

Delayed Ocular Complications of Mustard Gas in Iranian Veterans

Praia Ghasemi Boroumand^{*1}, Hossein Mohammad-Rabei², Seyed Mehdi Tabatabaee³,
Mohammad Ghassemi-Broumand⁴, Kourosh Shahraki⁵

1. Student Research Committee, Intern, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran.
2. Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. MSc in Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Professor in Ophthalmology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5. Ophthalmic plastic and reconstructive surgery fellowship. Shahid beheshti university of medical sciences. Tehran. Iran

Received: 2017.September.08 Revised: 2017. October.28 Accepted: 2017.November.01

Abstract

Background and Aim: Eyes are very sensitive to Sulfur Mustard gas (SM) because they have wet surfaces. Considering the late complications of eye due to mustard gas exposure in warfare patients, the present study was conducted to evaluate the late complications of the eye.

Materials and Methods: In the current descriptive study, we evaluated 300 male patients aged between 40-75 years old whose mustard gas injury period was about 27-32 years before. A complete eye examination by an ophthalmologist was done. The complications were divided in 4 grades: normal, mild, moderate, and severe. The results were reported as x2 and relative frequencies.

Results: Out of 300 warfare patients, 37.5% were aged 46-50 years old, 79% were injured with mustard gas once, 13.4% twice, 6.6% three times, and 1% more than 3 times, 42% had hospitalization, and 77.6% used drugs. The most common symptoms were itching (42.3%), burning (38.3%), and dryness (37%) and the most prevalent complication of the lid was MGD (39.4%). Also, the most prevalent complication of Conjunctiva was vascular anomalies (46.6%), the most common complication of limbus was ischemia (12%), and the most common complication of cornea was epithelial defect (13.4%). Among the prevalent ocular surgeries were punctual occlusion (19.4%), penetrating keratoplasty (PK) (0.33%), tarsoraphy (0.66%), conj.flap (1%), amniotic membrane transplantation (0%), stem cell graft (2.66%), and lamellar keratoplasty (LK) (0.66%), in the order of frequency. The degrees of complications were 53.34% for normal, 33.33% for mild, 9.33% for moderate, and 4% for severe cases.

Conclusion: Conjunctival vascular abnormalities and epithelial defect were the most significant signs among the sulfur mustard chemical war victims. Having reached the mentioned conclusions, it can be stated that mild complications were more than moderate and severe ones.

Keywords: Mustard gas; Delayed ocular complications; Veterans

Cite this article as: Praia Ghasemi Boroumand, Hossein Mohammad-Rabei, Seyed Mehdi Tabatabaee, Mohammad Ghassemi-Broumand, Kourosh Shahraki. Delayed Ocular Complications of Mustard Gas in Iranian Veterans. *J Rehab Med.* 2018; 7(1): 30-41.

* **Corresponding Author:** Paria Ghasemi Boroumand. Intern, School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Tehran. Iran.
Email: Paria_br71@yahoo.com

DOI: 10.22037/jrm.2017.110742.1498

بررسی عوارض چشمی دیررس گاز خردل در مجروحین شیمیایی جنگ ایران و عراق

پریا قاسمی برومند^۱، حسین محمد ربیع^۲، سید مهدی طباطبایی^۳، محمد قاسمی برومند^۴، کوروش شهرکی

۱. کمیته پژوهشی دانشجویی، اینترن دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه چشم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد آمار زیستی، مربی گروه علوم پایه، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. چشم پزشک، استاد دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. متخصص چشم پزشکی. فلوشیپ جراحی پلاستیک و ترمیمی چشم، بیمارستان لبافی نژاد. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۶/۱۷ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۰۸/۰۶ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۸/۱۰ *

چکیده

مقدمه و اهداف

چشم در مقابل گاز خردل به علت سطح رطوبت آن خیلی حساس است، با توجه به عوارض دیررس این گاز، این مطالعه جهت بررسی عوارض طولانی مدت گاز خردل انجام گرفته است.

مواد و روش ها

این پژوهش به روش توصیفی در ۳۰۰ نفر از مجروحین شیمیایی جنگ تحمیلی که سن آنان بین ۷۵-۴۰ سال بود و از زمان مصدومیت آنان ۳۳-۲۸ سال گذشته بود، انجام گرفت. یک معاینه کامل چشمی توسط یک متخصص چشم انجام شد. عوارض در چهار گروه شامل: طبیعی، خفیف، متوسط و شدید تقسیم بندی گردید، نتایج توسط آزمون χ^2 مورد قضاوت آماری قرار گرفت و سایر نتایج در قالب آمارهای توصیفی اعلام گردید.

یافته ها

از ۳۰۰ مجروح جنگی ۳۷،۵٪ سن بین ۵۰-۴۶ سال، ۷۹٪ سابقه یک بار مصدومیت، ۱۳،۴٪ سابقه دوبار مصدومیت، ۶۶٪ سابقه سه بار مصدومیت و ۱٪ بیش از سه بار، ۴۲٪ سابقه بستری، ۷۷،۶٪ سابقه مصرف دارو، بیشترین شکایات، خارش (۴۲،۳٪)، سوزش (۳۸،۳٪) و احساس خشکی چشم (۳۷٪). بیشترین عوارض پلک ها اختلال غدد میومین (۳۹،۴٪). بیشترین عوارض ملتحمه، آنومالی های عروقی (۴۶،۶٪). بیشترین عوارض ناحیه لیمبوس، ایسکمی (۱۲٪) و بیشترین عوارض قرنیه، اختلال سلول های اپی تلیال (۱۳،۴٪) بودند. اعمال جراحی قبلی انجام شده: بستن پونکتوم اشکی (۱۹،۴٪)، پیوند قرنیه نفوذی (۰،۳۳٪)، تارسورافی (۰،۶۶٪)، کشیدن ملتحمه روی قرنیه (۱٪)، پیوند غشای آمنیونی (۰٪)، پیوند سلول های بنیادی (۲،۶۶٪) و پیوند لایه ای قرنیه (۰،۶۶٪) بودند. از نظر شدت ضایعات: نرمال (۵۳،۳۴٪)، خفیف (۳۳/۳۳٪)، متوسط (۹،۳۳٪) و شدید (۴٪) بودند.

نتیجه گیری

یافته های پژوهش نشان داد که گاز خردل دارای عوارض تاخیری در چشم است و آنومالی های عروقی ملتحمه و اختلال سلول های اپی تلیال قرنیه بیشترین عوارض بودند و عوارض خفیف نسبت به متوسط و شدید بیشتر بود.

واژگان کلیدی

گاز خردل، عوارض چشمی دیررس، مجروح جنگی

نویسنده مسئول: پریا قاسمی برومند، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

آدرس الکترونیکی: Paria_br71@yahoo.com

مقدمه و اهداف

گاز خردل بعنوان سلطان گازها شناخته شده، بصورت قطرات روغنی آئروسول و به رنگ خردلی (Straw – Colored) که تبدیل به بخار می شود. از خصوصیات بارز گاز خردل می توان گفت که دارای دوره کمون، دارا بودن اثر تجمعی (در نتیجه غظت کم آن به تدریج در بدن جمع میشود)، دارا بودن قدرت جذب سریع، اثر بر ساختمان های مختلف بدن (چشم، ریه، پوست و.....)، محلول در چربی، دارای عوارض زود رس و دیررس چشمی است. عوارض ایجاد شده وابسته به غلظت و مدت تماس دارد.

اثرات ناتوان کننده دیررس که تا ۵۰-۲۰ سال بعد خود را نشان می دهد، پایدار بودن و امکان ذخیره سازی آن، ارزان بودن قیمت، در محیط پایدار است. قدرت نفوذ بالایی دارد و قادر به عبور از ماسک و مواد پلاستیکی است، طول عمر اشکال باقی مانده در زیر زمین تا ۱۰ سال. عاملی است که دارای قابلیت تاول زایی، موتاژنیک، کارسینوژنیک، تراژنیک، سائتوژنیک و سائتواستاتیک است [۵-۱].

