

بررسی اثرات گاز خردل بر میزان برخی هورمونها در مجروحین شیمیایی جنگ تحمیلی عراق علیه ایران

محمد پژوهی^۱ M.D.، زهیر محمد حسن^۲ Ph.D.، فرزانه شیخ الاسلامی^۳ M.Sc.

* آدرس مکاتبه: بیمارستان شریعتی - مرکز تحقیقات غدد

** دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس - دانشکده پزشکی - گروه ایمنونولوژی

*** دانشگاه علوم پزشکی تربیت مدرس - دانشکده پزشکی - گروه بیوشیمی

مقدمه

عروق کوچک سطحی می‌گردد. هرچند قصد دشمن بیشتر اثر آبی گازهای شیمیایی بود ولی بررسی اثرات و عوارض دیررس این عوامل بعنوان مشکلی که گریبانگیر جانبازان ماست ضروری بنظر می‌رسد. پس از جنگ تحمیلی جانبازان شیمیایی با مشکلاتی از جمله: افزایش فشار خون، اختلالات عصبی، اشکال در بلع، سرفه، تنگی نفس، خلط خونی، خشکی صدا، انواع عفونت‌های تنفسی، تسوده‌های شکمی، هپاتواسپلنومگالی، بی‌بوست، بی‌خوابی، سردرد، خشکی قرنیه، اگزوفتالمی، خشکی و زبری پوست، خستگی زودرس، کاهش حافظه، ورم دور پلک، ریزش مو، افسردگی، ناتوانی جنسی، یرقان، اسهال، بی‌قراری، عقیمی، پیش‌قلب، لنفوما و لوکمیا [۳] اختلالات زیاد در سیستم ایمنی سلولی (اقت در تعداد و وظایف T Cell, B Cell, NK Cell) روبرو هستند [۴-۶]. از آنجاییکه اثر گازهای شیمیایی در کوتاه مدت بر ارگانهای بدن ثابت شده است، انجام مطالعات روی غدد مترشحه داخلی (آندوکراین) را در دراز مدت توجه می‌کند و با توجه به افزایش هزینه‌های درمان، چنین مطالعاتی می‌تواند از ایجاد ضایعات جسمی و روحی جدید در نتیجه تشخیص‌های اشتباه جلوگیری کرده و چنانچه مصلحت‌اندیشی و پیشگیری برای آینده مدنظر مسئولان نظام باشد، می‌توان برای برنامه‌ریزی در امور دفاعی و کاستن از Mortality و Morbidity در طی حملات شیمیایی احتمالی آینده، از نتایج حاصل از این تحقیق استفاده کرد. هیپوفیز پیشین تحت تأثیر هورمون‌های هیپوتالاموس، علاوه بر ترشح تعدادی هورمون خاص، روند رشد و عمل سایر

قرن اخیر، قرن تحولات عظیم در تمامی شئون زندگی انسان، بویژه پیشرفت در قلمرو دانش و تکنولوژی نظامی است و پیدایش دو پدیده جنگ افزارهای شیمیایی و میکروبی و همچنین سلاحهای هسته‌ای به جنگها چهره وحشتناک‌تر و کریه‌تر بخشیده است. سلاحهای فوق بدلیل داشتن توانایی انهدام قطعی بنام جنگ افزارهای تخریبی یا کشتار جمعی مشهور شده‌اند. سلاحهای شیمیایی به دلیل هزینه کم تولیدشان و همچنین عدم وجود پادزهر اختصاصی و مؤثر علیه آنها، در سالهای اخیر در جنگهای منطقه‌ای به دفعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در پورش وحشیانه رژیم بعثی عراق علیه میهن اسلامی ما، این عوامل در سطح گسترده‌ای بر علیه رزمندگان ما استفاده شد [۱].

