

تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی منتخب بر عملکرد ریوی و عوامل هماتولوژیکی زنان جانباز شیمیایی عنوان کوتاه: تأثیر تمرین هوازی بر عملکرد زنان جانباز شیمیایی

۱. سمیه یزدان پژوه ۲. نیکو خسروی* ۳. پروانه نظرعلی

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه الزهرا (س)، ۲. استادیار دانشگاه الزهرا (س)، ۳. دانشیار دانشگاه الزهرا (س)
(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۳/۱۵، تاریخ تصویب: ۱۳۸۹/۰۸/۲۵)

چکیده

شایع‌ترین علامت در میان بازماندگان حملات شیمیایی با عامل خردل، شامل عوارض ریوی است. تاکنون در ارتباط با پاسخ دستگاه تنفسی و عوامل هماتولوژیکی زنان جانباز شیمیایی نسبت به تمرین مطالعات کمی صورت گرفته است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین منتخب هوازی بر عملکرد ریوی و عوامل هماتولوژیکی در زنان جانباز شیمیایی است. ۳۱ زن جانباز شیمیایی شهرستان گیلان غرب بدون بیماری حاد ریوی و بدون سابقه شرکت در فعالیت‌های ورزشی از بین داوطلبان به صورت هدفدار انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه: تمرین (میانگین سنی 30.7 ± 5.9 سال، قد 161.1 ± 5.2 سانتی‌متر، وزن 64.1 ± 7.4 کیلوگرم) و کنترل (میانگین سنی 32.8 ± 6.08 سال، قد 159.0 ± 3.5 سانتی‌متر، وزن 69.7 ± 8.4 کیلوگرم) تقسیم شدند. ابتدا ضربان قلب استراحتی، فشار خون سیستولی و دیاستولی در حالت استراحت، آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی و نمونه خون ناشتا از آزمودنی‌ها گرفته شد. سپس آزمون اسپرومتری جهت ارزیابی برخی متغیرهای تنفسی (FEV_1 ، %MVV، %FEV₁/%FVC، %FEF(%25-%75)) انجام شد. سپس گروه تمرین در برنامه تمرین هوازی شامل ۸ هفته تمرین منتخب (۳ روز در هفته و به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه) با شدت ۴۵-۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره شرکت کردند. ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی اندازه‌گیری‌های مشابه قبل از تمرین، نمونه خون و آزمون اسپرومتری مجدد از همه آزمودنی‌ها به عمل آمد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در هر گروه از آزمون t همبسته و بین گروه‌ها از آزمون t مستقل استفاده شد ($P \leq 0.05$). نتایج این پژوهش نشان داد که تمرین منتخب هوازی بر متغیرهای تنفسی پس از آزمون عوامل هماتولوژیکی (WBC-RBC-HB-PLT-HCT) تفاوت معنادار نبود. با توجه به تحلیل داده‌ها مشخص شد که اجرای ۸ هفته تمرین هوازی منتخب در بهبود متغیرهای تنفسی زنان جانباز شیمیایی اثر معناداری دارد، اما بر عوامل هماتولوژیکی آنان تأثیر زیادی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی

متغیرهای استاتیک و دینامیک ریوی، عوامل هماتولوژیکی، تمرین منتخب هوازی، زنان جانباز شیمیایی.

