شیمیایی ۱۳ استان با سن بین ۳۵-۵۵ سال و گذشت بیش از ۱۸ سال از تماس با گاز خردل را بررسی کردند. فراوانی ضایعات چشمی خفیف ۸۰، متوسط ۱۳/۲ و شدید ۶/۸ درصد بود. ۸۲/۲ درصد نقرات یک بار، ۱۲/۲ درصد دو بار، ۱/۸ درصد سه بار و ۳/۸ درصد آن‌ها بیش از سه بار مجروحیت داشتند و

با جمعیت معمولی، گذشت تنها ۱۵-۱۰ سال از مواجهه با گاز خردل و مدت زمان تماس مداوم با عامل شیمیایی بود. حداقل مدت تماس برای بروز عوارض کارسینوژن ۶ ماه ذکر شده است.

مرتضوی و همکاران فراوانی عوارض دیررس پوست را در ۸۰۰ نفر از جانبازان شیمیایی با میانگین سنی ۳۹/۳ سال، ۲۰-۱۴ سال پس از مجروحیت آنان که به روش خوشه‌ای از استان‌های مختلف انتخاب شده بودند، بررسی کردند. اسکار خردل در ۴۴ نفر (۵/۵ درصد)، ضایعات غیر اختصاصی شامل خشکی پوست (۳۹/۶ درصد)، اختلالات پیگمانتاسیون (۱۹ درصد)، آنژیوم گیلوسی (۱۷/۴ درصد)، درماتیت سبوریک (۱۲/۷ درصد)، اگزما (۱۲/۲ درصد)، ضایعات آکنه‌ای فرم (۱۱/۶ درصد)، تینا ورسیکالر (۷ درصد)، کهیر (۵ درصد)، ویتیلیگو (۳/۶ درصد)، آلویسی آره‌آتا (۲/۵ درصد)، پسوریازیس (۲ درصد) و آفت دهانی (۱/۳ درصد)، مشاهده شد. نئوپلاسم‌های بدخیم در ۹ نفر (۱/۱ درصد) از مجروحان بروز کرد که اغلب در محل اسکار خردل بود و شامل کارسینوم سلول بازال، بیماری بوون، کارسینوم سلول اسکواموس، میکوزیس فونگوئید و درماتوفیبروسارکوما پروتوبرنس بودند (۲۰).

یک مطالعه‌ی مروری توسط معین و داودی درباره‌ی اثرات حاد و مزمن سولفور مستارد روی پوست جانبازان در مقالات ایرانی تا ابتدای سال ۲۰۱۱ انجام شده است (۲۱). شایع‌ترین عوارض مزمن در ۲۰-۹ سال پس از تماس با گاز خردل بر اساس جمع‌بندی ۸ مقاله‌ی منتخب، خارش (۹۴/۷-۲۴/۷ درصد)، سوزش (۵۲-۹/۹ درصد)، اسکار (۷۰-۵/۴ درصد)، هیپرپیگمانتاسیون (۵۵-۹/۵ درصد)،

رابطه‌ی معنی‌داری بین دفعات تماس با گاز خردل و شدت ضایعات چشمی گزارش شد (۳۰).

ریاضی و همکاران در تعیین وضعیت انکساری ۲۲۵۲ چشم مرد جانباز شیمیایی با میانگین سنی ۳۴/۳ سال که عیوب قرنیه‌ای ناشی از گاز خردل را نداشتند در مقایسه با گروه شاهد، شیوع آستیگماتیسم نزدیک‌بین را در جانبازان (۳۸/۳ درصد) بیش از گروه شاهد (۲۲/۲ درصد) با نسبت شانس ۲/۱۸ ذکر نمودند. در مجموع شیوع عیوب انکساری به طور معنی‌داری در جانبازان شیمیایی (۹۸/۸ درصد) بیش از گروه شاهد (۷۲/۶ درصد) بود (۳۱).