گاز خردل (Sulfur Mustard) به سختی در آب حل می‌شود ولی در حلال‌های آلی، چربیها، الکل، اتر، نفت، تتراکلریدکربن و گازوئیل محلول است. چون خردل در چربیها محلول است سهولت از غشاء چربی نفوذ کرده و ضایعات زیادی به موجود زنده وارد می‌کند. گاز خردل در درجه حرارت و فشار طبیعی ترکیبی پایدار و غیر قابل تجزیه است و در آب به کندی به اسید کلریدریک و تیودی گلیکول هیدرولیز می‌شود [۲].

میزان نفوذ خردل بستگی به درجه حرارت دارد. در مطالعات آزمایشگاهی مشاهده شده است که گاز خردل نفوذکننده از پوست در طی ۶۰-۳۰ دقیقه سبب ضایعاتی در

توجه به اثر خردل بر DNA و توقف میتوز و اثرات جبران‌ناپذیر آن در بافت‌هایی که میتوز سریع دارند و نیز مراجعه برخی از مصدومین به علت عقبی، ۴۰ نفر از جانبازانی که از ۳-۱ سال قبل شیمیایی شده بودند، بررسی شدند.

غلظت تستوسترون سرم در دو نفر از ۴۰ نفر (۵٪ کمتر از ۳۰۰ ng/dL) بود ولی متوسط غلظت تستوسترون در مصدومین شیمیایی از نظر آماری با افراد طبیعی تغییر مشخصی را نشان نداد. در ۲۰٪ افراد تعداد اسپرم به کمتر از سی میلیون در میلی لیتر، کاهش یافته بود. بی‌وسی بیضه در ۶ نفر از افرادی که دچار اولیگواسپرمی بودند، آتروفی بیضه و توقف نسبی یا کامل اسپرماتوزیس را نشان داد. این بررسی نشان می‌دهد که اثر ترکیبات خردلی بر توقف تکثیر سلولهای اسپرماتوگنی ممکن است دائمی باشد، حال آنکه اثر آن بر سلولهای لایدیگ موقتی است. غلظت گناد و تروپین‌ها و پرولاکتین در همه بیماران طبیعی و در حد افراد نرمال قرار داشت. در بررسی آزمایشات عملی آندوکراین در مصدومین با خردل [۹]، پژوهشگران بار دیگر غلظت گنادوتروپین‌ها، پرولاکتین - کورتیکوتروپین‌ها و تستوسترون را در ۱۴۶ مرد که از چند روز تا ۴ هفته قبل از آزمایش توسط بیماران شیمیایی مصدوم شده بودند، اندازه گرفتند. علائم بالینی و آزمایشگاهی مصدومین استفاده از ترکیبات خردلی را اثبات کرده بود. در برخی از مصدومین شیمیایی غلظت LH، FSH و TSH و پرولاکتین غیرطبیعی بود ولی در مقایسه با افراد طبیعی، غلظت متوسط این هورمون‌ها، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. غلظت تستوسترون سرم در ۱۲ نفر کمتر از میزان طبیعی و متوسط آن تقریباً نصف متوسط افراد طبیعی بود (۳۶۱ در مقابل ۶۷۶ ng/dL) که با توجه به طبیعی بودن غلظت گنادوتروپین‌ها، کاهش غلظت تستوسترون باید به علت اثر مستقیم خردل بر سلولهای لایدیگ باشد.

حمید روحی بروجنی و قربانعلی رحیمیان در بررسی تغییرات تستهای آندوکراین در مجروحین شیمیایی جنگ ایران و عراق [۱۰] اظهار داشته‌اند که در بیماران شیمیایی غلظت تستوسترون در حدود ۳ سال پس از مجروح شدن و تماس با مواد شیمیایی (خصوصاً خردل) کاهش می‌یابد، ۶۴٪ افراد،

غده آندوکراین را نیز تنظیم می‌کنند که بر روی واکنش‌های متابولیک در سایر بافت‌های هدف تأثیر می‌گذارند. از بین رفتن و یا کاسته شدن از عملکرد هیپوفیز پیشین منجر به اختلال در عملکرد تیروئید، قشر فوق کلیه (آدرنال) و گنادها می‌گردد، از اینرو محققین ایرانی در بررسی اثرات خردل بر بدن مصدومین شیمیایی دو محور عمده هیپوتالاموس - هیپوفیز پیشین و گنادها و تیروئید-پاراتیروئید و آدرنال را به دقت مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج آن به قرار زیر است.