مقدمه

فعالیت روزمره زندگی، تنگی نفس و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت را بهبود بخشد (۱۲). مدور^۱ و همکاران (۲۰۰۴) به منظور مقایسه اثرات تمرین استقامتی به تنهایی و با تمرینات ترکیبی (استقامتی و ترکیبی) در بیماران ریوی، ۲۴ بیمار را در تمرینات ترکیبی و ۱۳ بیمار را در تمرین استقامتی شرکت دادند. تمرینات ترکیبی منجر به بهبود معناداری در قدرت عضلانی تحتانی شد، در حالی که تمرین استقامتی نتوانست تغییر معناداری در قدرت عضلانی ایجاد کند و تغییرات در MVV , FVC , FEV_1 معنادار نبود. پیاده روی ۶ دقیقه و کیفیت زندگی در هر دو گروه افزایش پیدا کرد که البته تفاوت معناداری در بین گروه‌ها یافت نشد (۱۳). پلانکیل^۲ و همکارانش (۲۰۰۵) و پوانته^۳ و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهش خود تغییرات ورزشی را بعد از یک برنامه بازتوانی ریوی در ۲۹۰ بیمار بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که بازتوانی ریوی منجر به بهبود معناداری در شاخص‌های اسپرومتری ریه MVV , FVC , FEV_1 ، افزایش مسافت ۶ دقیقه راه رفتن، افزایش میزان بار کار بیشینه و افزایش $Vo_2 \max$ شد. بیماران با محدودیت ورزشی از نظر تهویه‌ای، بیشترین افزایش را در $Vo_2 \max$ بعد از برنامه بازتوانی ریوی تجربه کردند (۱۵، ۱۶). در تحقیق فلاح‌محمدی و همکاران (۱۳۸۵) انجام تمرین ورزشی توسط مصدومین شیمیایی مرد بر روی دوچرخه کارسج موجب افزایش معناداری در FVC , FEV_1 , $Vo_2 \max$ و بهبود تحمل تمرینی و نیز کاهش خستگی پای این افراد شده است (۶). در تحقیقی که توسط جلیلیان (۱۳۷۹) انجام شد از نظر میزان هموگلوبین، هماتوکریت، تعداد گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید، درصد نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و ائوزینوفیل‌ها تفاوت معناداری بین

استفاده از گازهای شیمیایی به عنوان یک سلاح کشتار جمعی، سلامتی و امنیت همه افراد اعم از نظامی و غیرنظامی را تهدید می‌کند. پس از جنگ جهانی اول، وسیع‌ترین حملات شیمیایی در طول جنگ هشت ساله علیه ایران رخ داد (۱). رژیم عراق نه تنها بر علیه اهداف نظامی بلکه بر علیه مناطق مسکونی و اهداف غیرنظامی در شهرها و روستاهای مرزی ایران بارها اقدام به استفاده از سلاح شیمیایی کرد (بمباران شیمیایی روستاهای اطراف سرپل ذهاب و گیلان غرب و شهر اشنویه (تیر و مرداد ۶۷)) (۲). بیشترین عامل بکارگرفته شده در جنگ عراق علیه ایران گاز شیمیایی خردل می‌باشد. این عامل دارای یک ماده آلیله کننده است که دارای خواص سمی قوی حتی در دوزهای پایین است (۶). خواص سمی گاز خردل شامل: ایجاد جهش در ژنوم (DNA) (به‌ویژه در سلول‌های خونی) و تغییرات ساختاری کروموزومی، آسیب ریوی، آسیب‌های چشمی و پوستی می‌باشد. شایع‌ترین علامت در میان بازماندگان حملات شیمیایی با عامل خردل، عوارض ریوی می‌باشد (۷). بررسی‌ها نشان می‌دهند که افزایش مقاومت راه‌های هوایی در اثر سخت شدن دیواره برونشیول‌ها و راه‌های هوایی و افزایش ترشحات مخاطی در این بخش‌ها و نیز افزایش هیپرتروفی عضله صاف در لومن که منجر به باریک شدن راه‌های هوایی می‌شود، می‌تواند باعث افزایش در کار تنفسی بازدمی در این بیماران شود. علاوه بر آن به دام افتادن هوا درون حبابچه‌ها که خود موجب افزایش مقاومت راه‌های هوایی می‌شود، باعث افزایش فشار درون قفسه صدری می‌شود که این عامل به همراه افزایش کار تنفسی و کاهش در بازگشت وریدی در این بیماران منجر به محدودیت تمرینی خواهد شد (۸). تمرینات ورزشی بخش اصلی باز توانی ریوی می‌باشند که می‌تواند ظرفیت تحمل تمرینی و

1 . Mador & et al

2 . Plankeel & et al

3 . Puente & et al

آزمودنی‌های گروه تمرین پروتکل ورزشی به مدت ۸ هفته اجرا شد. در پایان هر جلسه ضربان قلب و نتیجه‌ی تمرین، توسط محقق ثبت می‌شد. پس از اتمام دوره تمرینی و پس از ۲۴ ساعت از آخرین روز تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌ها در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار اولیه از همه آزمودنی‌ها انجام شد. لازم به ذکر است ۳ نفر از گروه تجربی و ۵ نفر از گروه کنترل به دلایل مختلف انصراف دادند.