در مطالعه‌ی کریمیان و همکاران ۲۸۹ نفر مرد مصدوم شیمیایی بررسی شدند که ۱۵۰ نفر (۵۲ درصد) آن‌ها دچار بلغاریت مزمن ناشی از گاز خردل بودند. به علاوه، در مقایسه با ۱۵۰ نفر گروه شاهد، فراوانی استافیلوکوک بیشتر و عفونت مقاوم به درمان رایج و گونه‌های قارچی بیشتر بوده است (۳۲).

علیشیری و همکاران در بررسی ۷۶ مصدوم شیمیایی ۳۰-۷۰ ساله در تهران که ۹۶/۲ درصد آنان مرد بودند و با روش نمونه‌گیری تصادفی با گروه شاهد همسان از نظر متغیرهای مهم مقایسه شدند، مشاهده کردند که ۴۸ درصد دچار استئوپروز و ۴۰/۸ درصد دچار استئوپنی بودند که تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند (۳۳).

میزان بروز استئوپروز در بیماران آسماتیک شیمیایی‌شده توسط گاز خردل توسط آگین و همکاران بر روی ۱۰۰ بیمار مرد مبتلا به آسم با میانگین سنی ۴۰ سال که سابقه‌ی تماس با گاز خردل را داشتند، بررسی شد. در این مطالعه ۱۰۰ بیمار مرد مبتلا به آسم که این تماس را نداشتند از نظر سن،

مدت بیماری، مدت درمان با کورتیکواستروئید و نوع درمان همسان شده بودند، نیز بررسی شدند. نتایج نشان داد که ۵ درصد دچار استئوپروز و ۳۶ درصد دچار استئوپنی بودند. این ارقام در گروه شاهد به ترتیب ۷ و ۲ درصد بود و اختلاف بین دو گروه معنی‌دار بود (۳۴).

در یک مطالعه‌ی مقطعی علیشیری و همکاران در تهران ۵۶ مرد مجروح شیمیایی با گاز خردل را بدون مصرف مداوم استروئیدها، با گروه شاهد همسان شده از جامعه، مقایسه کردند. در ۳۹/۵ درصد مجروحان استئوپروز و ۴۶/۵ درصد استئوپنی گزارش شد. این ارقام در گروه شاهد به ترتیب ۲ درصد و ۱۷ درصد بود (۳۵).

عاملی و همکاران ۳۱ مصدوم شیمیایی را با میانگین سنی ۴۶/۵ (۱۱/۷) سال در تهران که به درمانگاه ریه به دلیل مشکلات خواب، سر درد، خواب‌آلودگی روزانه و شکایات مشابه مراجعه کرده بودند، به صورت نمونه‌گیری آسان بررسی کردند. نتایج آن‌ها از نظر وقفه‌ی تنفسی انسدادی خواب، شیوع بالای اختلال تنفسی خواب (۳۲/۲ درصد) را نشان داد. اثرات مخرب خردل بر مجاری هوایی، تنگی و نرمی تراشه و برونش‌ها و افزایش قابلیت کلاپس نای از عوارض دیررس مصدومیت ذکر شد (۳۶).

تولایی و همکاران نظر کیفیت خواب را در ۷۸ جانباز با میانگین سنی ۴۲/۱ سال که ۹۸/۵ درصد آن‌ها مرد بودند با ۶۵ نفر گروه شاهد مقایسه کردند. ۷۳ نفر (۹۳ درصد) از جانبازان و ۳۹ نفر (۶۰ درصد) از گروه شاهد کیفیت خواب نامناسب داشتند. در مقایسه با گروه شاهد در جانبازان شیمیایی شیوع تأخیر در به خواب رفتن، اختلال‌های خواب، و

مرگ بودند. ۱۲/۱ درصد مرگ‌ها مرتبط با عوامل شیمیایی تشخیص داده شد. بر اساس یافته‌های این تحقیق مبنی بر تعداد کم موارد فوت، مواجهه با گاز خردل در فاز تأخیری بیش از آن که علت مرگ باشد، یک عامل ابتلا ذکر شد (۳۸).