محور هیپوتالاموس - هیپوفیز پیشین و گنادها

عزیزی و همکاران [۷] اثر ترکیبات خردل بر غلظت تستوسترون در هفته‌های اول پس از صدمات شیمیایی سنجیدند. پژوهش‌های اولیه نشان داد که در ۱۵٪ از مصدومین فوق غلظت تستوسترون در هفته‌های اول، کمتر از میزان طبیعی است و غلظت متوسط تستوسترون آناه به حدود نصف متوسط افراد طبیعی می‌رسد (۳۶۱ در مقابل ۶۷۶ ng/dL) و برای اینکه مشخص شود غلظت تستوسترون چند روز پس از تماس با ترکیبات خردل کاهش می‌یابد، غلظت تستوسترون، LH، FSH، سرم در هشت مرد که با ترکیبات خردل مصدوم شده بودند، در هفته‌های مختلف اندازه‌گیری شد. ۲-۵ روز پس از تماس با خردل، غلظت تستوسترون سرم 172 ± 35 ng/dL بود که در مقایسه با متوسط افراد طبیعی (۶۷۶ ng/dL) بطور مشخصی کاهش داشت. غلظت تستوسترون در هفته‌های دوم و سوم به ترتیب: 188 ± 277 و 171 ± 48 ng/dL بود که تغییر فاحشی نسبت به روزهای اول نشان نمی‌داد ولی در هفته پنجم به 188 ± 277 ng/dL کاهش یافته بود که در مقایسه با هفته‌های قبل، از نظر آماری کاهش معنی‌داری بود. غلظت FSH و LH اکثر موارد طبیعی بود و تغییر فاحشی نشان نمی‌داد. این بررسی اثرات شدید ترکیبات خردل را بر سلولهای لایدیگ در هفته‌های اول نشان می‌داد. در تحقیق دیگر [۸]، اثر ترکیبات خردل بر غلظت پرولاکتین، گناد و تروپین‌ها و بر اعمال بیضه‌ها در مصدومین شیمیایی، نشان داد که غلظت تستوسترون در هفته‌های اول پس از تماس مصدومین شیمیایی با ترکیبات خردل کاهش می‌یابد و به حدود نصف میزان طبیعی می‌رسد. با

۶۱/۵٪ افراد تستوسترون کمتر از حد طبیعی، ۷/۷۶٪ FSH زیر حد طبیعی و ۴/۹٪ LH کمتر از مقدار طبیعی داشتند. در ۲۰۰ مورد گروه کنترل میانگین تستوسترون $24/39 \pm 4/33$ ng/dL، میانگین FSH $6/82 \pm 6/72$ Mlu/ml و میانگین LH $10/9 \pm 4/7$ Mlu/ml بود. بین میانگین‌های تستوسترون در دو گروه بیماران و افراد کنترل تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0/05$). مطالعه فوق نشان داد که مصدومان پس از گذشت ۳ سال از مصدومیتشان به هاپیوگنادیسم هاپیوگنادوتروپیک مبتلا شده‌اند. محققین فوق توصیه کردند در مطالعات بعدی اثر عوامل شیمیایی بر سایر محورهای هیپوفیز از جمله آدرنال و تیروئید ارزیابی شود.

پاراتیروئید - تیروئید و آدرنال

فریدون عزیزی و همکارانش [۸] اثر ترکیبات خردل را بر کورتیزول و تست‌های عملی تیروئید در ۴۰ نفر از جانبازانی که از ۱-۳ سال قبل از سنجش دچار مصدومیت شیمیایی شده بودند، سنجیدند. یافته‌های عزیزی نشان داد که مقدار کورتیزول و تست‌های تیروئید در حد طبیعی قرار دارند. در پژوهشی دیگر [۹] محققین میزان کورتیزول، تیروکسین (T_4)، تری‌یدوتیرونین (T_3) و جذب تری‌یدوتیرونین توسط رزین (T_3 Resin Uptake) را در ۱۴۶ مرد که چند روز تا ۴ هفته قبل از آزمایش توسط بیماران شیمیایی مصدوم شده بودند، اندازه گرفتند.