پروتکل فعالیت ورزشی گروه تمرین : برنامه

تمرینی شامل ۸ هفته تمرینات هوازی منتخب با شدت ۶۵-۴۵ درصد ضربان قلب بیشینه، ۳ روز در هفته به مدت ۳۰ دقیقه در جلسات ابتدایی و ۴۰ دقیقه در جلسات انتهایی بود. شدت تمرین از طریق ضربان قلب، به وسیله ضربان سنج پلار کنترل می‌شد. برنامه تمرینی شامل ۳ مرحله: ۱. گرم کردن: ۵ دقیقه دویدن سبک و ۵ دقیقه حرکات کششی و نرمشی در هر جلسه ۲. برنامه تمرینی هوازی: پیاده‌روی و دویدن نرم، به این ترتیب که ۳۰ دقیقه دویدن با ۴۵٪ MHR در ۴ هفته اول آغاز شد. برای افزایش شدت تمرین، پس از ۴ هفته برای رعایت اصل اضافه بار، مدت برنامه تمرینی به ۴۰ دقیقه و شدت آن ۶۵٪ MHR افزایش یافت. ۳. مرحله سرد کردن در پایان شامل ۵-۴ دقیقه دویدن نرم و راه رفتن و سپس ۵ دقیقه حرکات کششی بعد از هر جلسه تمرین بود. علائم هشدار دهنده که تعیین کننده آستانه تمرین برای آزمودنی‌ها بود شامل: تنگی نفس، سرفه و تغییر رنگ چهره مصدومین شیمیایی بود. برای جلوگیری از برخی صدمات احتمالی برای مصدومین شیمیایی وسایل کمک‌های اولیه شامل: اسپری سالبوتامول- دستگاه فشار خون و لوازم بهداشتی در محل اجرای تمرین پیش‌بینی و مستقر شده بود.

مجروحان خفیف شیمیایی و افراد سالم وجود داشت و پلاکت‌های افراد مجروح کمتر بود(۱).

بنابراین با توجه به اندک بودن پژوهش‌هایی که اثر تمرینات ورزشی بر جانبازان شیمیایی به خصوص زنان را مورد مطالعه قرار داده اند و با نظر به اینکه درصدی از جمعیت کشورمان را زنان جانباز شیمیایی تشکیل می‌دهند، هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر یک‌دوره تمرین منتخب هوازی بر عملکرد ریوی و عوامل هماتولوژیکی در زنان جانباز شیمیایی است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. شرکت‌کنندگان در این پژوهش ۳۸ زن جانباز شیمیایی بودند که برای انتخاب آنها ابتدا مجوز لازم از معاونت درمان بنیاد جانبازان اخذ شد و براساس مطالعه پرونده کلینیک جانبازان شیمیایی موجود در بنیاد جانبازان شهرستان گیلان غرب افراد واجد صلاحیت از نظر سن، عدم وجود بیماری دیگر ریوی، عدم مصرف سیگار، کنترل وضعیت سلامتی به صورت هدفدار انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. برای آگاهی از وضعیت سلامتی آزمودنی‌ها، توسط پزشک وضعیت ضربان قلب، فشار خون و ضایعات تنفسی آنها کنترل شد. اندازه‌گیری‌های اولیه شامل قد، وزن، فشارخون سیستولی و دیاستولی، ضربان قلب استراحت، آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی، گرفتن نمونه خون ناشتا و آزمون اسپرومتری به عمل آمد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمون‌های ریوی و ورزشی و نمونه‌ی خونی از انجام فعالیت سنگین و همچنین خوردن غذای سنگین پرهیز کنند. در تمام مراحل اندازه‌گیری یک پزشک و یک پرستار در محل آزمون حضور داشتند. پس از دادن اطلاعات لازم و توجیه