عوارض گاز خردل، اولین بار در جنگ جهانی اول مورد بررسی قرار گرفت. عوارض زود رس در همان هفته اول ولی عوارض دیررس سال ها بعد از ضایعه اولیه خود را نشان میدهد. تصور اولیه در استفاده از گاز خردل این بود که موجب مرگ نمی شود و سبب توانایی سربازان می گردد ولی امروز پس از گذشت چند سال از جنگ تحمیلی عراق علیه ایران خلاف این تصور ثابت شده است و روز به روز اثرات و عوارض دیررس آن خود را نشان می دهد [۴-۱۴].

گاز خردل اولین بار توسط Meyer در سال ۱۸۸۶ تهیه شد و نخستین بار در سال ۱۹۱۲ توسط ارتش آلمان در جنگ مورد استفاده قرار گرفت [۱۶-۱۴]. ضایعات چشمی دیررس به صورت کراتیت تاخیری در حال حاضر ۲۵۰ مورد آن گزارش شده است [۱۵-۱۶]. که به علت حساسیت زیاد بافت ملتحمه به عامل خردل است. عارضه بصورت کنژنکتیویت مزمن است که با عودهای مکرر همراه می باشد. قرنیه پس از ملتحمه شایعترین محل گرفتاری چشم است [۱۷].

نقش سلولهای بنیادی در ناحیه Limbus یعنی حدفاصل قرنیه و ملتحمه در سلامت قرنیه از اهمیت خاصی برخوردار است. این سلول ها منبع اصلی ترمیم اپی تلیوم قرنیه در حالت طبیعی وهنگام صدمات چشمی می باشد، و دارای خاصیت خودنوسازی بالایی هستند. در مواردی که اختلال عملکرد این سلول ها ایجاد شود، منجر به بیماری تحت عنوان " نقص سلول های بنیادی" می شود. یکی از عواملی که منجر به صدمات این سلول ها می شود، گاز خردل است. این عامل به دلیل اثرات تخریبی فزاینده به تدریج در طول سالیان باعث کاهش این سلول ها شده و مریض مبتلا به کراتیت مزمن و یا دیررس می شود. مریض از کاهش دید، ترس از نور، اشک ریزش و احساس جسم خارجی رنج می برد. در معاینه کدورت قرنیه توام با نامنظمی ها، نقص های پایدار اپی تلیالی، رسوب آمیلوئید، پیدایش عروق خونی و پیشرفت بافت فیبرواسکولار و کمبود اشک می شود. نازکی قرنیه و کراتوپاتی نواری ناشی از رسوب کلسیم دیده می شود. و در ملتحمه منجر به ایسکمی ناحیه پری لیمبال، واسکولیت، تالانژیکتازی، توروزیته عروق، سگمانته شدن عروق، خونریزی زیر ملتحمه و کاهش سلول های گابلت می گردد.

علامت تعیین کننده مبنی بر احتمال ایجاد کراتیت دیررس، وجود جوانه رگ خونی در حاشیه قرنیه است که اکثراً متسع و به شکل سوسیس دیده می شود.

گاز خردل یک ماده آلکیل کننده قوی است که در بدن به یون سولفونیوم تبدیل می شود. این گاز می تواند DNA و سایر ماکرومولکول ها را آلکیل کند و منجر به شکست زنجیره DNA و در نتیجه مرگ سلولی گردد. لنفوسیت های T نقش اصلی را در ایجاد صدمات طولانی مدت ناشی از مواد آلکیل کننده بعهد دارند. بطور کلی پس از ملتحمه، قرنیه شایع ترین محل گرفتاری چشمی است و عوارض ایجاد شده آن را موستاردکراتوپاتی می نامند، که در آن تمام لایه های قرنیه را درگیر می کند [۲۳، ۲۴-۴۰، ۱۸-۱۵، ۱۰، ۹].

در پژوهش جوادی، محمد علی و همکاران (۱۳۷۶) عوارض دیررس چشمی روی ۴۰ نفر از مجروحین شیمیایی جنگ بررسی شده، یافته های بالینی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و محققین پیشنهاد تحقیقات جامع تری نموده اند [۱۵].

در تحقیق صلوتی رامین (۱۳۷۶) به بررسی عوارض دیررس خردل در قرنیه چشم مجروحین شیمیایی دارای ضایعه شدید چشمی پرداخت شده است و نتایج آن نشان می دهد که عوارض قرنیه ای پس از پرده ملتحمه، شایع ترین محل گرفتاری چشم در اثر گاز خردل است [۱۶].

در پژوهش جوادی، محمد علی و برادران، علیرضا (۱۳۸۳) اشاره کرده که در آن از پیوند سلولهای بنیادی ناحیه لمب در ۲۲ مورد کراتیت ناشی از گاز خردل بر روی ۱۸ نفر از جانباز استفاده شده است. این عمل به عنوان یک روش موثر در درمان ضایعات شدید چشمی ذکر شده و محققین فوق درمان با پیوند غشای آمینیونی را توصیه می کنند. [۱۷].

در پژوهش قاسمی برومند و همکاران (۲۰۰۸) بررسی چشمی، ریوی و پوستی در ۶۰۰ نفر از مجروحین شیمیایی سردشت ۱۹ سال پس از بمباران شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت نتایج به شرح ذیل می باشد: کلیه مجروحین در گروه سنی ۱۹ تا ۸۰ سال بودند. ۵۰/۳ درصد مذکر، ۴۹/۷ درصد مونث، در ۹۶/۲ درصد علایم اولیه چشمی، ۶۴/۷ درصد سابقه بستری، سابقه مصرف داروهای چشمی ۷۲/۸ درصد،

عوارض چشمی شامل: خفیف ۳۶/۵ درصد و متوسط ۱ درصد. و در هیچکدام عوارض شدید وجود نداشت. پیشنهاد شد کسانی که در منطقه آلوده به گاز خردل زندگی می کنند، احتمال عوارض دیررس وجود دارد فلذا تحقیقات جامع تر انجام و در خصوص سایر عوارض در اعضای مختلف بدن مصدومان انجام شود^[۳۲].

در پژوهش بلالی و همکاران (۱۳۷۱) بررسی آثار سمی دیررس گاز خردل در ۱۴۲۸ نفر از مصدومین شیمیائی ۹-۳ سال بعد از تماس صورت گرفته که شایع ترین عوارض تنفسی (۹۰٪) پوستی (۸۸٪)، چشمی (۷۸٪)، سیستم عصبی (۷۱٪) دستگاه گوارش (۵۵٪)، اعضای تناسلی (۵۲٪)، و سیستم خون ساز (۳۸٪) بوده است^[۳۱].

با توجه به مطالب فوق الذکر و عوارض دیررس گاز خردل در چشم و با عنایت به نیاز به تدوین پروتکل درمانی و بازنگری آیین نامه تعیین درصد و ارائه خدمات مختلف به جانبازان شیمیائی، ما را برآن داشت تا یک بررسی جامع روی ۳۰۰ نفر از جانبازانی که مورد حملات شیمیائی قرار گرفته اند و جهت تعیین درصد به کمیسیون های پزشکی بنیاد شهید و امور ایثارگران مراجعه نمودند، پس از گذشت ۲۸ تا ۳۳ سال از شروع و پایان حملات شیمیائی عراق انجام بدهیم تا در بایم میزان ضایعات چشمی به چه صورتی است.

