

# Effect of Eight Weeks of Modified Pilates Training on Pulmonary Function and Quality of Life of Veterans Exposed to Chemical Warfare Agents

## ARTICLE INFO

### Article Type

Original Research

### Authors

Ghasemi Gh.<sup>\*1</sup> PhD,  
Barati Rokati P.<sup>2</sup> MSc,  
Salehi O.R.<sup>3</sup> MSc

### How to cite this article

Ghasemi Gh, Barati Rokati P, Salehi O.R. Effect of Eight Weeks of Modified Pilates Training on Pulmonary Function and Quality of Life of Veterans Exposed to Chemical Warfare Agents. *Iranian Journal of War & Public Health*. 2019;11(4):183-188.

## ABSTRACT

**Aim(s)** Injury with chemical agents effects on the physical, mental, social and spiritual dimension of quality of life. The aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of modified Pilates training on pulmonary function and quality of life in veterans exposed to chemical warfare agents.

**Materials and Methods** This semi-experimental study with pretest-posttest design and a control group was conducted in Izeh County in 2016. The study was carried out on 28 male veterans who were exposed to chemical warfare agents. The subjects were selected by convenience sampling method and randomly assigned into the control group (n=15) and training group (n=13). The training group performed the modified Pilates training for 8 weeks, 3 sessions-in 60 minutes per week. The control group did not participate in any particular training program during this period. Muscular strength, pulmonary index, and quality of life of the subjects before and after the training period were measured by hand dynamometer, spirometer, and quality of life questionnaire respectively. Data were analyzed through SPSS 22 software using paired sample t-test and univariate analysis of covariance test.

**Findings** The mean scores of forced vital capacity and the quality of life in terms of mental and physical dimensions in the posttest step were significantly higher than the pretest step (p=0.001). By removing the pretest effect, the mean scores of back muscular power (p=0.03), forced vital capacity (p=0.02) and quality of life (p=0.001) in the training group were significantly higher than the control group.

**Conclusion** Eight weeks of modified Pilates training can be effective in the improvement of pulmonary function and quality of life of veterans exposed to chemical warfare agents.

**Keywords** Pilates Training; Chemical Warfare; Veteran; Pulmonary Function; Quality of Life

## CITATION LINKS

[1] Serum level of SDF-1 $\alpha$  (CXCL12) in chemical victims with respiratory ... [2] Effect of a training program on quality of life of severe respiratory chemical ... [3] The short-term effect of chest physiotherapy on spirometric indices in chemical ... [4] A review on the delayed complications of sulphur mustard ... [5] Increased levels of vascular endothelial growth factor in induced sputum in ... [6] Influence of structural corrective and respiratory exercises on cardiorespiratory ... [7] The effect of pulmonary rehabilitation program on quality of life of elderly patients ... [8] The effects of modified Pilates training on quality of life and clinical symptoms in ... [9] The effect of a selected aerobic exercise course on the rate of FEV1 and FVC, activity ... [10] The effects of aerobic and strength exercises on pulmonary function tests ... [11] The Pilates method increases respiratory muscle ... [12] The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates ... [13] Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic ... [14] Pilates and the stroke ... [15] Quality of life in chemical war victims with sever ... [16] Studying the surrogate validity of respiratory indexes in predicting the ... [17] The effect of breathing exercises on fatigue level of COPD ... [18] The effect of 8 weeks specific aquatic therapy on kyphosis angle and some pulmonary ... [19] The effect of 8 weeks yoga training on respiratory function and heart of ... [20] The effects of eight weeks of resistance training on some muscle hypertrophy and ... [21] Effect of six week Pilates exercises on disability, abdominal and back ... [22] The effect of selected Pilates exercises on thigh muscle strength and ... [23] The effects of selected Pilates exercises on muscle strength ... [24] Quality of life of chemically-disabled war veterans involved ... [25] Effect of 12 weeks of chosen Pilates exercise ...

<sup>1</sup>Sport Injuries & Corrective Exercises Department, Sport Sciences Faculty, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>2</sup>Physical Education & Sport Sciences Department, Physical Education & Sport Sciences Faculty, Isfahan(Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

<sup>3</sup>Physical Education & Sport Sciences Department, Humanities & Social Sciences Faculty, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

### \*Correspondence

Address: Sport Sciences Faculty, University of Isfahan, Azadi Square, Isfahan, Iran. Postal Code: 8174673441  
Phone: +98 (31) 37932571  
Fax: +98 (31) 37932572  
gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir

### Article History

Received: November 24, 2018

Accepted: June 17, 2019

ePublished: December 21, 2019

## اثر هشت هفته تمرین پیلاتس تعدیل‌شده بر عملکرد ریوی و کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی

غلامعلی قاسمی\* PhD

گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

پروین براتی‌رکعتی MSc

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

امیدرضا صالحی MSc

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

### چکیده

**اهداف:** مصدومیت با عوامل شیمیایی ابعاد جسمی، روانی، اجتماعی و معنوی کیفیت زندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هدف مطالعه حاضر، بررسی اثر هشت هفته تمرین پیلاتس بر عملکرد ریوی و کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل که در سال ۱۳۹۵ در شهرستان ایذه انجام شد، ۲۸ جانباز شیمیایی مرد به شیوه در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شده و در گروه‌های کنترل (۱۵ نفر) و تمرین (۱۳ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه به تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده پرداختند. گروه کنترل در این مدت در هیچ برنامه تمرینی خاصی شرکت ننمودند. قدرت عضلانی، شاخص‌های ریوی و کیفیت زندگی آزمودنی‌ها قبل و بعد از دوره تمرینی به ترتیب توسط دینامومتر دستی، اسپرومتر و پرسش‌نامه کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد. داده‌ها توسط آزمون T همبسته و آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیره با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 مورد تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** در گروه تمرین در مرحله پس‌آزمون، میانگین ظرفیت حیاتی اجباری، کیفیت زندگی از بعد روانی و کیفیت زندگی از بعد جسمانی نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد ( $p=0/001$ ). در مرحله پس‌آزمون، با حذف اثر پیش‌آزمون، سطوح قدرت عضلات پشت ( $p=0/003$ )، ظرفیت حیاتی اجباری ( $p=0/002$ ) و کیفیت زندگی از بعد روانی ( $p=0/001$ ) در گروه تمرین به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود.

**نتیجه‌گیری:** هشت هفته تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده می‌تواند در توان‌بخشی تنفسی و بهبود کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی موثر واقع شود.

**کلیدواژه‌ها:** تمرین پیلاتس، جانباز، جنگ شیمیایی، عملکرد ریوی، کیفیت زندگی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۹/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۳/۲۲

\*نویسنده مسئول: gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir

### مقدمه

امروزه استفاده از سلاح‌های شیمیایی در سطح بین‌المللی به‌عنوان یکی از موضوعات مهم مطرح است. رژیم بعثی عراق طی جنگ با ایران بدون در نظر گرفتن مقررات بین‌المللی از این سلاح‌ها علیه رزمندگان ایران استفاده نمود و طبق آمارها در ایران ۵۰ تا ۶۰ هزار جانباز شیمیایی وجود دارد [1, 2]. طی جنگ تحمیلی و بمباران‌های شیمیایی در جبهه‌ها، تعداد زیادی از هموطنان دچار مسمومیت با گاز خردل گوگردی شده و از عوارض آن رنج می‌برند [2]. این گاز با

به‌وجود آوردن التهاب مزمن مجاری هوایی و پارانشیم ریه در درازمدت می‌تواند باعث ایجاد تنگی مجاری هوایی، برونشکتازی و التهاب نایژه‌ها شود [3]. شاخص‌های اسپرومتریک در جانبازان شیمیایی پایین‌تر از افراد سالم و نیز پایین‌تر از جانبازان شیمیایی بود که هنگام حمله شیمیایی از ماسک استفاده کرده بودند [4]. مهم‌ترین ضایعات این ماده آلکلیله‌کننده قوی که با اتصال به اجزا، پروتئین‌های سلولی و اسیدهای نوکلئیک منجر به نکرور سلولی می‌شود، عوارض فراوان جسمی از جمله ضایعات پوستی، چشمی و ریوی است. در کنار مسایل فیزیولوژیک و دردهای ناشی از معلولیت و ازکارافتادگی، فشارها و استرس‌های عصبی هم می‌تواند باعث اختلال در روند زندگی روزمره و افت کیفیت زندگی در جانبازان شیمیایی شود [5, 2]. علاوه بر این عوامل دیگری که می‌توانند روی دستگاه تنفس تاثیرگذار باشند کم‌حرکی و استفاده از وضعیت‌های نادرست بدنی چه در هنگام استراحت و چه در هنگام فعالیت است. اتخاذ این وضعیت‌ها باعث فشار آوردن به قفسه سینه شده و عضلات تنفسی دچار کوتاهی می‌شوند که در نتیجه آن، قدرت و فعالیت دستگاه تنفسی کاهش یافته و در مجموع قابلیت اکسیژن‌گیری خون در شش‌ها تقلیل می‌یابد [6].