روش تجزیه و تحلیل آماری

به منظور بررسی توزیع طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای مقایسه تفاوت‌های درون گروهی (پیش آزمون و پس آزمون) از آزمون t وابسته و تفاوت بین گروهی از آزمون t مستقل استفاده شد. حداقل سطح معناداری ($P \leq 0.05$) در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۶ و رسم نمودار با Excel انجام شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد مربوط به مشخصات عمومی آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارائه شده است.

جدول ۱ - توصیف ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال)		قد (سانتی متر)		وزن (کیلوگرم)	
	انحراف استاندارد \pm میانگین	انحراف استاندارد \pm میانگین	انحراف استاندارد \pm میانگین	انحراف استاندارد \pm میانگین	پس آزمون انحراف استاندارد \pm میانگین	پیش آزمون انحراف استاندارد \pm میانگین
کنترل (۱۵ نفر)	۳۲/۸ \pm ۶/۰۸	۱۵۹/۰ \pm ۳/۵۲	۶۹/۷ \pm ۸/۳۸	۷۰/۰ \pm ۱۲/۸۳		
تمرین (۱۶ نفر)	۳۰/۷ \pm ۵/۸۹	۱۶۱/۱ \pm ۵/۱۸	۶۴/۱ \pm ۷/۳۹	۶۱/۰ \pm ۵/۸۹		

دو گروه کنترل و تجربی نشان می‌دهد. تغییرات در گروه تجربی در مرحله‌ی پس‌آزمون در مقایسه با پیش‌آزمون معنادار بود در حالی که در گروه کنترل تغییرات معنادار نبود. با وجود این، هماتوکریت و پلاکت گروه تجربی و گروه کنترل، در پس‌آزمون در مقایسه پیش‌آزمون تغییرات معناداری نداشت. از سوی دیگر تغییرات بین‌گروهی مقادیر ($\%FVC$ ، $\%FEV_1$ ، $\%MVV$ ، $\%FEF_{25}$ - $\%75$) معنادار بود، در حالی که تغییرات بین‌گروهی مقادیر (HG ، PLT ، HCT ، RBC ، WBC) معنادار نبود.

جدول ۲ و ۳ میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های ریوی و عوامل خونی شامل درصد ظرفیت حیاتی اجباری ($\%FVC$)، درصد حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول ($\%FEV_1$)، درصد حداکثر تهویه ارادی ($\%MVV$)، درصد حجم بازدمی با فشار در ثانیه اول بر درصد ظرفیت حیاتی اجباری ($\%FEV_1/\%FVC$)، درصد متوسط شدت جریان هوای بازدمی ($\%FEF_{25}$ - $\%75$)، گویچه‌های سفید (WBC)، گویچه‌های قرمز (RBC)، پلاکت (PLT)، هموگلوبین (HG)، هماتوکریت (HCT) را در

جدول ۲- تغییرات شاخص‌های ریوی در دو گروه کنترل و تجربی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	میزان تغییرات پس آزمون نسبت به پیش آزمون (D)	میزان t	میزان P
%FVC	کنترل	- ۲/۱۳۳	۴/۱۷۴	۰/۰۰
	تمرین	+ ۲۳/۲۵		
%FEV ₁	کنترل	+ ۰/۳۳۳	۴/۴۳۵	۰/۰۰
	تمرین	+ ۳۵/۲۵		
%MVV	کنترل	+ ۱۰/۰	۴/۴۳۵	۰/۰۰
	تمرین	+ ۱۰۵۷/۵		
%FEV ₁ /%FVC	کنترل	+ ۰/۰۴۰	۲/۰۹۳	۰/۰۴۵
	تمرین	+ ۰/۲۲۹		
FEF (%25-%75)	کنترل	+ ۶/۱۳	۲/۷۴۰	۰/۰۱۰
	تمرین	+ ۳۰/۵۶		