در مطالعه‌ی ذاکری‌نیا و همکاران به بررسی بدخیمی‌های خونی در حدود ۳۰۰۰ جانباز شیمیایی شده‌ی استان فارس پس از ۱۳ سال پیگیری پرداخته شد. ۱۹ نفر به لوسمی حاد، ۲ نفر به لوسمی میلوئید مزمن، یک نفر لوسمی سلول‌های مژک‌دار، ۳ نفر لنفوم هوچکین، ۴ نفر لنفوم غیر هوچکین، ۲ نفر لنفوم روده‌ای مدیترانه‌ای و ۵ نفر آنمی آپلاستیک مبتلا بودند و افزایش بدخیمی‌های خونی در مقایسه با جامعه وجود داشت (۳۹).

در جدول ۲ نمرات ارزیابی کیفیت طرح و روش اجرای مقالات انتخاب شده نشان داده شده است.

بحث

در بررسی ۲۵ مقاله‌ی منتخب، در مصدومین شیمیایی ایرانی برخی عوارض دیررس گزارش شده بود. در چهار مطالعه (۱۴-۱۲، ۱۰) که در جدول ۳ مشخصات آن‌ها آمده است، شیوع هر سه نوع عارضه‌ی دراز مدت مهم و شایع تماس با گاز خردل (ریوی، پوستی و چشمی) ذکر شده بود که با در نظر گرفتن حجم نمونه‌ی مطالعات شیوع عوارض مزمن پوستی ۹۸/۸ درصد، چشمی ۸۸/۲ درصد و ریوی ۸۳/۶ درصد محاسبه شد.

عوارض مزمن پوستی به طور عمده شامل خارش مزمن شدید، اسکار، خشکی پوست و تغییر رنگ پوست بود.

اختلال عملکرد صبحگاهی بیشتر بود. علل نامناسب‌تر بودن کیفیت خواب در جانبازان شیمیایی ابتلا به اختلال‌های روان پزشکی همچون افسردگی و اضطراب و همچنین بیماری مزمن ریه مطرح شد (۳۷).

طبق یک بررسی مقطعی در ۴۲ مصدوم شیمیایی زیر ۴۰ سال در فاصله‌ی ۳-۱ سال پس از آسیب، ۱۴ نفر (۳۳ درصد) دچار اولیگواسپرمی بودند که بعد از نمونه‌برداری از تستیس‌ها در ۶ نفر داوطلب و انجام بیوپسی، توقف کامل یا نسبی اسپرماتوزنز مشاهده شد (۶). پیگیری فعالیت هورمونی مصدومین شیمیایی به ویژه در مورد اسپرماتوزنز توصیه شده است.

گیلاسی و همکاران در یک مطالعه‌ی هم‌گروهی تاریخی به بررسی بروز سرطان در ۵۰۰ نفر مرد مصدوم شیمیایی با میانگین سنی ۴۱ سال و سن اولین مواجهه‌ی شیمیایی ۲۴/۱ سال پرداختند. سه مورد سرطان (یک مورد لنفوم و دو مورد سرطان ریه) مشاهده شد و خطر نسبی سرطان ۴/۰۲ (۳۶/۱-۰/۴۵) به دست آمد که تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. نتایج این مطالعه گاز خردل را دارای عوارض کارسینوژنیک مستقیم معرفی نکرد (۳).

یک مطالعه‌ی گذشته‌نگر با هدف تخمین میزان کلی و اختصاصی مرگ و میر دیررس و تعیین سهم علل مرگ در جانبازان شیمیایی زنده مانده بعد از مواجهه با گاز خردل توسط قانعی و همکاران انجام شد (۳۸). تمامی موارد فوت ثبت شده طی ۱۶/۵ سال در سازمان امور جانبازان بررسی شد. ۱۰۰۵ نفر فوت کرده بودند و میزان کلی مرگ و میر سالانه ۱۹/۱ به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر به دست آمد. بیماری‌ها در ۷۲ درصد و حوادث غیر عمد در ۱۶/۱ درصد علت