مطالعات زیادی در ارتباط با تاثیر فعالیت‌های ورزشی بر کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی و بیماران انسداد ریوی انجام شده است و نتایج حاکی از آن است که انجام برنامه مدون ورزشی شامل آموزش حرکات ورزشی ملایم و برنامه‌ریزی‌شده به مدت ۶ ماه باعث ارتقای ابعاد کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی ریوی می‌شود [2]. در پژوهشی ۸ هفته انجام تمرینات بازتوانی ریه در صبح و عصر به مدت ۲۰ دقیقه موجب بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به انسداد ریه با شدت متوسط شد [7]. در پژوهش دیگری مشخص شد ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده می‌تواند به‌عنوان روشی مکمل و مفید در فرآیند توان‌بخشی بیماران مبتلا به آسم مورد استفاده قرار گیرد [8]. همچنین در مورد تاثیر فعالیت‌های مختلف ورزشی بر عملکرد ریوی جانبازان شیمیایی و بیماران انسداد ریوی، ۴ هفته برنامه تمرینی هوازی منتخب روی دوچرخه کارسنج با شدت ۷۰ تا ۸۰٪ ضربان قلب بیشینه در هر نوبت به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه و ۳ بار در هفته میزان حداکثر حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول ( $FEV_1$ ) و ظرفیت حیاتی اجباری ( $FVC$ ) جانبازان شیمیایی را به‌طور معنی‌داری دگرگون نکرد، در حالی که میزان تحمل آنان در برابر اجرای فعالیت‌های هوازی و میزان تنگی نفس بیماران به‌طور معنی‌داری بهبود پیدا کرد [9].

انجام منظم و مشخص ورزش‌های هوازی به‌تنهایی یا به‌همراه ورزش‌های مقاومتی در خانه باعث بهبودی در علایم حیاتی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به آسم خفیف تا متوسط می‌شود. البته تنها همراهی ورزش‌های هوازی با ورزش مقاومتی است که برخی شاخص‌های اسپرومتری را بهبود می‌بخشد. از این رو در درمان بیماران آسمی ترکیبی از ورزش‌های هوازی و مقاومتی به‌صورت منظم توصیه می‌شود [10]. در پژوهشی ۸ هفته تمرینات پیلاتس

آزمودنی‌ها توسط دستگاه اسپرومتر میکروداآتوسپیر (Jager؛ آلمان) و قدرت عضلات پشت با استفاده از دینامومتر ایزومتریک قدرت پا و پشت اندازه‌گیری شدند و برای بررسی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها از پرسش‌نامه SF-36<sup>۳۶</sup> سئوالی کیفیت زندگی استفاده شد.

**شیوه اندازه‌گیری عملکرد ریوی:** برای اندازه‌گیری عملکرد ریوی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، آزمودنی‌ها به مدت ۲ دقیقه روی صندلی نشسته و نحوه اجرای آزمون برای آنها شرح داده می‌شد. روش کار با دستگاه اسپرومتری بدین صورت بود که آزمودنی در حال نشسته دستگاه را در دهان خود قرار می‌داد. در این حالت بینی بسته بود و تنفس تنها از راه دهان و درون دستگاه اسپرومتری میکروداآتوسپیر انجام می‌شد. سپس آزمودنی چند دم و بازدم آرام انجام می‌داد و پس از آمادگی دستگاه و به‌صدا درآمدن صدای هشدار دستگاه، آزمودنی یک دم عمیق و یک بازدم عمیق انجام می‌داد و در نهایت اطلاعات مربوط به عملکرد ریوی در نرم‌افزار ثبت می‌شد. این نکته قابل ذکر است که این دستگاه توسط آقای سیلی در سال ۲۰۰۵ در اسپانیا برای تحقیقات خانگی و بالینی ساخته شد.

**شیوه اندازه‌گیری قدرت عضلات پشت:** اندازه‌گیری قدرت عضلات پشت با استفاده از دستگاه دینامومتر ایزومتریک قدرت پا و پشت، با دقت اندازه‌گیری ۱/۰ کیلوگرم فورس، قابلیت تنظیم طول زنجیر، با صفحه نمایش دیجیتالی انجام شد. در ابتدا آزمودنی‌ها برای تنظیم طول زنجیر روی دستگاه دینامومتر قرار گرفتند و پس از آن دسته‌های دینامومتر را در دست گرفته و مقداری روی زانو‌ها به سمت جلو خم شدند و در حرکتی همانند بلندکردن وزنه از روی زمین، دسته‌های تنسیومتر را با حداکثر قدرت به سمت بالا کشیدند و در پایان میزان قدرت‌گرفتن پای آزمودنی‌ها، به‌صورت کیلوگرم ثبت شد.

**پرسش‌نامه SF-36<sup>۳۶</sup> سئوالی کیفیت زندگی (SF-36):** این پرسش‌نامه که یک ابزار برای اندازه‌گیری کیفیت زندگی مربوط به سلامت است، دارای ۸ بخش است و کیفیت زندگی فرد را در سه محور روحی-روانی، جسمی و کل ارزیابی می‌کند. برای امتیازبندی این پرسش‌نامه از روش لیکرت و از نمره صفر تا ۱۰۰ استفاده شده است. عدد صفر نشان‌دهنده پایین‌ترین سطح کیفیت زندگی و عدد ۱۰۰ نشان‌دهنده بالاترین کیفیت زندگی در نظر گرفته شده است. شیوه نمره‌گذاری این پرسش‌نامه براساس طیف پنج‌مرحله‌ای لیکرت با گزینه‌های "کاملاً مخالفم" (با نمره یک)، "مخالفم" (با نمره ۲)، "نظری ندارم" (با نمره ۳)، "موافقم" (با نمره ۴) و "کاملاً موافقم" (با نمره ۵) است. همچنین ترجمه و تعیین پایایی و روایی نسخه فارسی پرسش‌نامه SF-36 در ایران انجام شده است. آزمون پایایی پرسش‌نامه با استفاده از تحلیل آماری همخوانی داخلی و آزمون روایی با استفاده از روش مقایسه گروه‌های شناخته‌شده و روایی همگرایی مورد ارزیابی قرار گرفت. تحلیل همخوانی داخلی نشان داد که مقیاس‌های نسخه فارسی SF-36 از حداقل ضرایب استاندارد پایایی در محدوده ۰/۷۷ تا ۰/۹۰ برخوردارند. این مطالعه نشان داد

