

## ● نامه به سردبیر

### مقایسه اثر تمرینات استقامتی، مقاومتی و موازی بر عملکرد جسمانی و شاخص‌های آنترپومتریکی سربازان دارای اضافه وزن

\*مختار قنبرزاده<sup>۱</sup>، هاجر نصیری<sup>۱</sup>

کلمات کلیدی: فعالیت ورزشی، اضافه وزن، سربازان

(سال نوزدهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۶، مسلسل ۶۰)

تاریخ پذیرش: ۹۶/۶/۲۲

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهجا

تاریخ دریافت: ۹۶/۴/۲۱

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، کرمان، ایران،  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، دانشکده ادبیات و علوم  
انسانی، گروه فیزیولوژی ورزشی (\*مؤلف مسئول)  
mo69ph@yahoo.com

## مقدمه

در سه دهه گذشته شیوع چاقی و اضافه وزن افزایش یافته است و در ایران در سال ۲۰۱۰، ۱۰/۵٪ از مردان و ۲۲/۵٪ از زنان ۲۲ تا ۲۵ سال چاق بودند. از سوی دیگر، اضافه وزن و چاقی اکنون به عنوان مشکلی جدی، توجه محققان علوم ورزشی را به خود جلب کرده است، زیرا بی تحرکی و چاقی عامل خطر ساز بسیاری از بیماری های شایع از جمله دیابت، بیماری قلب و عروق و فشار خون است [۱].

از طرفی دیگر آمادگی جسمانی برای نظامیان از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است به طوری که برای هر نظامی، درجه ای از آمادگی جسمانی لازم است که آن را فقط می توان از طریق انجام فعالیت های بدنی به دست آورد. از گذشته تاکنون، آمادگی جسمانی نظامیان نقش مهم و اساسی در پیروزی یا شکست داشته است. هدف مهم تمرینات بدنی، کسب و نگهداری آمادگی عملی است. آمادگی کامل، باید شامل فعالیت های بدنی و بدنسازی افراد باشد تا بتوانند تحت هر شرایط آب و هوایی و محیطی عمل کنند. بنابراین هدف از برنامه های آمادگی جسمانی تقویت افراد است تا بتوانند وظایف محوله و مأموریت های خود را در هنگام جنگ یا رزمایش، به خوبی انجام دهند [۲].

سازوکارهای سازگاری مولکولی و ژنتیکی القا شده توسط تمرین مقاومتی و استقامتی متفاوت هستند، با هر نوع از فعالیت ورزشی مجموعه ای از مسیرهای سیگنال دهی سلولی و ژن های ویژه ای فعال می شوند. تمرین مقاومتی منظم با افزایش سطح مقطع تارهای عضلانی، مسافت انتشاری اکسیژن و سوبستراها را افزایش می دهد. به همین نحو، تمرین استقامتی طولانی مدت تأثیر قابل توجهی بر بهبود اکسیداسیون اسیدهای چرب و افزایش آنزیم های اکسایشی دارد [۳].

ترکیب همزمان تمرینات استقامتی و مقاومتی تمرین موازی نامیده می شود که به علت اختصاصی بودن اثر این نوع تمرین، ترکیب هر دو تمرین استقامتی و مقاومتی برای عملکرد بدنی مطلوب و سلامتی در افراد غیرفعال و دارای اضافه وزن توصیه

شده است.

در همین راستا هو و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی تأثیر سه شیوه تمرین استقامتی، مقاومتی و ترکیبی بر عوامل خطر قلب و عروق، نشان دادند که تمرین ترکیبی دارای اثرات بهتری در کاهش وزن و آمادگی قلبی و عروقی نسبت به تمرینات مقاومتی و هوازی به تنهایی است [۴].