مواد و روش ها

این پژوهش به روش توصیفی روی ۳۰۰ نفر از مجروحین شیمیائی که در تماس با گاز خردل بوده اند و جهت تعیین درصد جانبازی به کمیسیون پزشکی بنیاد شهید و امور ایثارگران مراجعه نموده اند، پس از جلب رضایت کامل، پرسشنامه مربوطه که شامل متغیرهای: سن، جنس، دفعات مجروحیت، استفاده از وسایل حفاظتی، مصرف سیگار، مدارک درمانی اولیه، صورت سانحه شیمیائی، احراز و سابقه بستری، مصرف دارو تکمیل گردید و مورد معاینه دقیق چشمی توسط یک متخصص چشم قرار گرفتند.

معاینه چشمی شامل: مصاحبه و شرح حال، بررسی پلک، ملتحمه، پونکتوم اشکی و سگمان قدامی با استفاده از اسلیت لامپ تاپکن ساخت کشور ژاپن، بررسی میزان اشک مریض با استفاده از تست (Tear Break UpTime) TBUT، و بررسی ارتفاع اشک انجام گرفت و کلیه اطلاعات در فرم مربوطه ثبت گردید.

لازم به تذکر است که مصدومین شیمیائی مورد پژوهش، بیماریهای زمینه ای چشمی نداشتند. پس از تکمیل فرم های مربوطه، نتایج حاصل از معاینات در خصوص ضایعات چشمی در چهار طبقه: بدون عارضه، خفیف، متوسط و شدید، گروه بندی شدند (طبق آیین نامه بنیاد شهید و امور ایثارگران - بر اساس مصوبه مورخ ۱۳۸۶/۴/۷ (کمیته تخصصی چشم جانبازان شیمیائی).

۱. گروه بدون عارضه (Without Clinical Evidence (WCE)

در این گروه افرادی قرار میگیرند که دارای سیمپتوم شامل: سوزش، خارش، اشک ریزش، قرمزی، احساس جسم خارجی و خشکی چشم می باشند ولی هیچگونه علامتی ندارند.

۲. گروه خفیف Mild

✓ در این گروه تغییرات عروقی ملتحمه شامل:

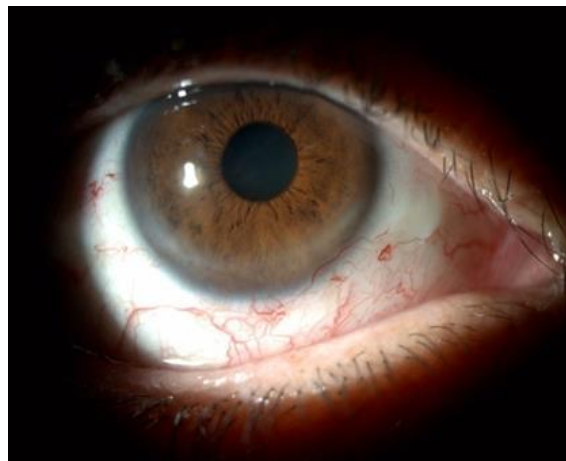
✓ Telangiectasis

✓ Segmentation (venous beading)

✓ Tortuosity

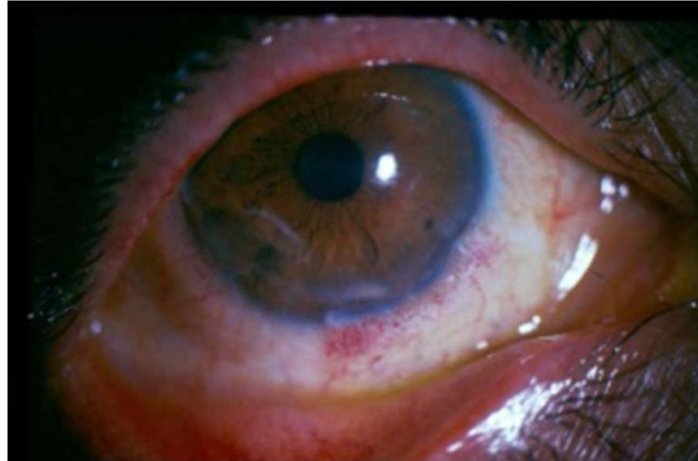
✓ Vascular dilation

وجود دارد و درجاتی از خشکی چشم ولی قرنیه شفاف است. (تصویر ۱)



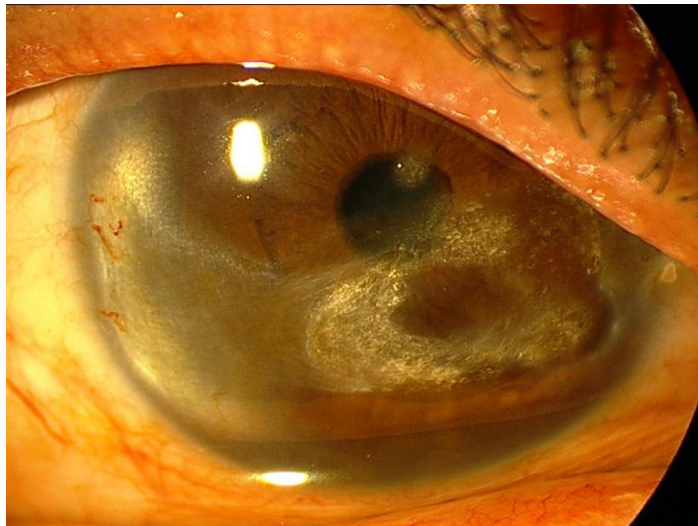
تصویر ۱: عوارض خفیف گاز خردل (دیررس)

۳. گروه متوسط Moderate دارای علائم گروه خفیف همراه با ایسکمی در ملتحمه و لیمبوس و نفوذ عروقی خونی در محیط قرنیه با یا بدون کدورت محیطی قرنیه می باشند. (تصویر ۲)



تصویر ۲: عوارض متوسط گاز خردل (دیپرس)

۴. گروه شدید Severe این گروه دارای علائم گروه متوسط همراه با thinning و melting قرنیه می باشند. جانبازانی که تحت عمل جراحی LK (Lamellar Keratoplasty) , PK (Penetrating Keratoplasty) و Stem cell graft قرار گرفته اند، نیز در این گروه قرار می گیرند [۲۰،۲۱،۲۲]. (تصویر ۳)



تصویر ۳: عوارض شدید گاز خردل (دیپرس)

در این مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. و نتایج در فرم اطلاعاتی مربوطه ثبت گردید. نتایج کلی در قالب جداول، فراوانی برای هر متغیر بیان شد، یافته های حاصل توسط آزمون X^2 مورد قضاوت آماری قرار گرفت و سایر نتایج در قالب آمارهای توصیفی اعلام گردید.

یافته ها

در پژوهش انجام شده روی ۳۰۰ نفر از مصدومین همگی مرد و در محدوده سنی ۴۰-۷۵ سال بودند. بیشترین درگروه سنی ۴۶-۵۰ با ۳۵/۷ درصد، ۷۵ درصد دارای صورت سانحه شیمیایی بودند.

۱۰۰ درصد دارای احراز شیمیایی بودند.

لازم به ذکر است که صورت سانحه برگ اولیه است که تأیید می کند ایشان در تماس با گاز خردل بوده است، در مورد احراز کمیسیونی است بنام ماده ۳ که باتوجه به مدارک موجود در پرونده تأیید نهائی می کند که در تماس بوده است.

تعداد دفعات مجروحیت از ۱ تا بیش از ۳ بار بود، که بیشترین آنان یکبار با ۷۹ درصد.

۳۵ درصد از آنان از وسایل حفاظتی (ماسک و بادگیر) استفاده کرده اند.

۵۳ درصد از آنان دارای مدارک درمانی اولیه بودند.

از نظر سابقه بستری، ۴۲ درصد دارای سابقه بستری بودند. از نظر سابقه کمیسیون، ۷۸ درصد دارای سابقه کمیسیون بودند. ۹۰ درصد آنان سابقه مصرف سیگار نداشتند. ۷۷/۶ درصد سابقه مصرف دارو داشتند.