باعث افزایش قدرت عضلات تنفسی و ضخامت عضلات شکمی شد، ولی تغییر معنی‌داری در اندازه ظرفیت حیاتی اجباری و هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول مشاهده نشد<sup>[11]</sup>. از آنجا که دستگاه تنفس از شایع‌ترین ارگان‌های درگیر در مصدومان شیمیایی است، اثرات گاز خردل در قسمت‌های مختلف دستگاه تنفس از نای و برونش‌های اصلی تا برونش‌های تنفسی را تحت تاثیر قرار می‌دهد<sup>[3]</sup>. تمرینات پیلاتس از ورزش‌هایی است که روی بهبود انعطاف‌پذیری و قدرت در تمام اندام‌های بدن تمرکز دارد بدون این که عضلات را حجیم یا آنها را از بین ببرد<sup>[12]</sup>. پیلاتس شامل حرکات قدرتی و کششی عضلانی است که شدت تنفس را بالا می‌برد<sup>[13]</sup>. همچنین این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستاده، نشسته و خوابیده بدون طی مسافت و پرش و جهش انجام می‌گیرد و لازم نیست بدن در مدت طولانی در حالت ایستا قرار گیرد و به همین دلیل برای معلولان تنفسی مناسب به نظر می‌آید<sup>[14]</sup>.

با توجه به محبوبیت و شیوع پیلاتس در سال‌های اخیر در ایران و گرایش زیاد به این رشته، و با توجه به افت کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی و اثرگذاری مثبت فعالیت‌های بدنی منظم بر آن، شناخت رفتارها و فعالیت‌های بدنی ارتقادهنده سلامت جسمی و روحی این افراد ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر ۸ هفته تمرینات پیلاتس تعدیل شده بر عملکرد ریوی و کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی انجام شد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل در سال ۱۳۹۵ در شهرستان ایذه انجام شد. پس از کسب مجوز از بنیاد شهید و امور ایثارگران شهرستان ایذه تعداد ۳۰ نفر از مردان جانباز با معلولیت و مسمومیت ناشی از استنشاق گازهای شیمیایی در جنگ تحمیلی و بدون بیماری‌هایی از قبیل دیابت، فشار خون، چربی خون و غیره که حداقل ۶ ماه سابقه فعالیت ورزشی نداشتند و به‌طور داوطلبانه حاضر به شرکت در پژوهش بودند به‌طور در دسترس انتخاب شدند. در ادامه، آزمودنی‌ها در جلسه‌ای توجیهی شرکت کردند و ضمن تشریح تمام اهداف تحقیق برای آزمودنی‌ها، عدم نشر اطلاعات، محرمانه‌ماندن اطلاعات شخصی و نتایج آزمودنی توسط محقق مورد تایید قرار گرفت.

به‌طور انفرادی و با توجه به سن، وضعیت تاهل، وضعیت تحصیلی، اشتغال، طول مدت مسمومیت شیمیایی و نوع داروهای مصرفی و علایم بیماری، آزمودنی‌ها به گروه‌های ۱۵ نفره تمرین پیلاتس و کنترل تقسیم شدند. پس از آن گروه تمرین، تمرینات پیلاتس تعدیل شده را به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام دادند. همچنین ۲ نفر از آزمودنی‌های گروه تمرین از ادامه فعالیت انصراف دادند که با توجه به پیش‌بینی حجم نمونه از پیش، تعداد آزمودنی‌های گروه تمرین به ۱۳ نفر رسید.

لازم به ذکر است که در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی از قبیل سن، قد و وزن، همچنین عملکرد ریوی

نسخه فارسی ابزار استاندارد SF-36 به منظور اندازه‌گیری کیفیت زندگی جامعه ایرانی از پایایی و روایی لازم برخوردار است [15]. پروتکل تمرین پيلاتس: بیماران گروه تمرین به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه، ۶۰ دقیقه تمرینات پيلاتس تعدیل شده را انجام دادند (جدول ۱). لازم به ذکر است برای رعایت اصل اضافه‌بار، با توجه به توانایی آزمودنی‌ها تمرینات در هر جلسه نسبت به جلسه قبلی دشوارتر می‌شد، به طوری که تمرینات از یک سطح پایین شروع می‌شد و به ندرت پیشرفت می‌کرد. تمرینات در تمام دوره تمرینی توسط مربی مجرب پيلاتس و در حضور پرستار انجام می‌شد [8].