تا به امروز مطالعات اندکی به صورت همزمان سه نوع تمرین استقامتی، مقاومتی و هوازی را بر روی سربازان دارای اضافه وزن مورد بررسی قرار داده است. در این راستا متخصصین علوم ورزشی وظیفه دارند که جهت ترویج و توسعه فعالیت های مختلف ورزشی در راستای افزایش سلامتی در سطح جامعه خصوصاً افراد نظامی راهکارهای مناسب و مؤثری را ارائه دهند. بنابراین با توجه به اینکه کمتر تحقیقی به مقایسه هر سه شیوه تمرین بر روی افراد نظامی به صورت همزمان پرداخته است، این مقایسه لازم و ضروری به نظر می رسد تا بتوان بین میزان تأثیرگذاری این سه روش متفاوت تصمیم گیری کرد و بهترین روش پیشگیری، درمان و یا کاهش مشکلات ناشی از اضافه وزن و چاقی را انتخاب و تجویز نمود. تحقیق حاضر مطالعه ای نیمه تجربی بود که در آن ۶۰ نفر از سربازان دارای اضافه وزن (با توده بدنی ۲۵ تا ۳۰ که اضافه وزن آنها با کم کاری غده تیروئید همراه نبود) سالم، (نداشتن سابقه بیماری قلبی - عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی و دیابت) غیرفعال (عدم مشارکت در فعالیت های ورزشی منظم طی سه سال گذشته) و بدون سابقه اجرای فعالیت ورزشی یا محدودیت کالری، انتخاب شدند و به ۴ گروه استقامتی، مقاومتی، موازی و کنترل تقسیم شدند. تمرینات به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) اجرا شد. تمرینات مقاومتی (پرس سینه، کشش زیر بغل، سرشانه هالتر از پشت، پرس پا، جلو ران و پشت ران) ۳ دوره با ۱۳-۱۰ تکرار در هر جلسه و با شدت ۷۵-۵۰٪ یک تکرار بیشینه انجام شد. تمرینات استقامتی دویدن با شدت ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب بیشینه شروع و هر دو هفته ۵٪ بر شدت تمرینات استقامتی افزوده شد. تمامی شرکت کنندگان گروه

جدول ۱- نتایج آزمون تی و تحلیل واریانس برای فاکتورهای آنروپومتریک و عملکرد جسمانی