جدول ۳- تغییرات عوامل خونی در دو گروه کنترل و تجربی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	میزان تغییرات پس آزمون نسبت به پیش آزمون (D)	میزان t	میزان P
گوچه سفید (تعداد در میلی لیتر)	کنترل	- ۱/۲۴	۰/۸۰۹	۰/۴۲۵
	تمرین	- ۰/۵۲۵		
گوچه قرمز (تعداد در میلی لیتر)	کنترل	+ ۰/۰۲۴	۱/۷۸۳	۰/۰۸۵
	تمرین	- ۰/۱۴۹		
پلاکت (تعداد در میلی لیتر)	کنترل	+ ۰/۷۳۳	۰/۲۸۰	۰/۷۸۱
	تمرین	- ۲/۰۶۲		
هموگلوبین (تعداد در میلی لیتر)	کنترل	۰/۰	۱/۹۴۵	۰/۰۶۲
	تمرین	- ۰/۵۵۶		
هماتوکریت (درصد)	کنترل	+ ۰/۳۴۷	۱/۶۹۱	۰/۱۰۱
	تمرین	- ۱/۲۸۱		

تمرین هوازی منتخب، تأثیر معناداری بر میزان (%FVC)، تمرین (%FEV₁)، (%MVV) در زنان جانباز شیمیایی داشته است. نتایج پژوهش در زمینه‌ی (%FVC) با یافته‌های فلاح‌محمدی (۱۳۸۵)، پلانکیل و همکاران (۲۰۰۵)، پوانته و همکاران (۲۰۰۹) همسو است (۶، ۱۵، ۱۶). همسو بودن تحقیق حاضر با فلاح‌محمدی (۱۳۸۵)، می‌تواند به دلیل

بحث و نتیجه گیری

مشکلات تنفسی از مهم‌ترین عوارض درازمدت گاز خردل است. در این پژوهش تأثیر هشت هفته تمرین هوازی منتخب بر برخی شاخص‌های ریوی و عوامل هماتولوژیکی زنان جانباز شیمیایی مطالعه شد. برنامه‌ی

سفید افزایش پیدا می‌کند (۱۱). یک گروه پزشکی اتریشی کاهش گویچه‌های سفید را در خون محیطی، ناشی از سرکوب کامل مغز استخوان در نمونه‌های تهیه شده از رزمندگان در معرض خردل عنوان کرده‌اند (۵، ۱۷). بنابر این نتایج می‌توان عنوان کرد که افزایش گویچه سفید پاسخ حاد به ورزش است که در زمان تمرین گویچه سفید افزایش پیدا می‌کند اما بعد از تمرینات به تدریج تا حداقل سطح خود افت می‌کند که این دلیلی برای اختلاف نداشتن در تعداد گویچه‌های سفید بین دو گروه است (۲). اختلاف نتایج مطالعات به دلیل مدت زمان در معرض قرارگیری گاز خردل و متفاوت بودن زمان تحقیقات بعد از در معرض قرارگیری گاز خردل و همچنین درجه مسمومیت می‌باشد. البته با توجه به مطالعات پیشین در ابتدا اگر مسمومیت شدید بوده باشد و به مغز استخوان آسیب جدی رسیده باشد، لکوسیت‌ها کاهش می‌یابد (۳، ۵). تجزیه و تحلیل تغییرات گویچه قرمز (*RBC*) نشان داد بین گویچه قرمز (*RBC*) قبل و بعد از یک دوره تمرین منتخب هوازی در زنان جانباز شیمیایی، تفاوت معناداری وجود نداشت ($P=0/085$). نیک‌سیر (۱۳۸۷) با بررسی تغییرات مورفولوژی سلول‌های خون محیطی مجروحان شیمیایی به این نتیجه رسید که میانگین تعداد گویچه‌های قرمز در افراد جانباز به طور معناداری بیشتر از افراد سالم است (۱۰). تجزیه و تحلیل تغییرات پلاکت (*PLT*) نشان داد بین پلاکت (*PLT*) قبل و بعد از یک دوره تمرین منتخب هوازی در زنان جانباز شیمیایی، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/781$). با وجود چندین مطالعه انجام شده که بر روی خون افراد مجروح در مقایسه با افراد سالم صورت گرفته است به نظر می‌رسد که پلاکت‌ها چندان تحت تأثیر گازهای شیمیایی قرار نمی‌گیرند و بین میانگین پلاکت افراد جانباز با افراد سالم تفاوتی وجود نداشته است (۱۶) و فقط جلیلیان (۱۳۷۹) طی