اندیکس T_4 آزاد (FT_4) در ۶ نفر کمتر از میزان طبیعی و متوسط آن نیز مختصری کمتر از افراد طبیعی بود ($1/8-7/4$) در مقابل $1/2-8/7$ ، اندیکس T_3 آزاد (FT_3) در ۱۴ نفر کمتر از مقدار طبیعی و متوسط آن نیز به مراتب کمتر از افراد طبیعی بود ($20-92$ در مقابل $11-130$). غلظت کورتیزول سرم در ۸ نفر بیشتر و در ۱۱ نفر کمتر از میزان طبیعی بود. متوسط کورتیزول سرم تفاوت معنی‌داری را در مقایسه با افراد طبیعی نشان نداد. بررسی‌های فوق نشان می‌دهد که ترکیبات خردل دارای اثرات قابل توجهی بر اعمال غدد مترشحه داخلی مانند غده فوق کلیه و تیروئید می‌باشد. همچنین کاهش غلظت تری‌یدوتیرونین سرم بیشتر مربوط به کاهش تبدیل T_4 به T_3 در

غلظت تستوسترون پایین‌تر از حد نرمال داشته‌اند. که همراه با بالا بودن LH نبوده است. کاهش فوق می‌تواند به دلیل بیماری مزمن یا استرس روحی-روانی مؤثر بر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - گنادها و یا به دلیل کمبود پروتئین‌ها ناقل تستوسترون (البته چون گروه کنترلی از افراد نرمال برای مقایسه در جامعه مورد نظر در اختیار نبوده است، سنجش میزان متوسط تستوسترون در جامعه مورد نظر کمتر از آمار خارجی است) باشد.

محمد فرهادی و توح ادیب مرادی از سازمان انتقال خون ایران [۱۱]، بررسی میان مدت اثر گازه‌های شیمیایی بر سیستم آندوکراین را انجام دادند و طی تحقیق خود تستوسترون استاندارد، LH، FSH، جانبازان شیمیایی را طی یک سال سنجیدند و دریافتند که در میان مدت عملکرد گنادوتروپین‌ها تغییر نمی‌کند، هرچند در مرحله حاد تغییرات خفیفی مشاهده می‌شود. محققین ضرورت پیگیری دراز مدت سیستم آندوکراین را با توجه به اثرات دیررس خردل بر ارگانها که گاهی تا ۲۰ سال پس از مصدومیت بروز می‌کند یادآوری کرده و کنترل هر دو سال یکبار غدد مترشحه داخلی را یادآوری می‌کنند، همچنین بررسی پایداری بر روی غده پانکراس و هورمونهای غده هیپوفیز و بررسی جامع نوالایی جنسی پیشنهاد می‌شود.

مسعود امینی و همکارانش از مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم اصفهان [۱۲] در سال ۱۳۷۰ در شهر اصفهان بر روی جانبازان شیمیایی که حداقل ۳ سال از مصدومیت شیمیایی آنان گذشته بود، آزمونهای محور گناد - هیپوفیز را انجام دادند. برای این منظور ابتدا معاینات فیزیکی انجام شده و موارد مشکوک ابتلا به بیماری عمومی حذف شدند. جهت مقایسه از مردانی که برای آزمایشهای ازدواج مراجعه کرده بودند و بیماری خاصی نداشتند، بعنوان گروه کنترل استفاده شد. پس از استخراج نتایج، درصد فراوانی مصدومان بر حسب مفادیر مختلف آزمونهای محور گناد - هیپوفیز محاسبه شد. با استفاده از آزمونهای آماری مشخص شد که در ۱۶۸ مصدوم بررسی شده، میانگین تستوسترون $27/41 \pm 19/6$ ng/dL، میانگین FSH $3/95 \pm 0/2$ Mlu/ml و میانگین LH، $9/8 \pm 6/34$ Mlu/ml بود. بر اساس یافته‌های فوق

سلولهاست.