شکایات (سیمپتوم های) چشمی شامل:

۱. فتوفوبی ۲. سوزش ۳. خارش ۴. احساس جسم خارجی ۵. احساس خشکی ۶. قرمزی ۷. اشک ریزش ۸. درد ۹. تاری دید ۱۰. ترشحات، که بیشترین شکایات شامل خارش، سوزش، و احساس خشکی با ۴۲/۲، ۳۸/۳ و ۳۷ درصد.

علائم (یافته های بالینی) شامل:

۱. آنومالی های پلک:

MGD (اختلال غدد میبومین)، بلفاریت و وضعیت پونکتوم، که بیشترین بلفاریت با ۶۳/۶ درصد.

۲. وضعیت اشک:

Tear Meniscus Layer, TBUT، که از نظر تست TBUT، ۱۵/۶ درصد کمتر از ۱۰ بودند

۳. آنومالی های ملتحمه شامل:

ایسکمی، هیپرامی، آنومالی عروقی، ناخنک، پنکه کولا، که بیشترین آنومالی عروقی با ۴۶/۶ درصد.

۴. آنومالی های لمب شامل:

ایسکمی، کاهش لمب، کاهش پیگمان، آنومالی عروقی و ایجاد پانوس، که بیشترین ایسکمی با ۱۲ درصد (جدول ۱)

جدول ۱: توزیع فراوانی آنومالی های ناحیه لمب

آنومالی	وضعیت	تعداد	درصد
ایسکمی	دارد	۳۶	۱۲
	ندارد	۲۶۴	۸۸
کاهش لمب	دارد	۳۱	۱۰/۴
	ندارد	۲۶۹	۸۹/۶
کاهش پیگمان	دارد	۲۴	۸
	ندارد	۲۷۶	۹۲
آنومالی عروقی	دارد	۳۵	۱۱/۶
	ندارد	۲۶۵	۸۸/۶
ایجاد پانوس	دارد	۳۳	۱۱
	ندارد	۲۶۷	۸۹

۵. آنومالی های قرنیه شامل:

اختلالات اپیتلیال، کدورت محیطی قرنیه، کدورت مرکزی قرنیه، نازک شدن و ذوب شدن قرنیه، واسکولاریزاسیون عمقی، رسوب کلسیم و مواد هیالین و ایجاد پانوس. که بیشترین اختلال اپی تلیال با ۱۳/۴ درصد (جدول ۲)

جدول ۲: توزیع فراوانی آنومالی های قرنیه

آنومالی	وضعیت	تعداد	درصد
اختلالات اپی تلیال	دارد	۴۰	۱۳/۴
	ندارد	۲۶۰	۸۶/۶
کدورت محیطی قرنیه	دارد	۳۹	۱۳
	ندارد	۲۶۱	۸۷
کدورت مرکزی قرنیه	دارد	۳	۱
	ندارد	۲۹۷	۹۹
نازک و ذوب شدن	دارد	۱۲	۴
	ندارد	۲۸۸	۹۶
واسکولاریزاسیون	دارد	۹	۳
	ندارد	۲۹۱	۹۷
رسوب کلسیم و هیالین	دارد	۲۳	۷/۶
	ندارد	۲۷۷	۹۲/۴
پانوس	دارد	۳۶	۱۲
	ندارد	۲۶۴	۸۸

۶ اعمال جراحی انجام شده:

بستن پونکتوم، تاسورافی، Conj.Flap، پیوند سلول های بنیادی، پیوند غشای آمیوئی، پیوند LK، پیوند PK، که بیشترین بستن پونکتوم ها با ۱۹/۴ درصد. (جدول ۳)

جدول ۳: توزیع فراوانی اعمال جراحی انجام شده

نوع عمل	وضعیت	تعداد	درصد
بستن پونکتوم	بلی	۵۸	۱۹/۴
	خیر	۲۴۲	۸۰/۶
تاسورافی	بلی	۲	۰/۶۶
	خیر	۲۹۸	۹۹/۳۴
Conj.Flap	بلی	۳	۱
	خیر	۲۹۷	۹۹
پیوند سلول های بنیادی	بلی	۸	۲/۶۶
	خیر	۲۹۲	۹۷/۳۴
LK پیوند	بلی	۲	۰/۶۶
	خیر	۲۹۸	۹۹/۳۴
PK پیوند	بلی	۱	۰/۳۳
	خیر	۲۹۹	۹۹/۶۷
پیوند غشای آمیوئی	بلی	۰	۰
	خیر	۳۰۰	۱۰۰

شدت عوارض چشمی شامل:

۱. بدون عارضه ۵۳/۳۴ درصد. ۲. خفیف ۳۳/۳۳ درصد. ۳. متوسط ۹/۳۳ درصد. ۴. شدید ۴ درصد (جدول ۴)

جدول ۴: توزیع فراوانی شدت ضایعات چشمی

نسبی	فراوانی	
	مطلق	شدت ضایعات
۵۵/۳۳	۱۶۰	ندارد
۳۳/۳۳	۱۰۰	خفیف
۹/۳۳	۲۸	متوسط
۴	۱۲	شدید
۱۰۰	۳۰۰	جمع

بحث

از آنجایی که عوارض چشمی دیررس ناشی از تماس با گاز خردل در مجروحین شیمیایی جنگ تحمیلی یکی از دغدغه های اصلی معاونت بهداشت درمان بنیاد شهید و امور ایثارگران است و یکی از مولفه های عمده در تعیین درصد از کار افتادگی بینایی و درمان این عزیزان به شمار می آید، نیاز به اطلاعات قابل اعتماد در مقیاس های بزرگ است.

پژوهش حاضر نشان داد که ضایعات چشمی دیررس در مصدومینی که در تماس با عامل خردل بودند با شدت متفاوت وجود دارد و از نظر شدت، بدون عارضه (۵۳/۳۴٪)، ضایعات خفیف (۳۳/۳۳٪)، ضایعات متوسط (۹/۳۳٪) و شدید (۴٪)، بطور کلی عوارض خفیف نسبت به متوسط و شدید بیشتر بود.

اطلاعات موجود در داخل کشور حاکی از آن است که در طی سال های ۱۳۶۷-۱۳۶۲ که در جبهه های جنگ تحمیلی حملات شیمیایی از نوع گاز خردل توسط رژیم بعثی عراق صورت گرفته و پیامد آن بیش از یکصد هزار مجروح شیمیایی بوده است و بالغ بر بیش از ۵۰۰۰ شهید (مرکز مصدومین شیمیایی بنیاد شهید و امور ایثارگران). این وضعیت، موقعیتی را برای محققین ایرانی فراهم کرده تا به بررسی عوارض مختلف عامل خردل به پردازند. پژوهش های خارجی^[۷۸،۳۳] عمدتاً مربوط به جنگ جهانی اول بوده و طبعاً قدیمی است. عامل خردل به دو صورت وجود دارد، یکی بصورت سولفور و دومی به صورت نیترات. در جنگ ها از نوع سولفور آن استفاده شده است این

عامل با مهار تکثیر سلولی عوارض زودرس و دیررس در چشم، ریه، پوست و مغز استخوان ایجاد می کند و دارای خاصیت تاول زایی، سایتوتونیک و کارسیوژنیک می باشد. [۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶]

از خردل در قرنیه با کلاژن های آن ترکیب شده و موستارد کلاژن حاوی سولفور با خواص فیزیکی و شیمیایی مخصوص ایجاد کرده و منجر به تحریک دائمی چشم، کاهش حس قرنیه، تغییرات عروقی، ایجاد مناطق آواسکولر، اختلال در خون رسانی، پیدایش و بهبود زخم، حملات مکرر عود، نازک شدن و نهایتاً سوراخ شدن و از بین رفتن قرنیه می گردد [۴۵، ۱۳]. عوارض دیررس در چشم، پس از ملتحمه، قرنیه شایع ترین محل گرفتاری چشمی است و عوارض ایجاد شده آن را موستارد کراتوپاتی می نامند، که در آن تمام لایه های قرنیه را درگیر می کند [۱۶].

