
اثرات دراز مدت گازهای جنگی بر دستگاه تنفسی مصدومین جنگی

دکتر خضرا له بیژنی^۱، دکتر بهزاد حیدری^۲

Title: Long – term effects of exposure to chemical warfare on the respiratory system of war victims.

Authors: Bijani KH,(MD); Heidari B,(MD).

Abstract: To determine the long - term effects of chemical warfare on respiratory system this study was designed.

To achieve this goal, 220 victims of imposed war, were studied after 6 – 13 years of exposure. All patients were physically examined, then radiologic and pulmonary function tests were taken. The results were compared with the findings of 92 healthy male who had applied for employing or those were undertaken a selective operation.

The findings of clinical examination, chest radiographs and pulmonary function test (PFT) showed that, the majority of patients had non-specific symptoms such as cough, wheezing and dyspnea. Non-specific changes in chest radiographs were seen in 64% whereas, only 13% had specific changes. Significant clinical symptoms such as hemoptysis and respiratory distress were seen in 5% of patients. PFT was the best diagnostic method with 60% abnormal findings that showing obstructive or restrictive lung diseases. Compared with un-exposed controls, about half of the exposed patients revealed mild to moderate obstructive lung disease which was responsive to bronchodilator only in 30% of cases.

These findings show that a long time, after exposure to chemical warfare, obstructive lung disease will be present in a remarkable number of victims with non-specific respiratory symptoms and can be diagnosed by PFT .

Keywords: chemical victims, chemical warfare, lung.

۱- بخش ریه، بیمارستان شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی بابل
 ۲- بخش داخلی، بیمارستان شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی بابل

چکیده:

این مطالعه جهت بررسی اثرات و عوارض دراز مدت گازهای شیمیائی جنگی بر دستگاه تنفسی مصدومین جنگ تحمیلی طراحی شده است.

به این منظور ۲۲۰ مصدوم شیمیائی که حداقل ۶ سال و حداکثر ۱۳ سال پس از تماس با گازهای شیمیائی مراجعه کرده‌اند بررسی شدند. کلیه مصدومین مورد معاینه فیزیکی، رادیوگرافی و تست‌های عملکرد ریوی قرار گرفتند. مصدومین که سابقه مصرف سیگار و یا بیماریهای قلبی- ریوی قبل از تماس با گازهای شیمیائی را داشتند از مطالعه خارج شدند. نتایج این مطالعه با یافته‌های تست‌های ریوی از ۹۲ فرد سالم که جهت استخدام یا جراحی انتخابی مراجعه کرده بودند مقایسه گردید.

نتایج معاینات فیزیکی و رادیوگرافی ریه و تست‌های عملکرد ریوی نشان می‌دهد که تعداد قابل ملاحظه‌ای از بیماران علائم غیر اختصاصی مانند سرفه، خس خس و تنگی نفس دارند و ۶۴٪ بیماران تغییرات غیر اختصاصی در رادیوگرافی ریه نشان می‌دهند ولی یافته‌های قابل توجه در رادیوگرافی ریه فقط در ۱۳٪ بیماران دیده شد. علائم بالینی با اهمیت مانند هموپتیزی و دیسترس تنفسی در ۵٪ بیماران دیده شد. تست‌های عملکرد ریه بهترین روش تشخیص عوارض مزمن در این بیماران است که در ۶۰٪ بیماران غیر طبیعی بوده است و عوارض انسدادی یا تحدیدی مجاری هوائی تنفسی را آشکار کرده است. که در مقایسه با گروه شاهدان بیماری انسدادی راههای تنفسی که عمدتاً خفیف یا متوسط بوده است در نیمی از بیماران دیده شد که فقط یک سوم آنان بطور نسبی به برونکودیلاتور پاسخ دادند.

یافته‌های این مطالعه در تأیید مطالعات مشابه نشان می‌دهد که در دراز مدت در تعداد قابل ملاحظه‌ای از بیماران، بیماری انسدادی راههای تنفسی بروز می‌کند که با علائم بالینی و تغییرات رادیوگرافی غیر اختصاصی همراه است و انجام تست‌های عملکرد ریه بهترین روش تشخیصی برای این بیماران بشمار می‌رود.

کل واژگان: مصدومین شیمیائی، گازهای سمی جنگی، ریه.