جدول ۱) برنامه هفتگی تمرینات اصلی پيلاتس تعدیل شده

هفته‌ها	حرکات	زمان
هفته اول	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۴۰ دقیقه
هفته دوم	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۴۰ دقیقه
هفته سوم	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۴۵ دقیقه
هفته چهارم	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی گربه (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۴۵ دقیقه
هفته پنجم	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۴۵ دقیقه
هفته ششم	حرکت پل‌زدن، حرکت ماهی، حرکات کششی گربه (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۵۰ دقیقه
هفته هفتم	حالت تنفس کامل، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۵۰ دقیقه
هفته هشتم	حالت تنفس کامل، حرکت ماهی، حرکات کششی با کش (چهار دست و پا) حرکت کشش به طرف بالا	۵۰ دقیقه

به منظور تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق در بخش آمار توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد و برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای تجزیه و

تحلیل استنباطی یافته‌های تحقیق و بررسی تغییرات پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون از آزمون T همبسته و برای بررسی تفاوت میان گروه‌های تحقیق از آزمون تحلیل کوواریانس تک‌متغیره با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 استفاده شد.

### یافته‌ها

آزمودنی‌های پژوهش شامل ۲۸ نفر بودند که از این تعداد ۱۳ نفر در گروه تمرین و ۱۵ نفر در گروه کنترل قرار داشتند. گروه تمرین دارای میانگین سنی ۵۱/۸۵±۲/۲۶ سال، میانگین قد ۱۷۱/۴۶±۴/۹۴ سانتی‌متر و میانگین وزن ۷۸/۳۸±۱۳/۴۴ کیلوگرم و گروه کنترل دارای میانگین سنی ۵۱/۴۷±۲/۶۹ سال، میانگین قد ۱۷۰/۲۷±۵/۱۸ سانتی‌متر و میانگین وزن ۷۳/۸۷±۹/۲۴ کیلوگرم بودند.

میانگین متغیرهای قدرت عضلات پشت، ظرفیت حیاتی اجباری، حداکثر جریان بازدمی در ثانیه اول، کیفیت زندگی از بعد روانی و کیفیت زندگی از بعد جسمانی بین مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت. در گروه تمرین میانگین قدرت عضلات پشت و حداکثر جریان بازدمی در ثانیه اول در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی میانگین ظرفیت حیاتی اجباری، کیفیت زندگی از بعد روانی و کیفیت زندگی از بعد جسمانی نسبت به پیش‌آزمون افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول ۲).

در مرحله پس‌آزمون، با حذف اثر پیش‌آزمون، سطوح قدرت عضلات پشت ( $F=۴/۹۱$ ;  $p=۰/۰۳$ )، ظرفیت حیاتی اجباری ( $F=۵/۷۲$ );  $p=۰/۰۲$ ) و کیفیت زندگی از بعد روانی ( $F=۲۵/۸۵$ ;  $p=۰/۰۰۱$ ) در گروه تمرین به طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود، اما بین گروه تمرین و کنترل در سطوح ظرفیت بازدمی با فشار در ثانیه اول ( $F=۲/۰۶$ ;  $p=۰/۶۶$ ) و کیفیت زندگی از بعد جسمانی ( $F=۲/۰۶$ ;  $p=۰/۱۶$ ) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۲) مقایسه میانگین آماری متغیرهای پژوهش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین دو گروه تمرین و کنترل با استفاده از آزمون T همبسته

متغیرها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار t	df	سطح معنی‌داری
<b>قدرت عضلات پشت</b>					
گروه کنترل	۵۲/۶۰±۱۹/۸۳	۵۲/۲۶±۲۰/۷۲	۰/۴۵	۱۴	۰/۶۵
گروه تمرین	۴۹/۳۸±۲۱/۸۸	۵۵/۲۳±۲۰/۷۳	-۲/۱۱	۱۲	۰/۰۵۶
<b>ظرفیت حیاتی اجباری</b>					
گروه کنترل	۳/۵۳±۱/۱۵	۳/۵۰±۱/۱۴	۱/۶۳	۱۴	۰/۱۲
گروه تمرین	۴/۰۵±۱/۸۶	۶/۳۰±۲/۸۰	-۴/۲۱	۱۲	۰/۰۰۱
<b>حداکثر جریان بازدمی با فشار در ثانیه اول</b>					
گروه کنترل	۳/۰۵±۱/۱۹	۲/۹۶±۱/۱۰	۱/۸۲	۱۴	۰/۰۹
گروه تمرین	۳/۵۳±۱/۵۰	۳/۲۸±۰/۶۹	۰/۶۶	۱۲	۰/۵۱
<b>کیفیت زندگی از بعد روانی</b>					
گروه کنترل	۱۴۸/۵۰±۶۴/۴۳	۱۴۶/۶۰±۶۴/۲۳	۰/۳۶	۱۴	۰/۷۲
گروه تمرین	۸۲/۷۶±۴۵/۰۱	۱۸۵/۲۲±۴۶/۹۵	-۶/۶۰	۱۲	۰/۰۰۱
<b>کیفیت زندگی از بعد جسمانی</b>					
گروه کنترل	۱۳۶/۶۶±۸۸/۰۳	۱۳۳/۰۰±۸۱/۸۳	۰/۱۰	۱۴	۰/۹۱
گروه تمرین	۸۷/۲۶±۷۵/۴۰	۱۶۷/۶۹±۴۱/۵۲	-۶/۳۲	۱۲	۰/۰۰۱