متغیرها	مرحله	استقامتی	مقاومتی	موازی	کنترل	P بین گروهی
وزن	پیش آزمون	۷۶/۸۴±۵/۵۹	۷۲/۹۰±۴/۵۶	۷۰/۵۶±۳/۷۹	۷۵/۴۳±۴/۸۲	
	پس آزمون	۷۴/۴۳±۵/۶۱	۷۰/۷۲±۴/۵۰	۶۶/۵۶±۳/۶۴	۷۵/۳۳±۳/۱۳	* / ۰.۱۵
	P درون گروهی	* / ۰.۰۵	* / ۰.۰۳	* / ۰.۰۱	۰ / ۰.۵۱	
شاخص توده بدن	پیش آزمون	۲۹/۶۷±۱/۲۰	۲۸/۴۳±۱/۷۱	۳۰/۳۷±۰/۹۲	۳۰/۴۳±۰/۹۱	
	پس آزمون	۲۸/۳۴±۱/۲۱	۲۷/۳۶±۱/۵۶	۲۷/۴۶±۰/۸۶	۳۰/۵۳±۱/۰۱	* / ۰.۳۲
	P درون گروهی	* / ۰.۰۵	* / ۰.۰۳	* / ۰.۰۱	۰ / ۰.۴۲	
درصد چربی	پیش آزمون	۳۱/۲۹±۱/۰	۳۲/۳۶±۱/۳۵	۳۳/۸۵±۱/۰۵	۲۷/۶۰±۰/۹۲	
	پس آزمون	۲۷/۸۰±۱/۴۷	۲۸/۸۷±۱/۳۰	۲۷/۶۸±۰/۹۵	۲۸/۶۰±۱/۰	۰ / ۰.۷
	P درون گروهی	* / ۰.۰۱	* / ۰.۰۱	* / ۰.۰۱	۰ / ۰.۸	
محیط دور کمر	پیش آزمون	۹۹/۵۳±۴/۰۸	۹۷/۶۰±۳/۰۸	۹۷/۴۹±۲/۶۴	۹۵/۳۹±۴/۳۶	
	پس آزمون	۹۴/۶۴±۴/۰۳	۹۳/۷۰±۳/۱۸	۹۱/۳۶±۳/۰۸	۹۵/۴۴±۴/۵۳	* / ۰.۰۴
	P درون گروهی	* / ۰.۰۱	* / ۰.۰۷	* / ۰.۰۱	۰ / ۰.۲۲	
محیط دور باسن	پیش آزمون	۱۰۸/۹۶±۲/۹۲	۱۱۰/۱۰±۰/۰۱	۱۰۰/۸۳±۱/۸۸	۱۰۹/۷۷±۲/۶۳	
	پس آزمون	۱۰۳/۱۳±۳/۴۶	۱۰۴/۰۰±۳/۴۰	۹۲/۲۵±۱/۷۳	۱۰۹/۱۱±۲/۷۴	۰ / ۱۵
	P درون گروهی	* / ۰.۲۶	* / ۰.۰۹	* / ۰.۰۲	۰ / ۰.۳۱	
محیط دور کمر به باسن	پیش آزمون	۰/۹۱±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۹۲±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	
	پس آزمون	۰/۸۹±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۸۷±۰/۰۲	۰/۸۸±۰/۰۲	۰ / ۵۵
	P درون گروهی	۰ / ۱۷	۰ / ۸۰	۰ / ۱۵	۰ / ۸۳	
VO <sub>2</sub> max	پیش آزمون	۲۹/۰۷±۱/۸۸	۲۴/۶۰±۱/۳۵	۲۳/۷۰±۱/۷۸	۲۴/۷۷±۳/۰۳	
	پس آزمون	۳۴/۰۱±۲/۰۵	۳۱/۸۱±۱/۰۵	۳۴/۹۳±۲/۱۸	۲۴/۲۵±۳/۰۱	* / ۰.۲۹
	P درون گروهی	* / ۰.۰۳	* / ۰.۰۳	* / ۰.۰۱	۰ / ۰.۴۳	
قدرت بالای تنه	پیش آزمون	۱۷/۱۱±۳/۴۶	۲۸/۶۰±۱/۸۸	۱۸/۵۸±۲/۳۲	۱۸/۳۳±۳/۲۲	
	پس آزمون	۱۷/۶۶±۳/۰۵	۳۳/۳۰±۲/۲۲	۲۵/۰۸±۳/۴۲	۱۸/۸۸±۳/۰۹	۰ / ۰.۷
	P درون گروهی	۰ / ۰.۸	* / ۰.۰۳	* / ۰.۲۵	۰ / ۰.۳۴	
قدرت پائین تنه	پیش آزمون	۲۹/۶۶±۵/۳۷	۲۶/۴۰±۳/۳۹	۳۰/۲۵±۵/۲۵	۳۲/۷۷±۴/۵۷	
	پس آزمون	۳۲/۲۲±۷/۷۳	۶۸/۵۰±۷/۸۷	۵۱/۹۱±۸/۷۸	۳۴/۶۶±۴/۲۵	* < / ۰.۰۱
	P درون گروهی	۰ / ۱۵	* / ۰.۰۱	* / ۰.۱۴	۰ / ۱۸	
فشار خون سیستول	پیش آزمون	۱۲/۸۸±۰/۴۵	۱۱/۵۰±۰/۴۵	۱۲/۱۶±۰/۲۴	۱۲/۲۲±۰/۳۶	
	پس آزمون	۱۳/۱۱±۰/۳۸	۱۱/۳۰±۰/۳۹	۱۱/۷۵±۰/۳۲	۱۱/۷۷±۰/۵۲	۰ / ۲۸
	P درون گروهی	۰ / ۴۴۷	۰ / ۵۹	۰ / ۱۷	۰ / ۱۰	
فشار خون دیاستول	پیش آزمون	۷/۸۸±۰/۴۲	۷/۶۰±۰/۲۲	۷/۷۵±۰/۱۳	۷/۸۸±۰/۳۵	
	پس آزمون	۸/۱۱±۰/۳۵	۶/۹۰±۰/۳۴	۷/۵۸±۰/۱۹	۷/۶۶±۰/۳۳	۰ / ۱۵
	P درون گروهی	۰ / ۱۶۹	۰ / ۱۵	۰ / ۴۳	۰ / ۱۶	

تحلیل واریانس نشان داد که بین گروه‌ها در فاکتورهای وزن، شاخص توده بدن، محیط دور کمر، قدرت پایین تنه و حداکثر اکسیژن مصرفی تغییرات معنی‌دار وجود داشت. (جدول ۱)

### بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر کاهش درصد چربی و وزن بدن در گروه موازی بیشتر از سایر گروه‌ها بود. از دلایل این افزایش در گروه تمرینات موازی می‌توان به بهبود ظرفیت آنزیم‌های

موازی، ترکیبی از تمامی تمرینات گروه تمرینی استقامتی و مقاومتی را با هم انجام دادند.