مقدمه:

عمدتاً غیر قابل برگشت بوده و سبب معلولیت و ناتوانی می‌گردد. سیستم تنفسی مهمترین ارگانی است که تحت تأثیر این نوع سموم قرار می‌گیرد و سبب ایجاد عوارض حاد و مزمن در آن می‌شود (۸-۱۰ و ۱۰).

در مراحل ابتدائی مسمومیت حاد، مجاری هوائی تنفسی دچار التهاب غیر اختصاصی در ناحیه مخاط و زیر مخاط می‌گردد ولی در مراحل بعدی، ریه‌ها پر خون و متورم میشوند و در داخل آلوئول‌های ریه مایعات خونی و آگزودا تجمع می‌یابد و نمای کلاسیک نارسائی حاد تنفسی بالغین^۱ بروز می‌کند (۱۳-۱۰). اثرات درازمدت گازهای شیمیائی بر دستگاه تنفسی منجر به بروز

اولین بار گازهای شیمیائی بعنوان سلاح جنگی در جنگ جهانی اول مورد استفاده قرار گرفت که عمدتاً از نوع گازهای خردل بوده است. کاربرد این مواد باعث کشتار هزاران نفر در جنگ جهانی اول گردید (۳-۱). علیرغم عهدنامه‌های بین‌المللی مبنی بر عدم استفاده از این سلاح مخرب (بیمان ژنو و اصلاحیه‌های بعدی) رژیم عراق با استفاده از این گازها (خصوصاً گاز خردل و گاز اعصاب) باعث شهادت هزاران نفر از افراد نظامی و غیر نظامی در طی سالهای جنگ تحمیلی ۶۷-۶۱ شده است (۴-۶). تماس با این گازها باعث بروز عوارض حاد و مزمن می‌گردد. عوارض حاد این سموم اگر منجر به مرگ مجروح نشود در اکثریت قریب به اتفاق آنان برگشت پذیر میباشد (۹ و ۷). ولی عوارض دراز مدت این گازها خصوصاً بر روی دستگاه تنفسی

¹ - adult respiratory distress syndrome (ARDS)

و مدت مصرف آن از مطالعه خارج شدند. سابقه بیماریهای قلبی ریوی قبل از تماس با گازهای سمی و مصرف داروهائی که بر تستهای عملکرد ریوی تأثیر می گذارند نیز سبب خروج بیماران از مطالعه شده است. با استفاده از نتایج تستهای عملکرد ریه نوع ضایعه مجاری هوائی در هر بیمار مشخص گردید. بیماری انسدادی ریه از نظر شدت به سه درجه خفیف، متوسط و شدید طبقه بندی شده است (۸ و ۹) (جدول ۱).

در آنالیز آماری فراوانی و نوع علائم تنفسی، تغییرات رادیوگرافیک و اختلال عملکرد ریوی مشخص گردید. تستهای عملکرد ریه از نظر فراوانی و نوع بیماری مجاری تنفسی با گروه شاهد که از نظر سنی هماهنگ شده اند مقایسه شده است. گروه شاهد از میان افرادی انتخاب شده است که جهت انجام تستهای عملکرد ریوی برای استخدام معرفی شده اند یا بیمارانی که قبل از جراحی انتخابی با تستهای عملکرد ریه از نظر ریوی مورد بررسی قرار گرفتند این افراد سابقه تماس با گازهای شیمیائی نداشتند.

جدول ۱- طبقه بندی شدت بیماری انسدادی بر حسب تستهای عملکرد ریوی

نوع حجم ریوی	خفیف	متوسط	شدید
FVC	٪۶۰ - ۷۹	٪۵۰ - ۵۹	< ٪۵۰
FEV1	٪۶۰ - ۷۹	٪۴۰ - ۵۹	< ٪۴۰
FEV1 / FVC	٪۶۰ - ۷۰	٪۴۰ - ۵۰	< ٪۴۰

یافته ها:

در مطالعه ۲۸۸ مجروح شیمیائی تحت بررسی قرار گرفتند که ۶۸ نفر از آنان بعلت استعمال سیگار، بیماری قلبی ریه، بیماری قلبی یا عدم تکمیل پرونده از مطالعه خارج شدند و ۲۲۰ نفر باقیمانده که همگی مذکر بوده اند مورد بررسی قرار گرفتند. ۹۲ نفر از افراد هم سن نیز بعنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفتند.

۸۷٪ بیماران و ۸۳٪ شاهدان کمتر از ۵۰ سال سن داشتند (P = ۰/۷) ۲۹۰٪ بیماران در سال ۱۳۶۴، ۳۱٪ در سال ۱۳۶۵ و بقیه در سال ۱۳۶۷ دچار مسمومیت با گاز شده اند (جدول ۲).