جدول ۲. نمرات ارزیابی کیفیت طرح و روش اجرای مقالات انتخاب شده

مطالعه	آکین و برومند (۱۰)	قاسمی برومند و همکاران (۱۱)	اعتضاد رضوی و همکاران (۱۲)	قاسمی برومند و همکاران (۱۳)	قاسمی برومند و همکاران (۱۴)	بالایی مود و حافظی (۱۵)	کریمی زارچی و هولاکویی نائینی (۸)	دادپوی و قهاری (۱۸)	عطاران و همکاران (۱۹)	داودی و همکاران (۵)	مرتضوی و همکاران (۲۰)	معین و داودی (۲۱)
کفایت حجم نمونه	۲	۲	۱	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲
ذکر شیوع، بروز، خطر	۲	۲	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
وجود گروه شاهد	۰	۰	۲	۰	۰	۲	۰	۲	۰	۱	۱	۱
عدم سوگرایی انتخاب	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۱
عدم سوگرایی اطلاعات	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
زمان پیگیری قابل قبول	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲

جدول ۲ (ادامه). نمرات ارزیابی کیفیت طرح و روش اجرای مقالات انتخاب شده

مطالعه	موسوی و همکاران (۲۵)	قاسمی برومند و امیری (۳۰)	ریاضی و همکاران (۳۱)	کریمیان و همکاران (۳۲)	گیلاسی و همکاران (۳)	عزیزی (۶)	علیشیری و همکاران (۳۳)	عاملی و همکاران (۳۶)	تولایی و همکاران (۳۷)	آکین و همکاران (۳۴)	قانعی و همکاران (۳۸)	ذاکری نیا و همکاران (۳۹)
کفایت حجم نمونه	۱	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۲
ذکر شیوع، بروز، خطر	۲	۲	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۲	۲	۲
وجود گروه شاهد	۲	۰	۲	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۲	۰	۰
عدم سوگرایی انتخاب	۱	۱	۱	۲	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۱
عدم سوگرایی اطلاعات	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
زمان پیگیری قابل قبول	۲	۲	۲	۲	نامشخص	۱	۲	نامشخص	۲	۲	۲	۱

دامنه‌ی نمرات از صفر تا ۲ بسته به میزان رعایت معیارهای مورد نظر در مطالعات منظور شده (بله/ خیر/ به نسبت) و در صورت عدم ذکر معیار نامشخص تعیین شد.

جدول ۳. ویژگی‌های مربوط به طراحی و روش اجرای مطالعات برای هر سه عارضه‌ی اصلی دراز مدت تماس با گاز خردل

مطالعه	سال مطالعه	حجم نمونه	سال‌های پس از تماس	نوع مطالعه	فراوانی عارضه (درصد/تعداد)			ارزیابی کیفیت (حداکثر نمره = ۱۲)
					پوستی	چشمی	ریوی	
آگین و برومند (۱۰)	۱۳۸۰	۵۰۰	۱۳-۱۶	مقطعی/بدون شاهد/	۹۹	۸۰	۷۰	۹
				غیر تصادفی	۴۹۵	۴۰۰	۳۸۵	
قاسمی برومند و همکاران (۱۳)	۱۳۸۳	۶۰۰	۱۷	مقطعی/بدون	۸۳	۹۶	۸۰	۹
				کنترل/غیر تصادفی	۴۹۸	۵۷۶	۴۸۰	
قاسمی برومند و همکاران (۱۴)	۱۳۸۳	۴۷۶	۱۷-۲۲	مقطعی/بدون	۹۰	۸۹	۹۶	۹
				کنترل/غیر تصادفی	۳۶۵	۳۶۱	۳۹۰	
اعتضاد رضوی و همکاران (۱۲)	۱۳۸۴	۴۰	۱۶-۲۰	مقطعی/گروه	۷۵	۶۵	۹۵	۹
				کنترل/غیر تصادفی	۳۰	۲۶	۳۸	

(۴۱-۴۰، ۱۵).

میزان استئوپروز و استئوپنی در مصدومین شیمیایی شایع‌تر از جمعیت سالم بود. همچنین در جانبازان شیمیایی مشکلات تأخیر در به خواب رفتن، اختلال خواب و اختلال عملکرد صبحگاهی بیشتر گزارش شده است.