روحنی بروجنی و رحیمیان در بررسی تغییرات تستهای آندوکراین (بخصوص آدرنال و تیروئید) در مجروحین شیمیایی [۱۰] دریافتند که غلظت T_3 ، T_4 ، TSH، بیماران در مراحل حاد و مزمن مسمومیت تفاوت چندانی با رزوی یا غلظت هورمون‌های فوق در افراد طبیعی نداشته است.

فرهادی و همکارانش در سازمان انتقال خون [۱۱] که بررسی میان مدت اثر گازهای شیمیایی بر سیستم آندوکراین را در مدت یک سال انجام می‌دادند، اظهار داشتند که در میان مدت عملکرد غدد تیروئید، پاراتیروئید و فوق کلیه تغییر نمی‌کند گرچه در مرحله حاد تغییرات خفیفی در مقادیر T_3 ، T_4 ، PTH و کورتیزول مشاهده می‌شود.

فرزانه شیخ‌الاسلامی از دانشگاه تربیت مدرس تهران [۱۳] طی تحقیقی به مطالعه TSH، T_3 ، T_4 ، سرم در ۷۶ نفر از جانبازان شیمیایی که حداقل ۱۱ سال از مصدومیت آنها با گاز خردل گوردی گذشته بود، پرداخت. وی ابتدا جانبازان شیمیایی را بر اساس آیین‌نامه تعیین شدت ضایعه تنفسی در جانبازان شیمیایی مورد استناد بنیاد کوثر [۱۴] به سه گروه بیماران دارای شدت ضایعه خفیف، دارای شدت ضایعه متوسط و دارای شدت ضایعه شدید تقسیم‌بندی نمود و سپس افراد فوق را با ۳۰ مرد سالم که به طور تصادفی انتخاب شده بودند و تنها شرط انتخابشان نداشتن سابقه کبیر و آلرژی، بیماریهای مزمن و عفونی، مصرف نکردن سیگار و داروهای خاص بود، مقایسه کرد. وی سنجنش T_3 Resin Uptake و TT_3 ، TT_4 ، FT_3 ، FT_4 ، سرم را به روش RIA و TSH سرم را به روش IRMA و به وسیله دستگاه گاما کانترا انجام داد.

تعداد افراد در گروه خفیف ۳۰ نفر، متوسط ۲۳ نفر و شدید ۲۳ نفر بود. میانگین مقدار TT_4 سرم در گروه خفیف $8/15 \pm 2/56$ mg/dL، در گروه متوسط $6/99 \pm 2/21$ و در گروه شدید $4/77 \pm 2/22$ بود. مقدار T_4 کل سرم در گروه خفیف نسبت به گروه شاهد $(7/44 \pm 1/96$ mg/dL) افزایش یافته بود ولی در دو گروه دیگر کاهش مقدار TT_4 مشاهده می‌شد. همچنین اختلاف آماری معنی‌داری در بین گروه‌های مورد مطالعه یافت شد ($P < 0/05$). $1/3$ ٪ افراد بیمار مورد