یکسان بودن آزمودنی‌ها از نظر نوع مصدومیت باشد و همسو بودن با تحقیقات دیگر احتمالاً به دلیل نوع و شدت تمرین می‌باشد. از طرفی نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات اورتگا^۱ و همکاران (۲۰۰۲)، مدور و همکاران (۲۰۰۴) در تضاد می‌باشد (۱۴، ۱۳). دلیل ناهمسو بودن احتمالاً شدت ضایعه ریوی، شدت و نوع تمرینات و نوع آزمودنی‌ها می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر در مورد ($MVV\%$) با نتیجه یافته‌های پلانکیل و همکاران (۲۰۰۵) همخوانی دارد که به تأثیر فعالیت بدنی بر بهبود درصد حداکثر تهویه ارادی اشاره می‌کند (۱۶). فعالیت‌های هوازی باعث می‌شود که کار عضلات تنفسی و سینه‌ای در شرایط تمرینات سبک بهبود یابد و این عامل منجر به تقویت ظرفیت تهویه ریوی می‌گردد (۱۲). از دیگر یافته‌های پژوهش حاضر، تأثیر معنادار برنامه تمرین هوازی منتخب بر ($FEV_1\%/FVC\%$) آزمودنی‌ها است ($P=0/045$). این یافته مطابق با نتیجه تحقیق حسینی میمی در سال ۱۳۷۲ است که دلیل همخوانی با آن می‌تواند تقویت عضلات تنفسی و دیافراگمی در هر دو پژوهش باشد (۲).

در رابطه با تأثیر تمرین بر عوامل هماتولوژیکی زنان جانباز شیمیایی تاکنون تحقیقی انجام نشده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که برنامه‌ی تمرین هوازی منتخب، تأثیر معناداری بر میزان گویچه‌های سفید (*WBC*) در زنان جانباز شیمیایی نداشته است. به علاوه، اختلاف میانگین‌های این متغیر در دو روه تجربی و کنترل غیرمعنادار بود ($P=0/425$). در این خصوص آذرنیا و همکاران (۱۳۶۷) در یک مطالعه نشان دادند که در هفته‌ی اول تماس با گاز خردل بیمار دچار لکوسیتوز می‌شود (۴) و رضوانی (۱۳۷۷) نیز در تحقیقات خود نشان داد که طی مسمومیت با گاز خردل، تعداد گویچه‌های

¹ Ortega et al

سالم عوامل خون را تولید نمی‌کند در نتیجه هماتوکریت آنان که نشانگر درصد حجمی گویچه‌های قرمز نیز می‌باشد کاهش پیدا می‌کند (۴،۱).