یافته‌ها نشان داد ترکیبات بدن شامل وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی، محیط دور کمر و باسن، کاهش معنی‌دار و حداکثر اکسیژن مصرفی، در هر سه گروه و قدرت پائین تنه، قدرت بالاتنه افزایش معنی‌داری در گروه‌های تمرین مقاومتی و موازی نسبت به قبل از ۸ هفته تمرین داشتند. نتایج آزمون

به شدت یا حجم بالا تمرینات ورزشی نسبت داد. علاوه بر این، میزان آمادگی بدنی افراد و سن می‌تواند در نتایج تأثیرگذار باشند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پس از ۸ هفته تمرینات ورزشی مقادیر  $VO_2max$  به طور معنی‌داری در هر سه گروه افزایش پیدا کرد، می‌توان این افزایش را نتیجه سازگاری دستگاه قلبی-عروقی، عضلانی و متابولیک با فعالیت‌های ورزشی عنوان کرد. این سازگاری‌ها شامل افزایش ظرفیت اکسایشی عضله، افزایش میزان کل هموگلوبین، افزایش سوخت چربی و کاهش گلیکولیز، افزایش حجم پایان دیاستولی (پیش بار قلبی)، کاهش حجم پایان دیاستول و افزایش حجم ضربه‌ای است.

یکی دیگر از عوامل افزایش  $VO_2max$  می‌تواند نوع آزمودنی‌ها باشد. از آنجا که در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها از میان سربازان غیرفعال و دارای اضافه وزن انتخاب شده بودند و این آزمودنی‌ها  $VO_2max$  پایین‌تری نسبت به افراد فعال در شروع تمرینات داشتند، افزایش  $VO_2max$  تمام گروه‌های تمرینی در نتیجه سازگاری تمرینی در این آزمودنی‌ها طبیعی به نظر می‌رسد.

در تحقیق حاضر افزایش  $VO_2max$  در گروه موازی بیشتر از سایر گروه‌ها بود. افزایش  $VO_2max$  شاید به هر دو بخش تمرین موازی مربوط باشد. تمرین استقامتی ممکن است باعث افزایش اندازه، تعداد و حجم میتوکندری، تعداد تار عضلانی، محتوای میوگلوبین عضله و فعالیت آنزیم‌های اکسایشی شود که در نهایت باعث بهبود  $VO_2max$  می‌شود. اگرچه تمرین قدرتی از طریق افزایش در تراکم مویرگ عضله، حجم خون و هموگلوبین باعث افزایش  $VO_2max$  شود [۹].

همچنین نشان داده شد که سه روش متفاوت تمرینی تأثیر معنی‌داری بر تغییرات فشار خون سیستول و دیاستول نداشت. برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که تمرینات ورزشی اثر اندکی بر کاهش فشار خون افراد سالم دارد [۱۰]. در تحقیق حاضر، میانگین فشار خون سیستول پیش آزمون به ترتیب در

گلیکولیتیک، افزایش ظرفیت بازسازی ATP، سازگاری‌های عصبی در مراحل ابتدایی برنامه تمرین مقاومتی، تغییر در الگوی فراخوانی واحدهای حرکتی، بهبود کارایی فعالیت اشاره کرد. در راستای یافته‌های مطالعه حاضر منتظری طالقانی و همکاران (۲۰۱۲) به دنبال ۱۰ هفته تمرین موازی قدرتی-استقامتی تغییرات معنی‌داری در کلیه شاخص‌های جسمانی نظیر توده بدن، محیط شکم، محیط کمر، نسبت محیط کمر به باسن و شاخص توده بدن مشاهده کردند [۵]. همچنین در تحقیق حاضر شاخص توده بدن در هر سه گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری را نشان داد. اما این کاهش در گروه تمرینات موازی بیشتر بود که با یافته‌های تحقیق بالدوسی و همکاران مشابه بود که برتری تمرینات موازی را نسبت به سایر روش‌های تمرینی ثابت کرده‌اند [۶].

نتایج پژوهش حاضر افزایش معناداری را در قدرت بیشینه گروه‌های تمرین مقاومتی و موازی نشان داد. ممکن است دلایل افزایش قدرت ناشی از تمرین قدرتی به واسطه افزایش تعداد ایمپالس‌های عصبی واحدهای حرکتی و هورمون‌های آنابولیکی باشد. دلایل احتمالی افزایش قدرت ناشی از تمرین استقامتی شاید سازگاری‌های عصبی عضلانی و بهبود در توزیع جریان خون عضلانی باشد [۷].

فرایند احتمالی دیگر تغییرات هورمونی است که تمرینات قدرتی عموماً همراه با افزایش در مقدار تستوسترون و افزایش نسبت تستوسترون به کورتیزول است. همچنین ممکن است یکی دیگر از دلایل افزایش قدرت در گروه‌های تمرینی افزایش شلیک در واحدهای حرکتی یا تقویت در به‌کارگیری آنها باشد.