جدول ۲- خصوصیات بیماران و شاهدان از نظر سن و علائم بالینی

شاهدان	بیماران	خصوصیات
۹۲	۲۲۰	تعداد
۱۰۰	۱۰۰	مرد (٪)
		محدوده سنی (٪)

تنگی نفس، سرفه و عفونتهای مکرر تنفسی میگردد که بشکل بیماریهایی چون برونشیت مزمن، برونشکتازی، فیروز ریه و ندرتاً سرطان ریه تظاهر می کند (۱۰ و ۱۴ و ۱۵). هدف اصلی این مطالعه بررسی اثرات درازمدت گازهای سمی بر سیستم تنفسی است.

روش کار:

مطالعه بصورت توصیفی در فاصله سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۷ بر روی مجروحین شیمیائی جنگ تحمیلی که از زمان تماس آنها با گازهای سمی حداقل ۶ سال می گذرد، انجام شده است. این بیماران که از طرف بنیاد جانبازان بابل جهت بررسی علائم ریوی به کلینیک تخصصی ریه بیمارستان شهید بهشتی بابل معرفی شده اند، در سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۶۵ و ۱۳۶۷ تحت تأثیر گازهای شیمیائی قرار گرفتند. اطلاعات این مطالعه بر اساس شرح حال، تکمیل پرسشنامه، معاینه فیزیکی و انجام رادیوگرافی و تستهای عملکرد ریوی بدست آمده است. در شرح حال بیماران به سابقه بیماری ریوی، استعمال سیگار و وجود بیماریهای زمینه ای دیگر توجه شده است. مشخصات فردی شامل سن، شغل، علت مراجعه و مدت ابتلا به علائم تنفسی برای هر بیمار مشخص گردید. از همه بیماران معاینه فیزیکی کامل بعمل آمد. رادیوگرافی قفسه سینه در وضعیت خلفی قدامی و تستهای عملکرد ریه نیز برای تمام بیماران درخواست شده است. پارامترهای عملکرد ریه مثل FEV_1 و FEV_2 و VC^3 و MVV^4 با دستگاه اسپرومتر Fukada T، 95 تعیین گردید. برای بیمارانی که در تستهای عملکرد ریوی الگوی انسدادی نشان داده اند تستهای برونکودیلاتور جهت ارزیابی پاسخدهی مجاری هوائی به مواد متسع کننده برونش انجام شد. در این تست ده دقیقه پس از استنشاق ۳ تا ۵ پاف سالبوتامول تست عملکرد ریه مجدداً تکرار شد. در صورتیکه درصد FEV_1 بیش از ۱۵٪ یا درصد FVC بیش از ۲۰٪ یا قدر مطلق FEV_1 به بیش از ۱۸۰ میلیتر مکعب افزایش می یافت تست برونکودیلاتور مثبت تلقی شده است. اندازه گیری پارامترهایی چون DLCO⁵ یا RV^6 یا TLC^6 و FRC^7 در صورت نیاز در مراکز دیگر انجام میشود. بیماران سیگاری بدون توجه به تعداد

¹ - forced expiratory volume in second one

² - forced vital capacity

³ - vital capacity

⁴ - maximum voluntary ventilation

⁵ - residual volume

⁶ - total lung capacity

⁷ - functional residual capacity

۷۸ (۵۵/۳)	افزایش مارکینگ ریه
۳۲ (۲۳)	برجستگی یکطرفه یا دوطرفه ناف ریه
۱۳ (۹/۲)	ضخامت پلورال یکطرفه یا دوطرفه
۷ (۵)	برونشکتازی
۶ (۴)	کاردیومگالی و اتساع مدیاستن
۳ (۲)	افزایش ضخامت برونش
	افزایش ضخامت مدیاستن
۲ (۱/۵)	پرهوائی ریه
۱۴۱ (۱۰۰)	جمع

* در ۷۹ نفر بقیه گزارش رادیوگرافی قفسه صدری طبیعی بوده است که در محاسبات منظور نشده است.