اگر چه افزایش بدخیمی‌های خونی در مقایسه با جامعه وجود داشت، اما شواهد قاطعی برای اثر مستقیم گاز خردل در ایجاد سرطان‌ها در بازه‌ی زمانی کمتر از ۳۰ سال پس از تماس، یافت نشد. همچنین در مطالعات بیشتر بودن شیوع اولیگواسپرمی در مصدومین تأیید نشد. مواجهه با گاز خردل در فاز تأخیری بیش از آن که علت مرگ باشد، یک عامل ابتلا به بیماری، ذکر شده است.

نتیجه‌گیری

عوارض دراز مدت ناشی از مواجهه با گاز جنگلی خردل، بار بیماری‌زیادی بر جامعه‌ی مجروحان جنگی کشور وارد نموده است. عوارض مزمن پوستی

مشکلات چشمی شامل پینگوکولا و پتریژیوم، کنژکتیویت مزمن، تورتوزیتی عروقی، ایسکمی لیمبوس، نازکی قرنیه، کلدورت منتشر قرنیه، خشکی چشم، کراتیت و علایم بالینی ناشی از آن‌ها بودند. شیوع عیوب انکساری به طور معنی‌داری در جانبازان شیمیایی بیش از گروه شاهد ذکر شده است.

عوارض تنفسی به طور عمده علایم بیماری‌های انسدادی، برونش‌یولیت و برونشیت مزمن، برونشکتازی، آسم و فیروز بودند. شدت عوارض چشمی و تنفسی با هم مرتبط بود. سرفه و خلط به دلیل اتساع برونشیول‌ها و مشکلات تنفسی به ویژه در دم رخ می‌دهد. به علاوه، سرفه به سبب تنگی تراشه نیز ایجاد می‌شود. برخی محققان عنوان نموده‌اند که شیوع رفلاکس معده به مری در جانبازان مواجهه یافته با گاز خردل بیشتر است و این عامل ممکن است علت اصلی پیشرفت مشکلات ریوی مزمن جانبازان شیمیایی باشد (۴۰). همچنین مؤلفه‌های وابسته به ایمنی و خاصیت رگ‌زایی، در پیدایش عوارض مختلف گاز خردل مطرح شده است

تفاوت ذکر شده اند. البته افزایش بدخیمی های خونی نیز در مقایسه با جامعه وجود داشت.

تشکر و قدردانی

از جامعه ی پژوهشگران کشور که در حیطه ی بررسی مشکلات و تلاش برای کاهش آلام جانبازان شیمیایی کشورمان ایران، مطالعات ارزنده ای را انجام داده اند، به ویژه صاحب نظران این مقوله که از مقالات ایشان برای تهیه ی این مطالعه استفاده شد، تشکر و قدردانی می گردد.

بیشترین سهم عوارض دراز مدت جسمی گاز خردل را در مطالعات انجام شده داشتند و عوارض چشمی و ریوی در مرتبه ی بعد بود. البته عوارض ریوی شدت بار بیشتری داشتند و با افزایش سن، بروز و شدت آن ها افزایش داشت. بروز اولیگواسپرمی تأیید نشد. شواهد قاطع برای اثر مستقیم گاز خردل در ایجاد سرطان ها (در بازه ی زمانی کمتر از ۳۰ سال پس از تماس) یافت نشد. گذشت تنها دو دهه از مواجهه با گاز خردل و نیاز به حداقل ۶ ماه مدت زمان تماس مداوم با عامل شیمیایی از علل این عدم