دلیل دیگر افزایش قدرت عضلات این آزمودنی‌ها، ممکن است ناشی از افزایش رضایتمندی، اعتماد به نفس و عوامل روانی به علت شرکت در برنامه تمرینی باشد. در همین راستا عرب عامری و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که عوامل روانی، مانند افزایش ترس، اضطراب، استرس، افسردگی و کاهش عزت نفس، فعالیت و اجرای بدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۸]. افزایش بیشتر قدرت پس از چند هفته را می‌توان

در سربازان دارای اضافه وزن شدند. هرچند که هر نوع از تمرینات، فواید ویژه خود را دارد، ولی به نظر می‌رسد تمرینات موازی در سربازان تمرین نکرده و دارای اضافه وزن، نقش بیشتری داشت، چرا که تمرینات موازی می‌تواند هم فواید تمرینات استقامتی و هم تمرینات مقاومتی را داشته باشد و هم با افزایش قدرت و حجم عضله، سبب افزایش آمادگی جسمانی و بهبود ترکیب بدن در سربازان دارای اضافه وزن شود.

هر دو گروه ۱۲ بود که مقادیر بسیار بالایی محسوب نمی‌شوند. ممکن است عدم تغییر فشار خون نسبت به اثر تمرینات ورزشی همین مسئله باشد، زیرا به نظر می‌رسد فقط بیمارانی که فشار خون سطح استراحتی بسیار بالایی داشته‌اند کاهش در فشار خون متوسط شریانی را به دنبال برنامه بازتوانی قلبی تجربه می‌کنند [۱۱]. با توجه به نتایج، هر سه نوع تمرین استقامتی، مقاومتی و موازی، اثرات نسبتاً مشابهی بر برخی از متغیرهای مورد بررسی در پژوهش حاضر داشتند و باعث بهبود این عوامل

## References

1. Ayatollahi S, Ghoreshezadeh Z. Prevalence of obesity and overweight among adults in Iran. *Obesity reviews*. 2010; 11(5): 335-337
2. Rahmani R, Mehrvarz S, Zareei Zavaraki E, Abbaspour A, Maleki H. Military medicine's role in the armed forces and the need to develop specialized education programs in Iran military medicine. *Journal of military medicine*. 2012; 13(4):247-252.
3. Park S-K, Park J-H, Kwon Y-C, Kim H-S, Yoon M-S, Park H-T. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. 2003;22(3):129-135.
4. Ho SS, Radavelli-Bagatini S, Dhaliwal SS, Hills AP, Pal S. Resistance, aerobic, and combination training on vascular function in overweight and obese adults. *Journal of clinical hypertension*. 2012; 14(12):848-854.
5. Montazeri Taleghani H, Soori R, Rezaeian N, Khosravi N. Changes of plasma leptin and adiponectin levels in response to combined endurance and resistance training in sedentary postmenopausal women. *koomesh*. 2012; 13(2):269-277. [Persian]
6. Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, Fallucca F. Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients? *Diabetes care*. 2004; 27(3):841-842.
7. Deakin GB. Concurrent training in endurance athletes: the acute effects on muscle recovery capacity, physiological, hormonal and gene expression responses post-exercise. [PhD thesis]. Lismore, NSW: Southern Cross University; 2004.
8. Arab Ameri E, Taheri M, Irandust K. The effect of water-based exercise programs and KSD protocol on general health questionnaire and optimal physical fitness factors affecting female elders balance. *Journal of motor behavior*. 2014; 6(16):15-28. [Persian]
9. Gravelle BL, Blessing DL. Physiological adaptation in women concurrently training for strength and endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2000; 14(1): 5-13.
10. Carvalho VO, Ciolac EG, Guimarães GV, Bocchi EA. Effect of exercise training on 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in heart failure patients. *Congestive heart failure*. 2009; 15(4):176-180.
11. Silva MS, Bocchi EA, Guimaraes GV, Padovani CR, Silva MHGGd, Pereira SF, et al. Benefits of exercise training in the treatment of heart failure: study with a control group. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2002; 79(4):351-362.

# **Comparison of the effect of endurance and parallel training on physical performance and anthropometric indices of overweight soldiers**

\*Ghanbarzadeh M<sup>1</sup>, Nasiri H<sup>1</sup>

**Keywords: Exercises, Overweight, Soldiers**

1. MSc in Exercise Physiology,  
Department of Exercise Physiology,  
Faculty of Literature and  
Humanities, Kerman Branch,  
Islamic Azad University, Kerman,  
Iran  
(\*Corresponding Author)  
mo69ph@yahoo.com