ناتوانی در مبتلایان به کمردرد مزمن ناشی از فتق دیسک [21]، افزایش قدرت عضلانی، تعادل ایستا، دامنه حرکتی، تعادل و افسردگی زنان سالمند [22]، بهبود قدرت عضلات و تعادل ایستا و هموگلوبین گلیکوزیله زنان مبتلا به دیابت [23] و همچنین افزایش قدرت عضلات تنفسی و ضخامت عضلات شکمی [2] می‌شود. قدرت عضلات و اثر ضعف و کوتاهی آنها بر امتداد و عملکرد بدن تاثیر زیادی دارد. عدم توازن قدرت عضلات امتداد بدن را بر هم می‌زند و زمینه وارد شدن فشارهای غیرمترعارف به مفاصل و سایر بافت‌ها را فراهم می‌آورد. پیلاتس نوعی تمرین مقاومتی است که مقاومت در آن به شکل وزن بدن اعمال می‌شود و اصل اضافه‌بار در آن به صورت افزایش تکرارهاست و براساس اصول فیزیولوژیک تمرینات پیلاتس، عضلات اسکلتی می‌توانند به شدت تحت تاثیر تمرینات قرار بگیرند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد ۸ هفته تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده بر بهبود کیفیت زندگی از بعد روانی در جانبازان شیمیایی موثر بوده است، ولی اثر معنی‌داری بر افزایش کیفیت زندگی از بعد جسمانی نداشت. عوارض ناشی از گازهای شیمیایی سبب ایجاد محدودیت‌هایی در فعالیت‌های معمول زندگی، انجام وظایف شغلی و مشکلات روحی به سبب تغییرات جسمی شده و در مواردی نیز روابط اجتماعی آسیب‌دیدگان را در مقایسه با مردم عادی محدود می‌کند. این عوارض به صورت مزمن و پیشرونده به‌عنوان یک بیماری مزمن به‌طور مداوم کیفیت زندگی فردی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد و به نظر می‌رسد فعالیت بدنی بتواند این عوامل را متاثر سازد [24]. لذا مطالعات همسو نشان دادند ۱۲ هفته تمرین منتخب پیلاتس موجب بهبود کیفیت زندگی و متغیرهای مرتبط در سالمندان مرد غیرورزشکار می‌شود [25]. همچنین ۸ هفته تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده موجب بهبود کیفیت زندگی از بعد روانی و جسمانی و کاهش علائم بالینی زنان مبتلا به آسم شد [8]. این مطالعات از حیث تاثیر فعالیت بدنی بر بعد روانی کیفیت زندگی همسو، و از نظر اثرگذاری تمرینات ورزشی بر بعد جسمانی کیفیت زندگی ناهمسو بودند. از دلایل ناهمسوبودن این مطالعات با مطالعه حاضر می‌توان به تفاوت در جامعه آماری و نوع تمرینات اشاره کرد. به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی ابتدا با افزایش اعتمادبه‌نفس و اثر بر جنبه‌های روانی کیفیت زندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم کنترل میزان اضطراب و تنش‌های وارده در خارج از زمان‌های تمرین که بر متغیرهای تحقیق حاضر اثرگذار هستند اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی این موارد در حد توان و به مقدار بیشتری کنترل شوند.

### نتیجه‌گیری

هشت هفته تمرینات پیلاتس تعدیل‌شده می‌تواند در توان‌بخشی تنفسی و بهبود کیفیت زندگی جانبازان شیمیایی موثر واقع شود.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان این مقاله بدین وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