بطور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین درصد متغیرهای استاتیک و دینامیک ریوی قبل و بعد از یک دوره تمرین هوازی منتخب، در زنان جانباز شیمیایی تفاوت معناداری وجود دارد. افزایش کار ماهیچه‌های تنفسی باعث کاهش تنگی نفس و محدودیت ورزشی و فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو در عضلات تنفسی آنان می‌شود (۱۲). با توجه به این که در اثر تمرینات ورزشی استقامتی قطر راه‌های هوایی افزایش یافته و مقاومت آن کاهش می‌یابد (۷)، لذا بعد از ۸ هفته تمرین هوازی، مشاهده شد که متغیرهای تنفسی بهبود نسبی پیدا کردند. اصولاً به دلیل اینکه ضایعات ریوی مصدومین شیمیایی تحت تأثیر یکسری ضایعات تثبیت شده است بنابراین امکان بهبودی کامل در سطح ریه آن‌ها وجود ندارد. به نظرمی رسد تغییراتی که در شاخص‌ها و حجم‌های ریوی مصدومین شیمیایی این پژوهش مشاهده گردید، ناشی از بهبود عضلات تنفسی و همچنین کاهش التهاب راه‌های هوایی و به دنبال آن کاهش مقاومت راه‌های هوایی باشد. عدم تغییر در ($RBC-HB-HCT$) در اثر تمرینات ورزشی، به علت آسیبی است که به مغز استخوان مصدومین شیمیایی رسیده است و مغز استخوان آنان مانند افراد سالم، عوامل خون را تولید نمی‌کند و همچنین معنادار نبودن عوامل هماتولوژیکی بین دو گروه ممکن است به دلیل اختلاف درصد جانبازی افراد باشد که به صورت تصادفی در دو گروه تقسیم شدند و یا می‌تواند عوامل محیطی دیگر باشد که در این پژوهش مورد بررسی قرار نگرفته است.

تحقیق خود نشان داد که تعداد پلاکت‌های افراد مجروح به طور معناداری کمتر از افراد سالم می‌باشد (۵). پاسخ پلاکت‌ها به ورزش مانند گویچه سفید، پاسخ حاد به ورزش است. در حین تمرین پلاکت‌ها افزایش پیدا می‌کنند و تا هشت ساعت پس از اجرای فعالیت ورزشی در سطح بالایی باقی می‌مانند. اما به تدریج به سطح طبیعی خود بر می‌گردند (۲).

تجزیه و تحلیل تغییرات هموگلوبین (HG) نشان داد بین هموگلوبین (HG) قبل و بعد از یک دوره تمرین منتخب هوازی در زنان جانباز شیمیایی، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/062$). رضوانی (۱۳۷۷) و جلیلیان (۱۳۷۹) طی مطالعه ایمونولوژیکی و سیتوژنتیکی مصدومین شیمیایی جنگ تحمیلی در معرض گاز خردل قرار گرفته با فلوسایتومتری در مقایسه با افراد سالم به این نتیجه رسیدند که میزان هموگلوبین در افراد جانباز به طور معناداری بیشتر از افراد سالم است (۵، ۱۱). افزایش هموگلوبین احتمالاً به علت هیپوکسی ناشی از برونشیت مزمن و مصرف استروئیدها جهت رفع تنگی نفس و کاهش گویچه قرمز در افراد مجروح به دلیل اثر گاز خردل بر روی مغز استخوان می‌باشد (۹). تجزیه و تحلیل تغییرات هماتوکریت (HCT) نیز نشان داد بین هماتوکریت (HCT) قبل و بعد از یک دوره تمرین منتخب هوازی در زنان جانباز شیمیایی، تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0/101$). رضوانی (۱۳۷۷) و جلیلیان (۱۳۷۹) طی مطالعات خود بر روی جانبازان شیمیایی و مقایسه آن‌ها با افراد سالم به این نتیجه رسیدند که میزان هماتوکریت در افراد جانباز به طور معناداری کمتر از افراد سالم می‌باشد (۱، ۵). به علت آسیبی که به مغز استخوان مجروحان شیمیایی وارد شده است و مغز استخوان آنان مانند افراد