References

1. Aghanouri R, Ghanei M, Aslani J, Keivani-Amine H, Rastegar F, Karkhane A. Fibrogenic cytokine levels in bronchoalveolar lavage aspirates 15 years after exposure to sulfur mustard. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* 2004; 287(6): L1160-L1164.
2. Asai K, Kanazawa H, Kamoi H, Shiraishi S, Hirata K, Yoshikawa J. Increased levels of vascular endothelial growth factor in induced sputum in asthmatic patients. *Clin Exp Allergy* 2003; 33(5): 595-9.
3. Gilasi HR, Holakouie Naieni K, Zafarghandi MR, Mahmoudi M, Ghanei M, Soroush MR, et al. Relationship between mustard gas and cancer in Iranian soldiers of imposed war in Isfahan Province: a pilot study. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2006; 4(3): 15-24. [In Persian].
4. Emadi N, Soroush M, Moinoldin F, Davoudi SM, Jalalian H, Khodaie Ardakani M. Atrophy and poikiloderma after skin contact with mustard gas: a case report. *Iran J Dermatol* 2007; 10(42): 345-52. [In Persian].
5. Davoudi M, Shohrati M, Sadr B. Prevalence of skin tumors in chemically Iranian veterans in 17 province compared with the normal population. *J Army Univ Med Sci I.R. Iran* 2006; 4(1): 751-4. [In Persian].
6. Azizi F. The effect of chemical weaponry on endocrine system. *Iran J Endocrinol Metab* 2001; 3(3): 211-22. [In Persian].
7. Ghazanfari T, Yaraee R, Kia Salari Z, Hedayati F, Ghasemi H, Pour Farzam Sh, et al. Evaluation of serum levels of nitric oxide in chemical victims of Sardsh 20 years after sulfure mustard exposure. *Teb-e-Janbaz Iran J War Public Health* 2009; 1(2): 23-9. [In Persian].
8. Karimi Zarchi A, Holakoie Naieni K. Long term pulmonary complications in Iranian veterans exposed to sulfur mustard: a historical cohort study. *J Sch Public Health Inst Public Health Res* 2002; 1(4): 15-22. [In Persian].
9. Ebadi A, Ahmadi F, Ghanei M, Kazemnejad A. Coping resource in chemical victims with mustard gas: a qualitative study. *J Behav Sci* 2008; 2(2): 107-16.
10. Agin Kh, Broumand Gh. Epidemiological relationship with late complications of sulfur mustard gas on 500 Iranian chemically injured after 15 years. *J Army Univ Med Sci I R Iran* 2004; 2(1): 269-73. [In Persian].
11. Ghasemi Broumand M, Agin Kh, Amiri Z. Late ocular and pulmonary complications in chemically injured veterans with mustard gas referred to Institute of Medicine committees in 2001. *Bina J Ophthalmol* 2003; 9(2): 165-71. [In Persian].
12. Etezzad-Razavi M, Hefazi M, Mahmoudi M, Balali-Mood M. Correlation of delayed mustard gas ocular complications with severity of skin, respiratory, hematologic, and immunologic complications. *Bina J Ophthalmol* 2005; 11(2): 213-21.
13. Ghasemi Broumand M, Aslani J, Emadi N, Amiri Z. Frequency of late ocular, dermatological and respiratory complications due to exposure of mustard gas in Sardasht 2004. *Pejouhandeh* 2006; 11(7): 9-15. [In Persian].
14. Ghasemi Broumand M, Karami R, Pourfarzam S, Emadee N, Ghasemi H. Late complications of ocular, respiratory, dermatological and psychiatric