در پژوهش بلالی و همکاران (۱۳۷۱) بررسی آثار سمی دیررس گاز خردل در ۱۴۲۸ نفر از مصدومین شیمیائی ۹-۳ سال بعد از تماس صورت گرفته که شایع ترین عوارض تنفسی (۹۰٪) پوستی (۸۸٪)، چشمی (۷۸٪)، سیستم عصبی (۷۱٪) دستگاه گوارش (۵۵٪)، اعضای تناسلی (۵۲٪)، و سیستم خون ساز (۳۸٪) بوده است [۳۳]. در پژوهش حاضر عوارض چشمی دیررس پس از ۲۹-۳۴ سال که از مصدومیت با گاز خردل گذشته بود، مورد بررسی قرار گرفت.

در پژوهش قاسمی برومند (۱۳۷۳) بررسی عوارض چشمی خردل در ۱۰۰۰ نفر از مجروحین شیمیایی جنگ تحمیلی طی ۵ سال مورد ارزیابی قرار گرفته و صرفاً فراوانی میزان ضایعات در قسمت های مختلف چشم تعیین شده است و بیشترین شکایات ترس از نور به میزان ۹۵/۳ درصد و در مرحله دوم اشک ریزش به میزان ۸۴/۵ درصد و بیشترین یافته ها پرخونی و هیپریمی ملتحمه با ۲۶/۷ درصد و در مرحله بعدی آنوریسمال توروزیته (آنومالی عروقی) ملتحمه با ۲۵/۲ درصد بود [۱۸] در حالی که پژوهش حاضر علاوه بر فراوانی شدت ضایعات به صورت گروه بندی مشخص شده است. بیشترین شکایات شامل خارش، سوزش و احساس خشکی با ۴۲/۲، ۳۸/۳ و ۳۷ درصد. و بیشترین علائم بلغاریت با ۶۳/۶ درصد و آنومالی عروقی ملتحمه با ۴۶/۶ درصد بود.

در پژوهش Solberg فقط ۰/۵٪ از قربانیانی که در تماس با خردل بوده اند دچار عارضه شدید شده و نیاز به درمان پیدا می کنند [۳۳]. در حالی که در این پژوهش عوارض شدید چشم ۴٪ بود که نیاز به پیگیری و پایش سلامت دوره ای دارند.

در پژوهش جوادی، محمد علی و همکاران (۱۳۷۶) عوارض دیررس چشمی روی ۴۰ نفر از مجروحین شیمیایی جنگ بررسی شده، یافته های بالینی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و محققین پیشنهاد تحقیقات جامع تری نموده اند [۱۵]. در حالیکه این پژوهش در مقیاس بزرگتری (۳۰۰ نفر) صورت گرفته است.

قابل توجه اینکه تحقیق صلواتی (۱۳۷۶) به بررسی عوارض دیررس خردل در قرنیه چشم مجروحین شیمیایی دارای ضایعه شدید چشمی انجام شده است و نتایج آن نشان می دهد که عوارض قرنیه ای پس از پرده ملتحمه، شایع ترین محل گرفتاری چشم در اثر گاز خردل است [۱۶]. در حالی که در این پژوهش در سطح وسیع تر و روی قسمت های مختلف چشم انجام شد.

در پژوهش ریاضی و همکاران (۱۳۸۲) به بروز عیوب انکساری در جانبازان شیمیایی آلوده به خردل به عنوان یک عارضه دیررس مطالعه شده، در این پژوهش تعداد ۲۲۵۲ چشم مورد بررسی قرار گرفته اند که بیشترین عیوب انکساری از نوع آستیگماتیسم بوده اند و پیشنهاد تحقیقات بیشتر داده اند [۳۲]. در پژوهش ریاضی، عباس، بررسی فقط روی عیوب انکساری انجام شده و عوارض قسمت های مختلف چشم ارزیابی نشده است.

از جمله تحقیقات داخلی که روی درمان ضایعات شدید چشمی جانبازان جنگ تحمیلی انجام شده می توان به تحقیق جوادی، محمد علی و برادران، علیرضا (۱۳۸۳) اشاره کرد که در آن از پیوند سلولهای بینادی ناحیه لمب در ۲۲ مورد کراتیت ناشی از گاز خردل بر روی ۱۸ نفر از جانباز استفاده شده است. این عمل به عنوان یک روش موثر در درمان ضایعات شدید چشمی ذکر شده و محققین فوق درمان با پیوند غشای آمیونوی را توصیه می کنند. در حالی که در پژوهش حاضر ۲/۶۶٪ آنان تحت عمل جراحی پیوند سلول های بینادی قرار گرفته اند، در پژوهش جوادی، محمد علی فقط به نتیجه عمل پیوند سلول های بینادی پرداخته است. [۱۷]

در پژوهش دیگر قاسمی برومند و همکاران (۲۰۰۴) عوارض دیررس چشمی و ریوی گاز خردل این پژوهش روی ۵۰۰ نفر مرد که در تماس با گاز خردل بوده اند و از زمان مصدومیت آنان ۱۵ سال گذشته بود در سال ۲۰۰۱ انجام گرفته است و نتایج به شرح ذیل می باشد: این مجروحین در گروه سنی ۵۰-۳۰ سال بوده اند. تعداد دفعات مجروحیت در ۸۲/۲ درصد یکبار و در ۱۷/۸ درصد بیش از یکبار بوده است و همگی در میدان های جنگ دچار سانحه شده بودند حدود ۹۹/۸ درصد آنان سابقه بستری داشته اند. در ۹۵/۵ درصد سابقه مصرف سیگار نداشته اند. از نظر محل مجروحیت در ۱۴/۲ درصد در جزیره مجنون، در ۲۲ درصد در حلبچه در ۱ درصد هم در حلبچه و هم در جزیره مجنون، در ۶۲/۲ درصد در سایر مناطق بوده است.

از نظر شدت ضایعات:

عوارض چشمی خفیف ۸۰ درصد، عوارض چشمی متوسط ۱۳/۲ درصد و عوارض چشمی شدید ۶/۸ درصد.

پژوهشگران پیگیری مرتب مصدومین با گاز خردل و تحقیقات جامع تری در مورد عوارض چشمی، ریوی، پوستی، خونی، اعصاب و روان را پیشنهاد کرده اند. در این پژوهش به عوارض ریوی هم پرداخت شده است [۱۳]. پژوهش حاضر روی ۳۰۰ نفر از مصدومین گاز خردل قرارگرفت و شدت ضایعات چشمی: بدون عارضه ۵۳/۳۴ درصد، خفیف ۳۳/۳۳ درصد، متوسط ۹/۳۳ درصد و شدید ۴ درصد بود و همچنین، بررسی روی دفعات مجروحیت، مصرف سیگار و سابقه بستری شده است.