منابع و مآخذ

۱. جلیلیان، نظام. (۱۳۷۹). "مطالعات سیتوژنتیکی و خون‌شناسی اثرات گاز خردل بر مجروحان خفیف شیمیایی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، علی اکبرپورفتح‌اله، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس.
۲. حسینی میمی، محمد علی. (۱۳۷۲). "بررسی اثرات مشترک آرام‌سازی و ورزش درمانی در بهبود عملکرد ریوی جانبازان شیمیایی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، آناهید کریمی، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. خسروی، نیکو. (۱۳۷۶). "تأثیر یک دوره تمرین تناوبی زیربیشینه شنا بر حجم‌ها و ظرفیت‌های استاتیک و دینامیک ریوی زنان میانسال". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، فرزادناظم، دانشگاه تربیت مدرس.
۴. رضوانی، حمید. (۱۳۷۷). "مطالعات سیتوژنتیکی و ایمنی‌شناسی بر مصدومین شیمیایی متوسط که در معرض گاز خردل قرار گرفته‌اند با فلوسیتومتر". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، محمدرضانوری دلویی، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس.
۵. رستم‌زاده، جلال. (۱۳۷۵). "مطالعه ایمونولوژیکی و سیتوژنتیکی مصدومین شیمیایی جنگ تحمیلی در معرض گاز خردل قرار گرفته با فلوسیتومتری". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، محمدحسن زهیر، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. فلاح محمدی، ضیاء. (۱۳۸۵). "تأثیر یک برنامه تمرین هوازی منتخب با چرخ کارسنج بر برخی شاخص‌های اسپیرومتری و تحمل فعالیت و میزان تنگی نفس در جانبازان شیمیایی ریوی (در معرض گاز خردل)". رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
۷. قانعی، مصطفی، اشراقی، مهدی و سجادی، وحید. (۱۳۸۴). "بررسی سیر تغییرات ظرفیت تنفسی مصدومین شیمیایی"، طرح پژوهشی.
۸. قنبرزاده، محسن. (۱۳۸۱). "مقایسه اثر دو نوع برنامه تمرینی روی شاخص‌های اسپیرومتری و تحمل به فعالیت در مصدومین ریوی گازهای شیمیایی جنگی استان خوزستان". رساله دکتری، اسماعیل ایدنی، دانشگاه تربیت مدرس.
۹. طبرستانی، مجتبی. هلالی، مهدی و فرهودی، محمود. (۱۳۷۲). "مطالعات مرگبار سولفوروموستارد بر مغز استخوان نزد رزمندگان ایرانی" خلاصه مقالات سومین کنگره سراسری مسمومیت‌ها. دانشگاه علوم پزشکی مشهد با همکاری انجمن سم‌شناسی و مسمومیت ایران، صص ۲۰.
۱۰. نیک‌سیر، مژگان. (۱۳۷۸). "بررسی تغییرات مورفولوژی سلولهای خون محیطی مجروحان شیمیایی" پایان‌نامه کارشناسی ارشد، علی اکبرپورفتح‌اله، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس.

11. Ambrosino N., Strambi S (2004). "New strategies to improve exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease". *Euro Respir J*. 24:PP: 313-322.

12. Gold M., Scharf B. (1995). "Hematological profile of the euthenics' hairless guinea pig following sulfur mustard vesicant exposure". *J Apply Toxicology*. 15(6):PP: 433-438.

13. Mador MJ., Bozkanat E., Aggarwal A., Shaffer M., Kufel T. (2004). "Endurance and strength training in patients with COPD". *Chest*, 125:PP: 2036-2045.

14. Ortega, F., Toral, J., Cejudo P., Villagomez R. (2002). "Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease". *American journal of respiratory and critical medicine*. 166,PP: 669-674.

15. Plankeel JF., McMullen B, Macintyre NR, (2005). "Exercise outcomes after pulmonary rehabilitation depend on the initial mechanism of exercise limitation among non-Oxygen-Dependent COPD Patients". *CHEST J*, 127: PP:110-116.

16. Puente-Mesta, L., F. Villars, J. de Miguel, W. W. Stringer, P. Saenz, M. L., & et.al. (2009). "Comparison of effects of supervised versus self-monitored training program in patients with chronic obstructive pulmonary disease". *Eur. Respire. J.* 15: PP:517-525.

17. Terzano, C., Ceccarelli D. (2008). "Maximal respiratory static pressure in patients with different stages of COPD severity". *Respiratory Research.* 9: PP:8-12.

Archive of SID