نتایج مطالعه حاضر نشان داد سطوح قدرت عضلات پشت و ظرفیت حیاتی اجباری در گروه تمرین به‌طور معنی‌داری بالاتر از گروه کنترل بود. با این وجود تفاوت معنی‌داری در سطوح ظرفیت بازدمی با فشار در ثانیه اول در گروه تمرین و کنترل وجود نداشت. به نظر می‌رسد بیشترین عوارض مواجهه با گاز خردل در جانبازان شیمیایی، عوارضی مانند اختلال در سیستم تهویه، ترشحات در مجاری هوایی، خونریزی مجاری هوایی، پروفیوزن، اختلالات بیوشیمیایی ریه، آسیب عروقی ریه و اختلال در سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی ریه است [16]. همچنین بیماران انسداد ریوی مزمن، تنفسی سطحی، سریع و بی‌کفایت دارند [17]. پژوهشگران معتقدند تمرینات ورزشی، برانکواسپاسم راه هوایی را کاهش داده و موجب کاهش التهاب بیماران مبتلا به آسم می‌شود [17]. مطالعه حاضر در ارتباط با تغییرات علائم بالینی ناشی از بهبود قدرت عضلات تنفسی و استقامت عضلانی در این ناحیه است. این بهبود سبب حفاظت از فشار در راه‌های هوایی توسط حذف ترشحات بیش از حد راه‌های هوایی، بازنگهداشتن مجاری هوایی و بهبود کارآمدی تهویه می‌شود. با توجه به این اطلاعات می‌توان نتیجه گرفت که سازگاری با این ورزش سبب کاهش فشار روی عضلات تنفسی و همچنین افزایش کارایی این عضلات، کاهش مقاومت در برابر دم و بازدم و بهبود علائم و نشانه‌های بیماری نظیر خس‌خس سینه، کاهش دفع خلط، کاهش احساس کوتاهی نفس و کاهش سرفه می‌شود [8].

مطالعات هم‌راستا با مطالعه حاضر نشان دادند ۱۰ هفته ورزش‌های هوازی-مقاومتی موجب افزایش ظرفیت حیاتی و حجم‌های ریوی و بهبود کیفیت زندگی بیماران آسمی می‌شود [10]. ۸ هفته حرکت‌درمانی ویژه در آب موجب بهبود زاویه کیفوز و شاخص‌های ریوی (FVC (ظرفیت حیاتی اجباری)، PIF (اوج جریان دمی) و PEF (اوج جریان بازدم) در دانشجویان پسر شد [18]. همچنین ۸ هفته تمرینات یوگا باعث افزایش ظرفیت حیاتی و میزان حجم بازدمی در ثانیه اول و همچنین باعث کاهش تعداد ضربان قلب و تعداد تنفس در زنان غیرورزشکار می‌شود [19]. از طرفی، چهار هفته تمرین هوازی منتخب با دوچرخه کارسنج اثر معنی‌داری بر میزان FEV<sub>1</sub> و FVC نداشت، ولی تحمل فعالیت و میزان تنگی نفس به‌طور معنی‌داری در جانبازان شیمیایی بهبود یافت [9]. به نظر می‌رسد نتایج این پژوهش به دلیل مدت‌زمان کمتر (۴ هفته) تمرین با نتایج پژوهش حاضر همخوانی ندارد. در رابطه با تاثیر تمرینات ورزشی نشان داده شد که تمرین مقاومتی موجب بهبود در هماهنگی عصبی و عضلانی و افزایش حجم عضلانی می‌شود، در نتیجه سطح مقطع با تولید نیرو رابطه مستقیم دارد، به گونه‌ای که سطح مقطع و حجم بالاتر یک عضله باعث افزایش بیشتر در تنش و نیروی عضله و بهبود توان هوازی می‌شود [20].

محققان مختلفی به بررسی تاثیر تمرینات پیلاتس بر قدرت عضلانی و شاخص‌های تنفسی پرداخته‌اند و نشان دادند تمرینات پیلاتس باعث افزایش معنی‌دار قدرت عضلات شکم و پشت و کاهش میزان

Med J. 2010;68(6):348-54. [Persian]

11- Giacomini MB, da Silva AM, Weber LM, Monteiro MB. The Pilates method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(2):258-64.

12- de Alvarenga GM, Charkovski SA, dos Santos LK, da Silva MAB, Tomaz GO, Gamba HR. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: a randomized controlled trial. *Clinics.* 2018;73:e356.

13- Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(7):472-84.

14- Wong T. Pilates and the stroke patient. *Balanced Body Pilates COREterly.* 2010.

15- Jafari F, Gitynavard F, Soroush MR, Mousavi B. Quality of life in chemical war victims with sever pulmonary damage. *Iran J War Public Health.* 2012;4(1):46-52. [Persian]

16- Kavei B, Fagihzadeh S, Eskandari F, Kazemnejad A, Gazanfari T, Soroush MR. Studying the surrogate validity of respiratory indexes in predicting the respiratory illnesses in wounded people exposed to sulfur mustard. *J Arak Univ Med Sci.* 2011;13(4):75-82. [Persian]

17- Zakerimoghadam M, Shaban M, Kazemnejad A, Tavasoli K. The effect of breathing exercises on fatigue level of COPD patients. *J Hayat.* 2006;12(3):17-25. [Persian]

18- Azizi A, Mahdaveinejad R, Taheri Tizabi A, Jafarnejad T. The effect of 8 weeks specific aquatic therapy on kyphosis angle and some pulmonary indices in male university students with kyphosis. *J Kerman Univ Med Sci.* 2012;19(5):440-50. [Persian]

19- Sharifi G, Tabatabaei SH, Babaei A, Tollabi M. The effect of 8 weeks yoga training on respiratory function and heart of non-athlete females. *Toloo-e Behdasht.* 2015;14(2):69-78. [Persian]