در پژوهش دیگر جوادی، محمد علی و همکاران (۱۳۸۴) بررسی کراتیت مزمن با شیوع دیررس ناشی از گاز خردل، یافته های بالینی ۹۳ چشم از ۴۸ بیمار، مورد ارزیابی قرارگرفته است. دریافته ها از ۴۸ بیمار ۳۱ نفر (۶۴/۶ درصد) دچار علائم مزمن و ۱۷ نفر (۳۵/۴ درصد) دچار علائم دیررس کراتیت بوده اند. یافته های قرنیه ای به ترتیب شیوع، اسکار یا کدورت قرنیه (۸۹/۵ درصد) و نقایص و نامنظمی اپی تلیوم قرنیه (۳۱/۳ درصد)، تغییرات سطح خارجی چشم شامل بلغاریت مزمن، کاهش منیسک اشکی (درهمه بیماران)، ایسکمی لیمبوس (۸۱/۳ درصد) و اختلالات عروقی ملتحمه (۵۰ درصد) بوده. تعداد ۲۸ بیمار تحت عمل جراحی و تعداد ۲۰ بیمار تحت درمان محافظه کارانه قرار گرفته اند. نتیجه این پژوهش گاز خردل در سطح خارجی قرنیه و چشم ایجاد ضایعات تخریبی مزمن و یا دیررس می نماید که موجب کاهش پیشرونده بینایی و آسیب چشمی می گردد و در نمونه های برداشته شده از قرنیه و ملتحمه یک پاسخ ترکیبی التهابی بدون هیچ گونه یافته اختصاصی دیده شده است و این نشان دهنده آن است که یک مولفه وابسته به ایمنی در ایجاد آن موثر است [۱۴]. در پژوهش حاضر، بیشترین ضایعات چشمی به تفکیک: اختلال غدد میومین (۳۹/۴٪)، بلغاریت (۳۶/۴٪)، اختلال اشک (۱۵/۶٪)، آنومالی عروق ملتحمه (۴۶/۶٪)، ایسکمی لمب (۱۲٪)، اختلال اپی تلیال قرنیه (۱۳/۴٪)، کدورت محیطی قرنیه (۱۳٪)، نازکی و ذوب شدن (۴٪) بود. که در مقایسه با پژوهش جوادی، محمدعلی از شدت کمتری برخوردار بود و آنها هم به علت این که بیماران ایشان از مصدومین شدید و متوسط بودند و به عوارض خفیف نپرداخته اند.

در پژوهش اعتضاد و همکاران (۱۳۸۵) بررسی عوارض چشمی دیررس گازخردل و ارتباط آن با عوارض ریوی و پوستی روی ۴۰ نفر از مجروحین جنگ انجام شده، ارتباط ضایعات ریوی و چشمی از نظر آماری معنی دار بوده است. در این پژوهش به ارتباط عوارض چشمی با ریوی و پوستی پرداخته شده است، درحالی در مطالعه حاضر فقط بررسی روی عوارض چشمی است [۱۶].

در پژوهش دیگر جوادی و همکاران (۱۳۸۶) بررسی پیوند قرنیه نفوذی روی ۲۲ چشم از ۱۹ نفر جانباز شیمیایی با عوارض دیررس خردل انجام شده است و متذکر شده اند که پیوند قرنیه نفوذی در این گونه افراد از ریسک بالایی برخوردار است. در بررسی ایشان و همکاران بررسی فقط روی پیوند قرنیه انجام شده است [۱۹]. در پژوهش حاضر ۳۳/۰٪ آنان تحت عمل جراحی پیوند قرنیه نفوذی قرار گرفته اند. در پژوهش دیگر قاسمی برومند و همکاران (۱۳۸۶) بررسی عوارض چشمی، ریوی، پوستی و اعصاب و روان دیررس ناشی از عوامل شیمیایی در ۴۷۶ نفر از مردم شهرستان مریوان که از زمان مجروحیت آنان ۲۲-۱۷ سال گذشته بوده است، انجام گرفته و نتایج به شرح ذیل می باشد:

از این تعداد ۴۷/۷ درصد مونث، ۵۲/۳ درصد مذکر که از این میان ۹۵/۴ درصدیک بار، ۳/۱ درصد دو بار، ۱/۳ درصد سه بار و ۰/۲ درصد چهار بار یا بیشتر سابقه مجروحیت داشته اند. به لحاظ مصرف سیگار ۹۶/۲ درصد بدون سابقه مصرف سیگار، از نظر سنی افراد کمتر از ۲۱ سال ۵/۳ درصد و افراد بالای ۶۰ سال ۱۴ درصد و بیشترین در گروه سنی ۴۰-۳۱ سال به میزان ۲۹/۷ درصد بوده اند. ۳۷/۱ درصد سابقه بستری داشته اند. از نظر شدت ضایعات:

چشمی بدون عارضه ۷۴ درصد، چشمی خفیف ۲۵/۸ درصد

چشمی متوسط ۰/۲ درصد، چشمی شدید ۰ درصد.

نتایج پژوهش نشان داده که عوامل شیمیایی بالاحص گاز خردل دارای عوارض دیررس بوده و با توجه به پایدار بودن آن در خاک بمدت ۱۰ سال، در چهار عضو مورد مطالعه دارای عوارض با شدت های متفاوت بوده و شدت این ضایعات رابطه معناداری با دفعات مجروحیت، علائم اولیه، مدت زمان بستری و درمان های انجام شده دارد، پژوهشگران پیشنهاد داده اند که تحقیقات جامع تری در خصوص سایر عوارض شیمیایی در ارگان های مختلف بدن و در سایر مناطق آلوده انجام گیرد. در این مطالعه به بررسی عوارض چشمی، پوستی، ریوی و اعصاب پرداخته شده است، درحالی در پژوهش حاضر فقط به بررسی عوارض چشمی پرداخته شده است [۲۵].

در پژوهش دیگر قاسمی برومند و همکاران (۲۰۰۸) بررسی چشمی، ریوی و پوستی در ۶۰۰ نفر از مجروحین شیمیایی سردشت ۱۹ سال پس از بمباران شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت نتایج به شرح ذیل می باشد: کلیه مجروحین در گروه سنی ۱۹ تا ۸۰ سال بودند. ۵۰/۳ درصد مذکر، ۴۹/۷ درصد مونث، ۹۶/۲ درصد علائم اولیه چشمی، ۶۴/۷ درصد سابقه بستری، سابقه مصرف داروهای چشمی ۷۲/۸ درصد، عوارض چشمی شامل: خفیف ۳۶/۵ درصد و متوسط ۱ درصد. و در هیچکدام عوارض شدید وجود نداشت. پیشنهاد شد کسانی که در منطقه آلوده به گاز خردل زندگی می کنند، احتمال عوارض دیررس وجود دارد فلذا تحقیقات جامع تر انجام و در خصوص سایر عوارض در اعضای مختلف بدن مصدومان انجام شود [۲۲].

در پژوهش قاسمی حسن و همکاران (۲۰۰۹) بررسی عوارض دیررس چشمی روی ۱۴۹ نفر از مجروحین شیمیایی که در تماس شدید با گاز خردل قرار گرفته بودند و جهت پایش سلامت به مشهد دعوت شده بودند، انجام گرفت. در این مطالعه پس از گرفتن شرح حال کامل، معاینه کامل چشمی شامل سگمان قدامی و خلفی با استفاده از اسلیت لمب، افتالموسکوپ مستقیم و غیر مستقیم انجام شده و شدت ضایعات با توجه به تقسیم بندی خفیف، متوسط و شدید (Iranian Ophthalmic Committee of Chemical Warfare Veterans: chart 87) انجام گرفت. شکایات چشمی شامل: فتوفوبی ۷۳/۲ درصد، احساس کاهش دید ۷۲/۵ درصد، احساس خشکی چشم ۶۶/۴ درصد، احساس جسم خارجی ۶۱/۱ درصد، اشک ریزش ۴۶/۳ درصد و درد ۴۳ درصد بود. عوارض چشمی شامل: اختلال غدد میومین ۹۶ درصد، بلفاریت، بسته بودن پونکتوم اشکی، تریکیازیس، اختلال اشک (TBUT) آنومالی لایه منیسک اشکی ۸۰ تا ۹۰ درصد بود. ضایعات ملتحمه شامل: آنومالی عروقی، ایسکمی، هیپرامی، فیروز ملتحمه و ناخنک. اختلالات ناحیه لیمبوس شامل: تغییرات عروقی، کاهش بافت لمب، کاهش پیگمان و ایجاد عروق (پانوس). ضایعات قرنیه شامل: اختلال اپیتلیال و استرومای قرنیه، رسوب کلسیم، نازک شدن و ذوب شدن قرنیه. بیشترین اعمال جراحی انجام شده شامل: بسته شدن پونکتوم، پیوند قرنیه لایه ای (LK) و پیوند سلول های بنیادی بود. شدت ضایعات شامل: خفیف ۱۷ درصد، متوسط ۲۵ درصد و شدید ۵۷ درصد بودند. نتیجه گرفته شده که دو عامل بلفاریت مزمن و کاهش میزان ترشحات اشک رل مهمی در پیشرفت عوارض چشمی ناشی از گاز خردل بازی می کنند. عواملی مثل شدت تماس، ناتوانی و مدت زمان تماس رل مهمی در ایجاد کراتوپاتی ناشی از گاز خردل بازی می کنند. در این پژوهش، مطالعه فقط روی جانبازانی که در تماس شدید با گاز خردل بوده اند، انجام شده است. در حالی که در پژوهش حاضر بررسی روی جانبازانی انجام شده است که در تماس با گاز خردل قرار گرفته اند [۲۱].