جدول ۴ مقایسه نتایج بررسی عملکرد ریوی بیماران را با نتایج در گروه شاهد نشان می‌دهد. با توجه به یافته‌های جدول، فراوانی بیماری مجاری هوایی از نوع تحدیدی با افراد شاهد تفاوتی ندارد و نوع ضایعات مجاری هوایی ناشی از گازهای سمی عمدتاً انسدادی است که فراوانی آن بطور معنی داری نسبت به افراد شاهد برتری دارد (P=۰/۰۰۰۰۱). فقط ۴۰٪ بیماران تستهای عملکرد تنفسی طبیعی داشتند که در مقایسه با شاهدان اختلاف معنی داری را نشان میدهد (P=۰/۰۰۰۰۱). در اکثریت بیماران ضایعات انسدادی مجاری هوایی خفیف یا متوسط بوده است. بیماری انسدادی شدید فقط در ۱۳/۵٪ بیماران مشاهده شده است (جدول ۴). از کلیه بیماران مبتلا به بیماری انسدادی راههای تنفسی تست برونکودیلاتور بعمل آمد. تست مثبت فقط در ۳۰٪ بیماران دیده شده است.

بحث:

گازهای شیمیائی جنگی ترکیبات مختلفی را شامل میشود. ولی قسمت عمده آن را گاز خردل تشکیل میدهد که اثرات و عوارض مختلفی در بافتهای بدن بصورت حاد یا مزمن بر جای میگذارد (۱۹-۱۵، ۱۱). در دستگاه تنفسی عوارض آن بمدت طولانی باقی می‌ماند و اکثریت قریب به اتفاق مجروحین شیمیائی با علائم سرفه، تنگی نفس و خس خس مراجعه می‌کنند (۱۰). بهرحال شایعترین علت مراجعه این بیماران سرفه است (۲۰، ۴).

۴۷	۵۶	< ۲۹
۱۷	۱۴/۵	۳۰ - ۳۹
۱۸	۱۶/۵	۴۰ - ۴۹
۱۱	۷/۳	۵۰ - ۵۹
۶/۵	۵/۵	۶۰ +
		علائم بالینی (٪)
		سرفه
۶/۳	۶۸	خس خس و تنگی نفس
۵	۶۰	هموپتیزی
۰	۲/۷	دیسترس تنفسی شدید
۰	۴/۵	ویزینگ و رال
۲	۶۶	

مدت مجروحیت شیمیائی حداقل ۶ سال و حداکثر ۱۳ سال بوده است. هر یک از بیماران با یک یا چند علائم مشخص مراجعه کرده‌اند. شایعترین علت مراجعه بیماران سرفه بوده که در ۶۸٪ بیماران دیده شد که عمدتاً از نوع سرفه‌های تحریکی بوده است. همین نسبت از بیماران علائم خس خس و تنگی نفس را بصورت متناوب ذکر کرده‌اند. ۲/۷٪ از بیماران با علائم هموپتیزی مراجعه کرده‌اند. در این بیماران علل دیگر هموپتیزی از جمله بیماری سل با روش‌های مناسب رد شده است. دیسترس تنفسی که منجر به استفاده از عضلات فرعی تنفسی گردد جمعاً در ۴/۵٪ از بیماران تظاهر کرده است. ۶۶٪ بیماران در سمع ریه رال و ویزینگ داشته‌اند (جدول ۲).

تغییرات قابل توجه در رادیوگرافی ریه در ۱۳٪ بیماران دیده شد. ۳۶٪ بیماران رادیوگرافی طبیعی ریه نشان داده‌اند و یافته‌های رادیوگرافی در بقیه بیماران غیر اختصاصی بوده است (جدول ۳).

جدول ۳- فراوانی و نوع تغییرات رادیوگرافیک * در مجروحین گازهای سمی

نوع تغییرات	(٪) فراوانی
-------------	-------------

جدول ۴- نوع و فراوانی ضایعات مجاری هوایی تنفسی و شدت ضایعه انسدادی مجاری هوایی در مجروحین گازهای سمی و مقایسه آن با شاهدان

تعداد	تست طبیعی* (٪) تعداد	الگوی تحدیدی (٪) تعداد	تشخیص نهایی بر اساس تست عملکرد ریه				
			الگوی انسدادی				
			جمع* (٪) تعداد	شدید (٪) تعداد	متوسط (٪) تعداد	خفیف (٪) تعداد	
۲۲۰	۸۸ (۴۰)	۲۲ (۱۰)	۱۱۰ (۵۰)	۱۵ (۱۳/۵)	۸۰ (۷۳)	۱۵ (۱۳/۵)	بیماران
۹۲	۷۶ (۸۳)	۱۱ (۱۲)	۵ (۵/۴)	۰ (۰)	۱ (۲۰)	۴ (۸۰)	شاهدان

* مقایسه با آزمون مجذور کای (P<0.0001)

تغییرات رادیوگرافیک ریه متناسب نبوده است. درگیری راه‌های هوایی از نوع انسدادی و تحدیدی در تماس با گازهای جنگی در مطالعات دیگر گزارش شده است (۲ و ۱۰-۸).