20- Negaresh R, Ranjbar R, Habibi A, Gharibvand MM. The effects of eight weeks of resistance training on some muscle hypertrophy and physiological parameters in elderly men. *J Geriatr Nurs.* 2016;3(1):62-75. [Persian]

21- Shahrokhi M, Balouchi R, Ebrahimi H. Effect of six week Pilates exercises on disability, abdominal and back muscle strength in patients with chronic low back pain due to disc herniation. *Stud Sport Med.* 2015;7(17):98-83. [Persian]

22- Kamali A, Mahdaveinezhad R, Norouzi K. The effect of selected Pilates exercises on thigh muscle strength and depression in elderly women. *J Paramed Sci Rehabil.* 2016;5(2):67-75. [Persian]

23- Ebrahimi F, Mahdaveinejad R, Jalili HR. The effects of selected Pilates exercises on muscle strength, balance and HbA1c in female patients with diabetes type 2. *J Sport Med.* 2015;7(2):251-65. [Persian]

24- Abbasi M, Jamali HA, Omid Oskouei A. Quality of life of chemically-disabled war veterans involved in pulmonary complications of sulfur mustard gas in Sardasht. *Qom Univ Med Sci J.* 2012;5(4):34-9. [Persian]

25- Bahram ME, Pourvaghari MJ, Sadeh MR. Effect of 12 weeks of chosen Pilates exercise on the quality of life of healthy nonathletic people. *Toloo-e Behdasht.* 2014;13(1):93-103. [Persian]

خوراسگان اصفهان و همچنین تمامی افرادی که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در انجام این تحقیق همکاری نموده‌اند به عمل می‌آورند.

**تأییدیه اخلاقی:** رضایت تمام آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش جلب شد و ضمن تشریح تمام اهداف تحقیق برای آزمودنی‌ها، عدم نشر اطلاعات، محرمانه‌ماندن اطلاعات شخصی و نتایج آزمودنی توسط محقق مورد تأیید قرار گرفت.

**تعارض منافع:** تعارض منافی وجود ندارد.

**سهم نویسندگان:** غلامعلی قاسمی (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۴۰٪)؛ پروین براتی رکعتی (نویسنده دوم)، روش‌شناس/پژوهشگر اصلی (۴۰٪)؛ امیدرضا صالحی (نویسنده سوم)، تحلیلگر آماری/نگارنده بحث (۲۰٪)

**منابع مالی:** این مطالعه با هزینه شخصی انجام شده است.

## منابع

- 1- Ayoubi F, Ghazanfari T, Askari N, Naghizadeh MM, Soroush MR. Serum level of SDF-1 $\alpha$  (CXCL12) in chemical victims with respiratory complications. *Iran J War Public Health.* 2014;6(2):55-63. [Persian]
- 2- Nasiripoor Z, Abedi B, Hajirasouli M. Effect of a training program on quality of life of severe respiratory chemical veterans; a case study of Markazi province. *Iran J War Public Health.* 2016;8(2):89-94. [Persian]
- 3- Abedi A, Koohestani H, Roosta Z. The short-term effect of chest physiotherapy on spirometric indices in chemical warfare victims exposed to mustard gas. *Armaghan-e Danesh.* 2008;13(3):71-81. [Persian]
- 4- Balali-Mood M, Hefazi M. A review on the delayed complications of sulphur mustard poisoning. *J Birjand Univ Med Sci.* 2005;12(3 and 4):9-15. [Persian]
- 5- Asai K, Kanazawa H, Kamoi H, Shiraiishi S, Hirata K, Yoshikawa J. Increased levels of vascular endothelial growth factor in induced sputum in asthmatic patients. *Clin Exp Allergy.* 2003;33(5):595-0.
- 6- Meamari H, Koushkie Jahromi M, Fallahi AA, Sheikholeslami R. Influence of structural corrective and respiratory exercises on cardiorespiratory indices of male children afflicted with kyphosis. *J Rehabil.* 2017;18(1):51-62. [Persian]
- 7- Mirbagher-Ajorpaz N, Rezaei M. The effect of pulmonary rehabilitation program on quality of life of elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Zahedan J Res Med Sci.* 2011;13(1):30-5. [Persian]
- 8- Mirzakhani M, Ghasemi G, Sadeghi M, Ghasemi R. The effects of modified Pilates training on quality of life and clinical symptoms in female asthmatic patients. *J Res Sport Rehabil.* 2015;3(5):43-50. [Persian]
- 9- Tari M, Fallah Mohammadi Z, Dabidi Roshan V, Oliaei M. The effect of a selected aerobic exercise course on the rate of FEV1 and FVC, activity tolerance, and dyspnea in chemical pulmonary veterans. *Olympic J.* 2009;17(1):19-32. [Persian]
- 10- Fesharaki M, Paknejad SMJO, Kordi R. The effects of aerobic and strength exercises on pulmonary function tests and quality of life in asthmatic patients. *Tehran Univ*