در پژوهش دیگر قاسمی حسن و همکاران (۲۰۰۸)، عوارض دیررس گاز خردل در ۳۶۷ نفر از مصدومین شهر سردشت ۲۰ سال پس از مصدومیت انجام شد. در این طرح بررسی روی ۳۶۷ از مردم سردشت بعنوان مورد و ۱۲۸ نفر از مردم ربط بعنوان شاهد (۲۰ کیلومتری سردشت) انتخاب شدند و نتایج به شرح ذیل ارائه گردید:

فتوفوبی بیشترین شکایت در گروه مورد ۳۶/۸ درصد و در گروه شاهد ۲۰/۳ درصد.

دومین شکایت مجروحین ناراحتی های سطحی چشم (سوزش، خارش و قرمزی چشم) در گروه مورد ۲۹/۲ درصد و در گروه شاهد ۱۹/۵ درصد بود. سایر شکایات مثل: احساس جسم خارجی، اشک ریزش، درد، اختلال دید و خشکی چشم در گروه مورد و شاهد اختلاف معنی داری نشان نداد. در معاینه با اسلیت لمپ در دو گروه:

بیشتری عارضه آنومالی های ملتحمه در گروه مورد ۹/۳ درصد و در گروه شاهد ۱/۶ درصد.

دومین عارضه مربوط به ناحیه لیمبوس، در گروه مورد ۳ درصد و در گروه شاهد ۰ درصد بود.

سایر عوارض شامل: اشکی، آنومالی های پلکی و قرنیه در گروه مورد و شاهد، اختلاف معنی داری نشان نداد. بطور کلی یافته های این پژوهش نشان داد که فتوفوبی و ناراحتی های سطحی چشم (سوزش، خارش و قرمزی چشم) بیشترین شکایات بیماران بود و آنومالی های ملتحمه و ناحیه لیمبوس بیشترین عوارض ناشی از گاز خردل بود [۲۰].

در این قسمت مطالعه آزمایشگاهی حذف شد.

با توجه به مطالب فوق و نظر به این که در کلیه پژوهش های انجام شده توجه کمتری به صورت سانحه و احراز، مدارک درمانی اولیه، تعداد دفعات مجروحیت، استفاده از وسائل حفاظتی (ماسک و بادگیر)، مصرف دارو، سابقه بستری، مصرف سیگار نشده است و با عنایت به این که عوارض دیررس گاز خردل در چشم ۲۰ تا ۵۰ سال پس از مجروحیت خود را نشان می دهد و نظر به نیاز به بازنگری پروتکل درمانی و آیین نامه تعیین درصد و ارائه خدمات مختلف درمانی به جانبازان شیمیایی [۲۵]، ما را بر آن داشت تا یک بررسی جامع روی ۳۰۰ نفر از جانبازانی که مورد حملات شیمیایی قرار گرفته بودند و از مدت زمان مصدومیت آنان ۲۸ تا ۳۳ سال گذشته بود و جهت تعیین درصد به کمیسیون های پزشکی بنیاد شهید و امور ایثارگران مراجعه کردند، انجام بدهیم تا دریابیم میزان ضایعات چشمی به چه صورتی است.

نتیجه گیری

یافته های پژوهش نشان داد که گاز خردل دارای عوارض تاخیری در چشم است و آنومالی های عروقی ملتحمه و اختلال سلول های اپی تلیال قرنیه بیشترین عوارض بودند و عوارض خفیف نسبت به متوسط و شدید بیشتر بود، پیشنهاد می شود مطالعات وسیع تری در عوارض گاز خردل در چشم، ریه، پوست، خون، کلیه، کبد، سیستم لنفو رتیکولر، استخوان و سایر اعضا انجام گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه دکترای عمومی پریا قاسمی برومند به راهنمایی آقای دکتر حسین محمدریغ، دکتر محمد قاسمی برومند و مشاوره آقای دکتر سید مهدی طباطبایی می باشد. بدینوسیله مراتب قدردانی خود را از این اساتید و همچنین جانبازان مکررم و معززی که با ما نهایت همکاری داشته اند، اعلام می دارم.