چون اثرات عمده گازهای سمی در دستگاه تنفسی بر مخاط تنفسی و مجاری هوایی تنفس صورت می‌گیرد (۹ و ۱۳-۱۱) لذا انتظار می‌رود که درگیری مجاری هوایی مانند یافته‌های این مطالعه از نوع انسدادی باشد. با توجه به اینکه در بیماران این مطالعه از زمان تماس با گازهای شیمیایی تا زمان بررسی عملکرد ریوی ۶ تا ۱۳ سال می‌گذرد، لذا وجود ضایعات انسدادی مجاری هوایی ریه مقاوم به برونکودیلاتور باید نشانه بروز ضایعات دائمی در مجاری هوایی تنفسی باشد. نتایج مشابه این مطالعه با درگیری مجاری هوایی و بروز فیبروز ریه که با آزمایش بافت شناسی و BAL تأیید شده است در تعداد قابل توجهی از این بیماران پس از ۱۰ سال تماس با گازهای شیمیایی گزارش شده است (۸ و ۱۰).

نتیجه گیری:

بطور کلی یافته‌های این مطالعه در تأیید مطالعات قبلی نشان می‌دهد که در درازمدت در تعداد قابل توجهی از مصدومین شیمیایی عوارض انسدادی راه‌های هوایی باقی می‌ماند و بهترین وسیله تشخیص این نوع ضایعات استفاده از تست‌های عملکرد ریوی است و در موارد معدودی ممکن است نیاز به کاربرد روش‌های دیگر تشخیص باشد.

که با یافته‌های بالینی آنها نیز مطابقت دارد، اکثریت بیماران ما با سرفه‌های مکرر و مقاوم و تنگی نفس و خس خس مراجعه کرده‌اند که احتمالاً ناشی از اثرات دیررس گازهای شیمیایی بر مخاط تنفسی است و در تعدادی از آنان بصورت دائمی باقی مانده است. بروز هموپتیزی که عمدتاً در مراحل حاد تماس با گازهای جنگی بروز می‌کند. در مواردی از بیماری ممکن است ناشی از عوارض عفونی یا بروز برونشکتازی نیز باشد (۱۰) که وجود

رال‌های مرطوب و ویزینگ قابل سمع در ریه بیماران این مطالعه و مطالعات مشابه (۱۰ و ۲۱) در تأیید این مطلب است.

سرفه مزمن، نارسائی تنفسی، بروز تغییرات رادیوگرافیک ریه و ضایعات انسدادی مزمن و مقاوم به برونکودیلاتور در تعدادی از بیماران نشانه وجود عوارض مزمن در مجاری هوایی و پارانشیم ریوی است که ممکن است سیر پیشرونده داشته باشد. این عوارض در مطالعات دیگر نیز گزارش شده است (۸ و ۱۰، ۲۲-۲۰). تغییرات رادیوگرافیک ریه در مجروحین شیمیایی معمولاً قابل توجه نیست و در اکثریت آنان رادیوگرافی قفسه سینه طبیعی است ولی افزایش طرح عروقی و برجستگی ناف ریه‌ها و پرهوایی ریه که یافته‌های غیراختصاصی بشمار می‌روند در این بیماران گزارش شده است (۲۱). بهرحال ارزش تشخیصی رادیوگرافی ریه در تشخیص ضایعات ناشی از این گازها زیاد نیست (۲۰ و ۲۳) ولی انجام تست‌های عملکرد ریه، برونکوسکوپی و همچنین بیوپسی بافتی یا سی تی اسکن و آزمایش بالینی BAL با ارزش بوده است (۲۱ و ۲۲). در این مطالعه اختلال در تست‌های عملکرد ریه در بیش از نیمی از بیماران نشان داده است که با

References:

- 1- Wormser U. Toxicology of mustard gas. Trends Pharmacol Sci 1991; 12: 164-7.
- 2- Das R, Bianc PD. Chlorine gas exposure and the lung : a review . Toxicol Lnd Health. 1993; 9 : 439 – 55 .
- 3- Assennato G , Ambrosi F , Sivo D . Possible long – term effects on the respiratory system of exposure to yperite of fishermen . Med Lav 1997; 88: 148-54.
- 4- Balli M. Clinical and laboratory findings in Iranian fighter with chemical gas poisoning. First World Congress Biol Chem. Warfare Agents . Belgium; 1989: 254-9.
- 5- Elsenmenger W , Drasch G , Von Clarmann M, et al. Clinical and morphological findings on mustard gas poisoning . J Forensic Sci 1991; 36: 1688-96.
- 6- Benschop HP, Vander-Schas GP, Noort D, et al. Verification of exposure to sulfur mustard in two causalities of the Iran – Iraq conflict . J Anal Toxicol 1997; 21: 249-51.
- 7- Dacre JC, Goldman M. Toxicology and pharmacology of the chemical warfare agent sulfur mustard . Pharmacol Rev 1996; 48: 289-326.
- 8- Emad A , Rezaian GR . The diversity of the effects of sulfur mustard gas inhalation on respiratory system , two years after a single heavy exposure : analysis of 191 cases. Chest 1997, 112: 234-8.
- 9- Preitag L, Firusian N, Stamatis G, et al. The role of bronchoscopy in pulmonary complications due to mustard gas inhalation. Chest 1991; 100: 1436-41.
- 10- Emad A . Rezaian GH . Immunoglobulines and cellular constituents of the BAL fluids patients with sulfur mustard

- gas- induced pulmonary fibrosis. *Chest* 1999; 115: 1364-51.
- 11- Kodavanti UP, Costa DL, Giri SN, et al. Pulmonary structural and extracellular matrix alterations in Fischer 344 rats following subchronic phosgene exposure. *Fundam Appl Toxicol* 1991; 37: 54-63.
- 12- Calvet BH, Bareaa PH, Levame M, et al. Acute and chronic respiratory effects of sulfur mustard intoxication in guinea pig. *B Appl Physiol* 1994; 76: 681-89.
- 13- Calvet BH, Goscad IP, Delamarche S, et al. Airway epithelial damage and release of inflammatory mediators in human lung parenchyma after sulfur mustard exposure. *Human Exp Toxicol* 1999; 188: 77-81.
- 14- Sohrabpour H. Clinical manifestations of chemical agents on Iranian: compata's during Iran- Iraq conflict proc. *First World Cong Biol Chem Warfare Agent. Belqium* 1989; 291-7.
- 15- Yamakido M, Shioka S, Hiyama K, et al. Former poison gas workers and cancer. Incidence and inhibition of tumor formation by treatment with biological response modifier N- CWS. *Environ Health Perspect* 1996; 104: (Suppl 3): 483-8.
- 16- Momeni AZ, Enshaeih S, Maghdd M, et al. Manifestation of mustard gas. A clinical study of 535 patients exposed to mustard gas. *Arch dermatol* 1992; 128: 115-80.
- 17- Petrali BP, Oglesby, Megee S. Toxicology of mustard gas skin lesion. *Microse Res Tech* 1997; 1: 221-8
- 18- Solberg Y, Alcaly M, Belkin M. Ocular injury by mustard gas. *Surg Ophtahalmid* 1997; 41: 461-6.
- 19- Azizi F, Kishavars A, Roshanzamir F, et al. Reproductive function in men following exposure to chemical war fare with sulfur mustard med war 1997; 11: 34-44.
- ۲۰- سهراب‌پور، نیلی. احمدآبادی. بررسی بالینی عوارض میان مدت گازهای جنگی بر دستگاه‌های مختلف مصدومین. خلاصه مقالات اثرات جنگ‌های شیمیائی و بیولوژیک بر انسان و محیط زیست و جامعه. دانشکده فنی دانشگاه تهران. ۱۳۷۱.
- ۲۱- کشمیری، م. بیژنی، خ. بررسی اثرات درازمدت گازهای شیمیائی جنگی بر روی تست‌های ریوی در مجروحین جنگ تحمیلی. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد سال ۳۶، شماره ۴۵-۳۷.
- ۲۲- بیژنی، خ. مقدم‌نیا، ع. آثار درازمدت جنگ افزارهای شیمیائی بر روی تست عملکرد ریه جانبازان شیمیائی شهرستان بابل. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل.
- 23- Denis E. *Pulmonary Disease*. 6th ed. Volume II, New York: Lippincott Company. 837-8.

^۱ - دکترای ویروس شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- گواهی عالی بهداشت، اداره کل پیشگیری و مبارزه با بیماریها