- (PTSD) caused by chemical agents. *Daneshvar Med* 2007; 14(70): 81-92. [In Persian].
15. Balali-Mood M, Hefazi M. Comparison of early and late toxic effects of sulfur mustard in Iranian veterans. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2006; 99(4): 273-82.
 16. Balali-Mood M, Hefazi M. A review of late complications of sulfur mustard gas. *J Birjand Univ Med Sci* 2005; 12(3-4): 9-15. [In Persian].
 17. Balali-Mood M, Hafezi M, Mahmoudi M, Jalali I, Attaran D, Maleki M, et al. Evaluation of delayed toxic effects of sulfur mustard poisoning in severely intoxicated Iranian veterans: a cross-sectional study. *JMedCBRDef* 2005; 3: 1-32.
 18. Dadpey M, Ghahari L. Respiratory complication of mustard gas in Iraq-Iran war victims living in Kermanshah. *J Army Univ Med Sci I.R. Iran* 2007; 5(3): 1331-5. [In Persian].
 19. Attaran D, Towhidi M, Asnaashari AH. Sulfur mustard induced bronchiectasis 15-20 years after exposure, review of 34 cases. *Iran J Otorhinolaryngol* 2006; 18(43): 21-5.
 20. Mortazavi H, Reziei M, Emadi SN, Nakhaei MJ, Soroush MR, Noor Mohammadpour P, et al. Skin lesions in 800 Iranian victims of mustard gas, 14-20 years after exposure. *Iran J Dermatol* 2005; 8(31): 177-89. [In Persian].
 21. Moin A, Davoodi M. A review of acute and chronic skin complications of sulfur mustard exposure. *Dermatol Cosmet* 2011; 2(1): 35-46. [In Persian].
 22. Fekri AR, Janghorbani M. Late cutaneous complication in chemical warfare victims in Kerman province. *J Kerman Univ Med Sci* 1995; 2(3): 108-19. [In Persian].
 23. Heidari MR, Karaminegad Ranjbar M, Ansari H. Prevalence of late toxic complication in chemical warfare victims. *Daneshvar Med* 1999; 26(7): 67-73. [In Persian].
 24. Toosi P, Amirjavanbakht AM, Heydarian MM, Keshavarz S, Fayaz M. Delayed cutaneous complications in soldiers attacked by chemical agents. *Pejouhandeh* 2002; 7(3): 209-12. [In Persian].
 25. Moosavi ZB, Ebrahemi A, Mirian M. Long term effects of sulfur mustard gas exposure on the skin of Iranian combatants. *Iran J Dermatol* 2001; 5(17): 9-19. [In Persian].
 26. Rezvani SM, Mahmoudipour A, Bijani A. Complications and symptoms of skin in chemically injured war (Dermatology Clinic of Yahyanejad Babol 1380-1382). *J Babol Univ Med Sci* 2005; 8(1): 74-7. [In Persian].
 27. Emadi SN, Mortazavi M, Mortazavi H. Late cutaneous manifestations 14 to 20 years after wartime exposure to sulfur mustard gas: a long-term investigation. *Arch Dermatol* 2008; 144(8): 1059-61.
 28. Hefazi M, Maleki M, Mahmoudi M, Tabatabaee A, Balali-Mood M. Delayed complications of sulfur mustard poisoning in the skin and the immune system of Iranian veterans 16-20 years after exposure. *Int J Dermatol* 2006; 45(9): 1025-31.
 29. Moin A, Ghazanfari T, Davoudi SM, Emadi N, Panahi Y, Mohammad Hassan Z, et al. Long-term skin findings of sulfur mustard exposure on the civilians of Sardasht, Iran. *Toxin Reviews* 2009; 28(1): 24-9.
 30. Ghasemi Broumand M, Amiri Z. Delayed ocular complications of mustard gas in chemical injured 500 people. *J Rehab* 2008; 8(5): 67-74. [In Persian].
 31. Riazi A, Jadidi K, Naderi M, Karimi zarchi A, Babaie M. Refractive errors in victims of chemical mustard as a delayed complication. *J Mil Med* 2004; 6(1): 13-8. [In Persian].
 32. Karimian F, Baradaran-Rafie AR, Zarei-Ghanavati S, Jadidi K, Naderi M, Doozande A, et al. Effect of mustard gas exposure on lid margin flora in chronic blepharitis: a case control study. *Bina J Ophthalmol* 2011; 16(3): 196-201. [In Persian].
 33. Alishiri GhH, Bayat N, Aslani J, Ghaneei M. Comparing the bone mineral density in chemical injures and non-chemical astmatic patients. *Kowsar Med J* 2010; 15(2): 105-10.
 34. Agin Kh, Rajaei AR, Mehrabi M, Jabbar Darjani HM, Ghofrani H. Osteoporosis among asthmatic patients exposed to mustard gas compared with non-exposed asthmatics. *Tanaffos* 2004; 3(2): 7-11.
 35. Alishiri GH, Ghaneei M, Zahedi L, Bayat N, Emam MM, Jafari AM. Comparing bone mineral densitometry in mustard sulfur gas exposures and normal individuals a cross-sectional study. *J Mil Med* 2007; 9(1): 37-41. [In Persian].
 36. Ameli J, Ghaneei M, Aslani J, Karami Gh, Ghoddousi K, Kachuee H, et al. Polysomnography of 31 mustard gas exposed veterans with complaint of respiratory sleep problem in Baqiyatallah (a.s.) Hospital. *J Mil Med* 2007; 9(1): 7-14. [In Persian].
 37. Tavalaei A, Asari S, Habibi M. Subjective sleep quality in chemical warfare veterans. *Iran J Psychiatry Clin Psychol* 2006; 12(3): 263-9. [In Persian].
 38. Ghaneei M, Assari Sh, Alaeddini F, Tavallaie SA. Pattern of delayed mortality in I.R.Iran veterans exposed to chemical warfare agents. *J Mil Med* 2005; 6(4): 233-9. [In Persian].
 39. Zakerinia M, Namdar M, Alavi P, Abedi A. Relationship of blood malignancies and aplastic