سنجنش TT_4 بیش از حد طبیعی و 21 ٪ افراد بیمار مورد سنجنش TT_4 کمتر از حد طبیعی داشتند. میانگین TT_3 سرم در گروه خفیف $153/50 \pm 31/17$ ng/dL، در گروه متوسط $158/21 \pm 155/37$ و در گروه شدید $153/44 \pm 50/54$ ng/dL) که در مقایسه با میانگین TT_3 سرم گروه شاهد $(125/74 \pm 29/00$ ng/dL)، افزایش قابل توجه همراه با اختلاف آماری معنی‌داری را نشان می‌داد. تعداد افرادی که T_3 کل کمتر از حد طبیعی داشتند 4 ٪ و کسانی که T_3 کل بیشتر از حد طبیعی داشتند $6/5$ ٪ کل افراد بیمار مورد سنجنش بود. میانگین FT_4 در گروه خفیف $1/86 \pm 0/53$ ng/dL، در گروه متوسط $1/94 \pm 0/45$ و در گروه شدید $1/95 \pm 0/48$ بود که نسبت به گروه شاهد ng/dL $0/70 \pm 0/40$ افزایش مقدار با تفاوت آماری معنی‌داری همراه بود. تعداد افرادی که اندیکس FT_4 آنان بیش از حد طبیعی بود $6/5$ ٪ و تعداد افرادی که اندیکس FT_4 آنان کمتر از حد طبیعی بود $1/3$ ٪ کل بیماران مورد سنجنش بود. میانگین FT_3 در گروه خفیف $4/63 \pm 0/63$ pg/ml، در گروه متوسط $4/07 \pm 0/86$ بود که نسبت به گروه شاهد $(3/91 \pm 0/76$ pg/ml) افزایش معنی‌داری را نشان می‌داد، هر چند که در گروه شدید این مقدار $3/80 \pm 0/90$ pg/ml بود و در مقایسه با افراد شاهد اندیکس FT_3 فقط در گروه شدید کاهش یافته بود. در جمعیت بیماران مورد سنجنش هیچ فردی که اندیکس FT_3 کمتر از حد طبیعی داشته باشد، یافت نشد ولی $14/5$ ٪ افراد اندیکس FT_3 بیش از حد طبیعی داشتند.

میانگین T_3 Resin Uptake سرم در افراد گروه خفیف $31/35 \pm 2/27$ درصد، در گروه متوسط $31/77 \pm 3/39$ درصد، در گروه شدید $32/34 \pm 2/44$ و در گروه شاهد $29/92 \pm 2/96$ درصد بود که نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار و افزایش مقدار T_3 Resin Uptake در هر سه گروه بیماران نسبت به گروه شاهد بود. در جمعیت بیمار مورد مطالعه مقدار T_3 Resin Uptake کمتر از حد طبیعی وجود نداشت ولی در $5/3$ ٪ افراد مقدار آن بیش از حد طبیعی بود.

طی بررسی که درباره مقادیر TSH سرم بعمل آمد، در گروه خفیف این مقدار $1/33 \pm 1/23$ MU/ml، در گروه متوسط

- ایران، تهران، ۱۳۷۷.
۷. عزیزی فریدون، نقرآبادی ماه‌طلعت و آذرنائش پروین. اثر ترکیبات خودی بر غلظت تستوسترون سرم در هفته‌های اول پس از صدمات شیمیایی. اولین کنگره بین‌المللی پزشکی گازهای شیمیایی جنگی در ایران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، خلاصه مقاله ۵۲، خرداد ۱۳۷۶.
۸. عزیزی فریدون، کشاورز عباس، الیاسی حسین و نقرآبادی ماه‌طلعت اثر ترکیبات خردل بر اعمال بیهضه‌ها در مصدومین شیمیایی. اولین کنگره بین‌المللی پزشکی گازهای شیمیایی جنگی در ایران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، خلاصه مقاله ۲۷، خرداد ۱۳۶۷.
۹. عزیزی فریدون، الیاسی حسین، سهرابپور حمید و نقرآبادی ماه‌طلعت بررسی آزمایشات عملی آندوکراین در مصدومین با خردل. اولین کنگره بین‌المللی پزشکی گازهای شیمیایی جنگی در ایران، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، خلاصه مقاله ۵۱، خرداد ۱۳۶۷.
۱۰. روحی سروجی، حمید و رحیمیان فربانعلی. بررسی تغییرات تست‌های آندوکراین بخصوص آدرنال و تیروئید در محرومین شیمیایی جنگ ایران و عراق. پایان‌نامه دکترای تخصصی داخلی. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۷۱.
۱۱. فرهادی محمد و ادیب‌مرادی نورج. بررسی میان مدت اثرات گازهای شیمیایی بر سیستم آندوکراین. مجموعه مقالات مربوط به سمینار اثرات جنگهای شیمیایی - بیولوژیک بر انسان، محیط زیست و جامعه دانشکده فنی دانشگاه تهران، صفحه ۹۸-۷۷، آذر ۱۳۷۱.
۱۲. امینی سعید و حسن پور مهرداد. عوارض دیررس گازهای شیمیایی جنگی بر محور گشاد - هیپوفیز. پژوهش در پزشکی (مجله پژوهشی دانشگاه پزشکی) دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی. درمانی شهید بهشتی، سال ۲۱، شماره ۴، صفحات ۳۱-۲۷، دی - اسفند ۱۳۷۴.
۱۳. شیخ‌الاسلامی فرزانه. مطالعه TSH، T₄ و T₃ سرم و پارامترهای سیستم ایمنی هومورال در جاننازان شیمیایی که حداقل ۱۱ سال از مصدومیت آنها یا گاز خردل گذشته است. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۷۹.
۱۴. آیین‌نامه تعیین شدت ضایعات سیستم تنفسی در جاننازان شیمیایی، مرکز رسیدگی به جاننازان شیمیایی، سند ۲، ۱۳۷۷.