1. Marzban Rad S. Chemical warfare agents clinical characteristics and treatment ehran:Jahad;1989 .pp, 13,82,91. [In Persian].
2. Foroutan A. Medical Experiences of Iraq's Chemical Warfare . Tehran ,Iran : Taimourzadeh; 2004; 180-188. [In Persian].
3. Agency For Toxic Surface and Disease Registry(ATSDR), Toxicological Profile For Mustard Gas Atlanta, GA.U.S Department Of Health And Human Service Public Health, Service. 1992; 101-103.
4. United Nations Security Council .Report of the specialists appointed.by the Secretary-General to investigate allegations by the Islamic Republic of Iran concerning the use of chemical weapons. United Nations Report S/16433:1984.
5. Brooks P, LawleyPD.The Reaction Of Mono And Difunctional Alkylating Agents With Nucleic Acids.Biochem J 1961; 80: 496-503.
6. Papirmeister B, Feister AJ, Robinson SL, Ford. RD. Medical Defense Against Mustard Gas: Toxic Mechanisms And Pharmacological Implications . Boca Raton, Florida : CRC Press; 1991.
7. Mann I , Pirie A , Pullinger BD . An experimental and clinical study of the reaction of the anterior segment of the eye in chcnjnl injury, with special reference to cP chemical warfare agents .Br J Ophthlmo l 1948 ; XII (VI) : 171.
8. Friedenwald JS, Scholz RO, Snell A et al. Studies on the physiology bio chemistry and cytopathology of the cornea in relation to injury by mustard gas and allied toxic agents.Introductionand outline .Bull Johns Hopkins Hospital1948 ; 2:81-101.
9. Javadi MA .The ocular complications of mustard gas. Bina J Ophthalmol 1997;3(1):21-28. [In Persian].
10. Ghassemi-Broumand M,AginK,AmiriZ.lateophthamic and respiratory complications of mustard gas exposure .Bina J Ophthalmol 2004;9(2):165-171 .
11. Sign VP. Sociopsychological Perspective On Chemical Warfare. Chemical Warfare Agents. San Diego, Academic Press Inc 1992; 1-36 & 52-57.
12. SohrakptirH.Clinical Manifestation Of Chemical Agents On Iranian Combaionts During Iran-Iraq Conflict "Proceeding Of First World Congress On New Compounds In Biologiio and Chemical Warfare: Toxicological Evaluation.Chent ,Belgium: 1984; 291.
13. GhassemiBroumand M ,Agin K ,Kangari H. The Delayed Ocular and Pulmonary Complications of Mustard Gas.Jcutaneous and Ocular Toxicology 2004; 23 (4): 293-302.
14. Steward S, Elder D. System Of Ophthalmology. St. Louis, Mosby; 1972 : 1133-1158.
15. Javadi MA, Eynollahi B, Jadidi K. Determiration of the late ocular complications after mustard gas injury.Abstract of Papers. The Seventh Iranian Ophthalmology Conferences ,Isfahan.Iran. 1997:43-44. [In Persian].
16. Salouti R. Determiration of the late corneal complications in Iranian casualties exposed to mustard gas. Abstracts of Papers, The Seventh Iranian Ophthalmology Conferences, Isfahan,Iran.1997;74. [In Persian].
17. Javadi M A, Baradaran AR .Limbil Stem Cells transplantation on 22 veterans of chronic and delayed onset mustard gas keratitis .Iranian Journal of Ophthalmol. 2005, 17(4), 37-45 . [In Persian].
18. Ghassemi-Broumand M:The evaluation of the ocular complications in 1000 warfare patients,five years post injury with chemical gases .Abstract of papers,The Annual Iranian Ophthalmology Conferences,Tehran ,Iran ,1994:82. [In Persian].
19. Javadi M A,Feizisep. Mustard Gas .Ocular Injuries in Chemical Warfare Victims.Tehran.Iran, FarhangFarda pup;winter1393. [In Persian].
20. Ghasemi H, Ghazanfari T, Babaei M, Soroush M, Yaraee r, Ghassemi-Broumand.M, Javadi MA, Foroutan A, VaezMahdavi MR, Shams J, Pourfarzam S, Moaiedmohseni S, JalaliNadoushan MR, Owlia P, Panahi Y, Hassan Z, Faghihzadeh S. Long-term Ocular Complications Of Sulfur Mustard In The Civilian Victims Of Sardasht, Iran. CutanOculToxicol 2008;27(4):317-326. [In Persian].
21. Hassan Ghasemi,ToobaGhazanfari, Mohammad Ghassemi-Broumand, Mohammad Ali Javadi, Mahmoud Babaei, Mohammad Reza Soroush, RoyaYaraee, SoghraFaghihzadeh, Shahriarpoorfarzam, ParvizOwlia,MohammadMehdiNaghizadeh, Mohammad Etezzad-Razavi, KhosroJadidi, MostafaNaderi, Zuhair Mohammad Hassan. Long term ocular concequences of sulfur mustard in seriously eye injured war veterans. Cutaneous and Ocular Toxicology 2009;28(02),pp.71-77. [In Persian].
22. Mohammad Ghassemi-Broumand, Asllani J, EmadiS.N.Delayed ocular, pulmonary and cutaneous complications of mustards in patients of the city of Sardasht.Cutaneous and Ocular Toxicology 2008; 27(04) :295-305[In Persian].
23. Ghasemi .H,Ghazanfari. T ,Soroush .M R Yaraee .R, Poorfarzam. S Ghassemi-Broumand.M, Babaei. M ,Javadi. MA, Owlia. P,Naghizadeh. M M ,Zuhair. M H. Systemic and Ocular complications of sulfur mustard a panoramic review .Toxin Reviews2009;28(01):14-23 . [In Persian].
24. Emadi N,HosseiniK,Soroush M ,Khodae M ,Ghassemi -Broumand M , DavoodiSM,AmiraniO,Haines D .External urethral stenosis :A latent effect of sulfur mustard 2 decades post-exposure .International journal of dermatology .2009. 00,1-4. [In Persian].

25. Ghassemi-Broumand M, Rahmani S, Ghassemi H, Ghassemi Borumand Pouria. Effects of visible & non visible radiation on the Eye. Tehran, Iran, Tiemourzadeh; 1389. [In Persian].
26. Khateri S, Ghanei M, Keshavarz S, Soroush M, Haines D. Incidence Of Lung, Eye, And Skin Lesions As Late Complications In 34000 Iranian With Wartime Exposure to Mustard Agent. *J Occup Environ Med* Nov 2003;45(11):1136-1143. [In Persian].
27. Protocol of Percentage of Chemical Warfare Victims. Tehran, Iran. 1390. [In Persian].
28. Ghassemi H, Ghazanfari T, Yaraee R, Ghassemi-Broumand M, Soroush MR, Pourfarzam S, Masdari Z, Faghihzadeh S, Babaei M, Javadi MA, Kiuchi Y, Naghizadeh MM, Hassan ZM. Evaluation of relationship between the serum levels of inflammatory mediators and ocular injuries induced by sulfur mustard: Sardasht-Iran Cohort Study. *Int Immunopharmacol*. 2009. [In Persian].
29. Ghassemi H, Ali Mostafaie, Roya Yaraee, Zuhair Mohammad Hassan Abbas Rezaei, Mahmoud Mahmoudi, Soghrat Faghihzadeh, Ghazanfari T, Mohammad-Reza Soroush Sussan K. Ardestani, Mahmoud Babaei, Mohammad Reza Jalali-Nadoushan, Mohammad Ghassemi-Broumand, Tooba Ghazanfari. Association of serum immunoglobulins levels and eye injuries in sulfur mustard exposed: Sardasht-Iran Cohort Study. 2013, *International Immunopharmacology*, Article in press. [In Persian].
30. Ghazanfari, T., Faghihzadeh, S., Aragizadeh, H., Emadi, N., Falahati, F. et al. Sardasht-Iran cohort study of chemical warfare victims: Design and methods *Archives of Iranian Medicine*, Volume 12, Number 1, 2009: 5 – 14. [In Persian].
31. Balali, M.: The evaluation of late toxic effects of sulfur mustard poisoning in 1428 Iranian veterans. In: *Proceedings of the seminar on late complications of chemical warfare agents in Iranian veterans*. Veteran Foundation, Tehran, Iran, 1992, pp. 15–37.
32. Riazi A, Jadidi K, Karimi Zarchi AA, Naderi M. Incidence of refractive errors in victims of chemical weapons as delayed effects. *Journal of Toxicology – Cutaneous and Ocular Toxicology*. 2004;23(3):207-14. [In Persian].
33. Solberg, Y., M. Alcalay & M. Belkin: Ocular injury by mustard gas. *Surv. Ophthalmol*. 1997, 41, 461–466
34. Javadi, M. A., S. Yazdani, H. Sajjadi, K. Jadidi, F. Karimian, B. Einollahi, M. R. Ja'farinasab & M. Zare: Chronic and delayed-onset mustard gas keratitis: report of 48 patients and review of literature. *Ophthalmol*. 2005, 112, 617–25 [In Persian].
35. Ghassemi-Broumand M, Karamy Gh, pourfarzam Sh, Emadi SN, Ghassemi H. Late concurrent ophthalmic, respiratory, cutaneous and psychiatric complications of chemical weapons exposure in 476 war patients. *Daneshvar Medicine* 2007;70(4): 81-92. [In Persian].
36. Etehad-Razavi M, Mahmoudi M, Hefazi M, Balali-Mood M. Delayed ocular complications of mustard gas poisoning and the relationship with respiratory and cutaneous complications. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2006;34(4):342-6. [In Persian].
37. Javadi MA, Yazdani S, Kanavi MR, Mohammadpour M, Baradaran-Rafiee A, Jafarinasab MR, Einollahi B, Karimian F, Zare M, Naderi M, Rabei HM. Long-term outcomes of penetrating keratoplasty in chronic and delayed mustard gas keratitis. *Cornea*. 2007;26(9):1074-8. [In Persian].
38. Geeraets WJ, Abedi S, Blanke RV. Acute corneal injury by mustard gas. *Southern Medical Journal*. 1977;70(3):348-50.