- anemia with sulfur mustard in chemical injured. *J Mil Med* 2002; 4(3): 157-61. [In Persian].
40. Aliannejad R, Hashemi SM, Karbasi A, Jafari M, Aslani J, Salehi M, et al. GERD related micro-aspiration in chronic mustard-induced pulmonary disorder. *J Res Med Sci* 2012; 17(8): 777-81. [In Persian].
41. Javadi MA, Yazdani S, Sajjadi H, Jadidi K, Karimian F, Einollahi B, et al. Chronic and delayed-onset mustard gas keratitis: report of 48 patients and review of literature. *Ophthalmology* 2005; 112(4): 617-25.

Long-Term Effects of Sulfur Mustard Poisoning in Iranian Chemical Warfare Victims: A Systematic Review

Lida Jarahi MD, MPH¹, Seyed Reza Habibzadeh Shojaie²

Review Article

Abstract

Background: Long-term effects of sulfur mustard poisoning have been investigated in several studies. This study was performed to systematically summarize the results of papers about physical effects of sulfur mustard poisoning in Iranian chemical warfare victims.

Methods: Scientific Information Databases (SID), IranMedex, and Magiran were searched for articles published from 1988 to November 2012. 128 papers were found by using sulfur mustard, complication, and chemical agent as keywords. Overall, 64 papers were excluded due to irrelevant abstracts or titles. After revisions, only 25 studies were selected for final assessments.

Findings: The reviewed studies had reported prevalence of long-term dermatological, ophthalmological, and respiratory complications as 89.8%, 88.2%, and 83.6%, respectively. Chronic dermatological complications were mainly chronic severe itching, scars, dry skin, and skin discoloration. Ophthalmological complications included pinguecula, pterygium, chronic conjunctivitis, vascular tortuosity, limbal ischemia, thin corneas, diffuse corneal opacity, dry eye, and keratitis and their clinical symptoms. Respiratory complications were mainly obstructive chronic bronchitis, bronchiolitis, bronchiectasis, asthma, and fibrosis. Respiratory and ophthalmological symptoms were strongly associated with each other.

Conclusion: Long-term dermatological complications were the most prevalent problems caused by sulfur mustard exposure. Ophthalmological and respiratory complications were the second and third most frequent problems. However, respiratory complications had more burden and severity and their incidence and severity increased by increasing age. Oligospermia was not confirmed. There was an increased incidence of leukemia but strong evidence for a direct effect of mustard gas on cancer (less than 30 years after exposure) was not found.

Keywords: Sulfur mustard, Chemical agent, Complication, Long-term effects

Citation: Jarahi L, Habibzadeh Shojaie SR. Long-Term Effects of Sulfur Mustard Poisoning in Iranian Chemical Warfare Victims: A Systematic Review. J Isfahan Med Sch 2013; 30(219): 2353-66

1- Assistant Professor, Department of Community Medicine, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2- Student of Medicine, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Corresponding Author: Lida Jarahi MD, MPH, Email: jarahil@mums.ac.ir