۱/۰۹ ± ۱/۳۱، در گروه شدید ۰/۸۸ ± ۱/۲۷ و در گروه شاهد ۰/۸۱ ± ۱/۲۸ بدست آمد که نشانگر کاهش مقدار TSH سرم در دو گروه Mild و Sever نسبت به گروه شاهد بود. همچنین وجود اختلاف آماری معنی‌دار در بین گروههای مورد مطالعه اثبات نشد (P=۰/۰۵). ۶/۵٪ افراد بیمار تحت بررسی TSH کمتر از حد طبیعی و ۲/۷٪ آنان TSH بیش از حد طبیعی داشتند. محقق نامبرده با توجه به یافته‌های خویش اظهار داشت که جاننازان شیمیایی فوق دارای بیماری تیروئید نیستند چون مراکز بالایی مغز آنان که کنترل‌کننده غده تیروئید است، (یعنی هیپوفیز پیشین که ترشح‌کننده TSH است) دچار اختلال نشده و دارای ترشحات طبیعی است بلکه بیماری یا اختلال مزمنی در سایر نقاط بدن این مصدومین وجود دارد که از اثرات جنبی آن بر سایر بدن، اختلال در ترشحات غده تیروئید است که سبب بروز Euthyroid Sick Syndrome در مصدومین شیمیایی مورد مطالعه شده است. چنانچه بیماری و اختلال مزمن فوق در افراد مورد مطالعه درمان شود، علائم Euthyroid Sick Syndrome نیز از بین خواهد رفت و کارکرد غده تیروئید و تستهای آن نیز به حالت طبیعی اولیه خود باز خواهد گشت.

منابع

۱. علایی حسن. تاریخچه کاربرد جنگ‌افزارهای شیمیایی مجموعه مقالات مربوط به سمینار اثرات جنگهای شیمیایی، بیولوژیک بر انسان، محیط زیست و جامعه، دانشکده فنی دانشگاه تهران، صفحه ۱۱-۱، آذر ۱۳۷۱.
۲. انصاری حجت‌اله. بررسی شیوع عوارض نوکسک ناحیبری سلاحهای شیمیایی در مصدومین جنگ تحمیلی. پایان‌نامه دکترای داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، ۱۳۷۴.
۳. ذاکری‌نیام نمودار و علوی س. بدخیمی‌های همانولوژیک در قربانیان جنگهای شیمیایی. خلاصه مقالات پنجمین سمینار سالیانه بازآموزی بررسی عوارض مزمن گازهای شیمیایی جنگی، صفحه ۲۳-۳۲، اسفند ۱۳۷۵.
۴. رئیس‌المحدثین، محمود. بررسی وضعیت ایمنی NK Cell در افرادی که در معرض گاز خردل قرار گرفته‌اند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳۷۵.
۵. شاکر زهرا. بررسی وضعیت T Cells در افرادی که در معرض گاز خردل قرار گرفته‌اند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۷۸.
۶. هوشیار ابراهیم. بررسی وضعیت نوتروفیل‌ها در افرادی که در معرض گاز خردل قرار گرفته‌اند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی