

تأثیر بی‌تمرینی کوتاه‌مدت پس از طی دوره تکاور و رزم در کوهستان بر قابلیت‌های جسمانی و ترکیب بدنی دانشجویان نظامی

حکمت احسان‌بخش^{۱*}

رضا سبزواری راد^۲

سجاد محمدپاری^۳

چکیده

این پژوهش باهدف بررسی تأثیر بی‌تمرینی بر قابلیت‌های جسمانی و ترکیب بدنی دانشجویان نظامی متعاقب تمرین دوره تکاور و رزم در کوهستان، انجام شد. در یک مطالعه کاربردی به روش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان افسری، به شکل هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و به دو گروه ۱۵ نفره، تمرین دوره تکاور و تمرین دوره رزم در کوهستان تقسیم شدند. هر گروه به مدت ۸ هفته دوره تکاور و رزم در کوهستان را طی نمودند. سپس از تمامی آزمودنی‌ها، برخی از فاکتورهای آمادگی جسمانی، درصد چربی و ترکیب بدنی در پایان دوره و پس از ۳ هفته بی‌تمرینی اندازه‌گیری شدند. نتایج مقایسه پیش و پس‌آزمون رکوردها نشان داد که استقامت قلبی-عروقی، انعطاف‌پذیری، استقامت عضلات شکم قدرت، توان بی‌هوازی و چابکی در هر دو گروه تمرینی کاهش معنی‌داری داشتند ولی استقامت عضلات کمر بند شانه و قدرت در هر دو گروه تمرینی با پیشرفت همراه بود ولی این پیشرفت از نظر آماری معنادار نبود. همچنین مقایسه میانگین پس‌آزمون درصد چربی و شاخص توده بدنی دو گروه بیانگر آن بود که تفاوت معنی‌داری از نظر آماری ندارند. همچنین مشاهده شد که در هیچ‌کدام از قابلیت‌ها به‌جز توان هوازی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به‌طور کلی، میزان کاهش در متغیرهای ذکر شده در بی‌تمرینی کوتاه‌مدت صرف‌نظر از نوع تمرین روند یکسانی دارد لکن ترکیب تمرینات در حفظ سازگاری‌های به‌دست‌آمده و نیز اثر بی‌تمرینی بلندمدت باید بررسی شود.

واژه‌های کلیدی:

بی‌تمرینی، تکاور، رزم در کوهستان، قابلیت‌های جسمانی، ترکیب بدنی

^۱ . مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران.

^۲ . کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

^۳ . استادیار دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: Ehsanbakhshh@yahoo.com

مقدمه

در برنامه‌های تمرینی سازگاری‌هایی در فاکتورهای آمادگی جسمانی اتفاق می‌افتد که این سازگاری‌ها در پیشبرد و تحقق اهداف یک رشته ورزشی نقش بااهمیتی را ایفا می‌کند. اغلب حرکات ورزشی، از عناصری مانند نیرو، سرعت، زمان، پیچیدگی و دامنه‌ای از حرکات برخوردار است که می‌توان ویژگی‌ها و توانایی‌های حرکتی فردی و اجزای فیزیولوژیکی از قبیل قدرت، سرعت، استقامت، انعطاف‌پذیری و هماهنگی را در آن تشخیص داد. این قابلیت‌های زیست حرکتی که تقویت آن‌ها برای اجرای موفقیت‌آمیز حرکات ورزشی در نزد ورزشکاران مهم است، طی مراحل تمرینی توسعه می‌یابند و حفظ این توانایی‌های به‌دست‌آمده، از مهم‌ترین وظایف مربیان ورزشکاران و در فصول مختلف تمرینی (آماده‌سازی عمومی، اختصاصی، مسابقات و فصل گذر) به شمار می‌آید. اصلی‌ترین عاملی که به تقویت و توسعه‌ی توانایی‌های زیست حرکتی مورداشاره لطمه وارد می‌سازد، مسئله بی‌تمرینی یا دور شدن ورزشکار از نظم و انسجام تمرینات ورزشی روزانه و مناسب است (بختیاری، ۱۳۹۰: ۲۴). چراکه این سازگاری‌های کسب‌شده در اثر تمرینات منظم و در یک‌زمان طولانی به‌دست‌آمده و در صورتیکه قرار باشد بعدازاین همه تلاش و زمان صرف شده، تمامی این سازگاری‌ها به‌طور یک‌دفعه در اثر توقف تمرین (چه به‌صورت اختیاری و یا غیر اختیاری) از بین بروند، بایستی برای کسب مجدد سازگاری‌ها، متحمل وقت و تمرینات طولانی‌مدت زیادی شد که به‌نوبه خود باعث به هدر رفتن زمان و صرف انرژی زیادی خواهد بود (قیصر بیگی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱).

بی‌تمرینی یکی از رویدادهای تمرین است که اکثر ورزشکاران با آن مواجه می‌شوند و مطمئناً با کاهش قابلیت‌های آنان همراه است (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۴). بخش قابل‌توجهی از تغییرات سودمند ناشی از تمرین، در اثر بی‌تمرینی از بین خواهد رفت. مطالعات گذشته، اثرات فیزیولوژیکی متعددی از جمله کاهش حداکثر توان عضله، آتروفی عضلانی و کاهش سرعت هدایت عصبی را پس از یک دوره بی‌تمرینی گزارش کرده‌اند. همچنین، برخی پژوهشگران تغییر در ترکیب نوع تار عضلانی در خلال دوره بی‌تمرینی پس از تمرینات مقاومتی را گزارش کرده‌اند (دژآهنگ و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۴۳). بی‌تمرینی یا دور شدن از نظم و انسجام تمرینات ورزشی روزانه و مناسب در شرایطی که علت آن بیماری، آسیب‌دیدگی و یا قرار گرفتن در فصل استراحت و بعد از فصل مسابقات باشد باعث می‌شود که ورزشکار، آثار و فواید ناشی از تمرینات را برای مدت کوتاهی از دست بدهد و این امر ممکن است از چند هفته تا چند ماه متفاوت باشد (Andersen, 2005).

پژوهشگران گزارش کرده‌اند که تنها به دنبال یک هفته استراحت مطلق، کاهش قابل توجهی به میزان شش تا هفت درصد در حداکثر اکسیژن مصرفی، ظرفیت کار بدنی، حجم خون و میزان هموگلوبین ورزشکاران ایجاد می‌شود و همین مسئله سبب می‌شود که آن‌ها عمده آمادگی خود را پس از چهار تا هشت هفته از دست بدهند (Bird, 2005). تین لین^۱ (۲۰۰۸)، بی‌مربی را دوره‌ای می‌داند که تحریکات ناکافی یا محدود بر بدن اعمال می‌شود و می‌تواند به کاهش معنادار سازگاری‌های به‌دست‌آمده از تمرینات قبلی منجر شود. از دغدغه‌های مهم نیروهای مسلح، چگونگی ارتقا آمادگی جسمانی نیروها و حفظ سازگاری‌های به‌دست‌آمده از آن است تا در موقع نیاز و بروز هرگونه تهدید همچون دژی مستحکم نسبت به دفع آن اقدام نمایند. تحقیق حاضر یکی از تازه‌ترین آثاری است که در زمینه بی‌مربی در کشور انجام گرفته است. بر همین اساس پژوهش حاضر در نظر دارد تا تأثیر بی‌مربی (۳ هفته) پس از ۲ شیوه متفاوت تمرین دوره نظامی (تکاور و رزم در کوهستان) را بر برخی قابلیت‌های جسمانی، ترکیب بدنی و درصد چربی دانشجویان نظامی مطالعه کند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری

تحقیقات مختلفی در این زمینه، از جمله تأثیر بی‌مربی بر میزان سوخت‌وساز زمان استراحت، قابلیت‌های زیست-حرکتی از قبیل استقامت، قدرت، انعطاف‌پذیری، چابکی، توان و ترکیب بدن شامل درصد چربی بدن و توده بدون چربی، به‌طور کلی اجرای مهارت‌های ورزشی در دوره‌های زمانی متفاوت روی افراد غیر ورزشکار و ورزشکار با سنین مختلف پس از انواع تمرینات قدرتی و استقامتی مطالعه شده است (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۴). هریس^۲ و همکاران (۲۰۰۷) عنوان کردند که کاهش قدرت پس از یک دوره بی‌مربی کوتاه‌مدت ۲۰ هفته‌ای در مقابل ۹ تکرار بیشینه و ۱۵ تکرار بیشینه، مستقل از شدت اولیه تمرین قدرتی است. برخلاف هریس، فاتورس^۳ و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعات خود دریافتند که شدت بالاتر تمرین (۸۰ تا ۸۵ درصد از 1RM) در یک تمرین قدرتی، نتایج بهتری را در حفظ و نگهداری قدرت و استقامت عضلانی در مقایسه با شدت‌های پایین تمرین (۵۰ تا ۵۵

^۱ .Ting Lin

^۲ . Harris

^۳ . Fatouros

درصد از IRM) در یک دوره ۱۶ تا ۴۸ هفته‌ای بی‌تمرینی دارد. واکنش هورمونی ورزشکاران در پی یک دوره توقف تمرین یا کاهش مقدار آن با آنچه که طی دوره تمرین به دست می‌آید، در هر دو نوع تمرین قدرتی و استقامتی تفاوت چشمگیری دارد (Jesus, 2009). همچنین، ایزگویدرو^۱ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که در بی‌تمرینی کوتاه‌مدت، نسبت تبادل تنفسی بیشینه و زیر بیشینه افزایش می‌یابد. موجیکا^۲ و همکاران (۲۰۰۰) در نتیجه‌گیری کلی بیان نمودند، سازگاری‌هایی که در نتیجه تمرینات استقامتی به وجود می‌آیند به بی‌تمرینی حساس‌ترند، زیرا پایه و اساس آنزیمی دارند. برعکس، تغییرات قدرت در دوره‌ای کوتاه بی‌تمرینی با مقاومت بیشتری همراه است و میزان تضعیف آن بسیار آهسته است. قیصر بیگی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان تأثیر سه هفته بی‌تمرینی بر عوامل آمادگی جسمانی دریافتند که مدت سه هفته بی‌تمرینی توانسته است اثرات و سازگاری‌های کسب‌شده از تمرین، در فاکتورهای استقامت عضلانی، انعطاف‌پذیری و حداکثر اکسیژن مصرفی گروه تمرین-بی‌تمرین را در حد معنی‌داری تغییر بدهد. اما این موضوع در مورد فاکتور قدرت عضلانی اتفاق نیفتاد. لیمورا^۳ و همکاران (۲۰۰۰) بعد از شش هفته بی‌تمرینی در زنان جوان عدم‌تغییر نیمرخ لیپیدی خون را در گروه استقامتی و کاهش قدرت و VO2max را در هر سه گروه تمرینی (مقاومتی، استقامتی و موازی) نشان دادند. ظریفی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیق خود نشان دادند میزان کاهش توان هوازی بیشینه، توان بی‌هوازی بیشینه، قدرت بیشینه و درصد چربی بدن در بی‌تمرینی کوتاه‌مدت صرف‌نظر از تمرین استقامتی، مقاومتی، موازی روند یکسانی دارد. کرامر^۴ و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیق خود نشان دادند که قدرت گشتاور فلکسور آرنج پس از یک دوره بی‌تمرینی کاهش معناداری کرده و عملکرد پرش ارتفاع هم با افت همراه می‌شود و ترکیب تمرین مقاومتی و استقامتی در حفظ سازگاری‌های به‌دست‌آمده نیز تفاوتی ایجاد نمی‌کند. سوزان باکر^۵ و همکارانش (۲۰۰۵) نشان دادند که بعد از ۸ هفته بی‌تمرینی، نتایج حاکی از کاهش معنی‌داری در بیشینه قدرت عضلات ایجاد می‌-

¹. Izquierdo

². Mujika

³. LeMura

⁴. Kramer

⁵. Susan Baker

گردد. ولاکلیز^۱ و همکارانش (۲۰۰۶) در تحقیقی نشان دادند که بعد از ۳ ماه بی‌تمرینی، نتایج با کاهش ۱۰ درصدی در Vo_2max ، کاهش ۱۲ درصد در قدرت بالاتنه و کاهش ۱۵/۷ درصد در استقامت آزمودنی‌ها همراه بود، نتایج حاکی از این بود که بخش قابل‌توجهی از سازگاری‌های ایجادشده در طول بی‌تمرینی از دست می‌رود و عملکرد افت قابل‌توجهی نشان می‌دهد. فلاویا^۲ و همکارانش (۲۰۰۸) نشان دادند در ۳ ماه دوره بی‌تمرینی، میانگین کاهش وزن ۳ کیلوگرم و عملکرد کاهش معناداری کرده است. در تحقیقی سیاهکوهیان در سال ۱۳۸۰ به بررسی تأثیر دو هفته بی‌تمرینی بر عملکرد و ترکیب بدن وزنه‌برداران پرداخت. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن بود که میانگین و انحراف معیار رکورد وزنه‌برداران به‌طور معنی‌داری کاهش داشته است. توده بدون چربی کاهش و درصد چربی افزایش اندکی نشان دادند. عبدی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیق خود نشان دادند ۳ هفته دوره بی‌تمرینی بعد از تمرینات تناوبی تأثیر معنی‌داری بر شاخص خستگی، حداقل توان، چابکی، مهارت شوت و پاس در فوتبالیست‌های مبتدی نداشته، اما بر سایر فاکتورها تأثیر معنی‌دار داشته است و دوره بی‌تمرینی بعد از تمرین در گروه‌های کوچک تأثیر معنی‌دار بر حداقل توان، میانگین توان، چابکی، دربیبل، شتاب، شوت و پاس داشته و آن‌ها را کاهش می‌دهد اما بر شاخص خستگی و سرعت تأثیر معنی‌داری نداشته است. بختیاری (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان تأثیر بی‌تمرینی کوتاه‌مدت پس از دو نوع تمرین مقاومتی بر عملکرد قدرتی و ترکیب بدن آزمودنی‌های تمرین کرده دریافت که در اثر دو هفته بی‌تمرینی در هر دو گروه قدرت بیشینه در همه حرکات کاهش معنی‌دار و شاخص توده بدن و درصد چربی بدن افزایش معنی‌داری پیدا کرد. باین‌حال قدرت بیشینه به‌طور معنی‌داری در همه حرکات همچنان بالاتر از سطوح پیش از تمرین بود. شاخص توده بدن پس از دوره بی‌تمرینی تفاوت معنی‌داری با سطوح پیش از تمرین نداشت و درصد چربی بدن فقط در گروه حجم (تمرین مقاومتی با شدت پایین و حجم بالا) به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از سطوح پیش از تمرین باقی ماند. حاجی‌زاده (۱۳۹۴) در پایان‌نامه خود تحت عنوان بررسی اثرات یک دوره بی‌تمرینی متعاقب دو برنامه‌ی تمرینی تناوبی شدید بر روی فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با اجرا و سلامتی در فوتبالیست‌های جوان نیمه آماتور دریافت که چهار هفته تمرین تناوبی با وهله

^۱.Volaklis

^۲.Flavia

کوتاه و تناوبی با وهله طولانی موجب بهبود معنی دار سطوح حداکثر اکسیژن مصرفی، سرعت در گروه تجربی گردید، و نیز تغییرات مشابهی در سطوح سرعت در مرحله بی تمرینی نسبت به پس‌آزمون در گروه‌های تمرین تناوبی با وهله کوتاه و کنترل مشاهده شد. درحالی‌که پس از چهار هفته تمرین در گروه‌های تحقیق و نیز پس از یک دوره بی تمرینی تغییر معنی‌داری در سطوح توان انفجاری و چابکی در گروه‌های تمرینی مشاهده نشد. اختلاف معناداری بین سطوح حداکثر اکسیژن مصرفی و سرعت گروه‌های مختلف پژوهش در مرحله بی تمرینی مشاهده گردید، در حالی‌که بین سطوح توان انفجاری و چابکی گروه‌ها در مرحله بی تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. ممشلی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق خود دریافتند که بعد از ۸ هفته بی تمرینی در مقایسهٔ درون‌گروهی در هر دو گروه کاهش معناداری در قدرت بیشینه، توان بی‌هوازی، محیط عضلات و افزایش معناداری در درصد چربی و وزن بدن آزمودنی‌ها مشاهده شد.

کریمی و همکاران (۱۳۹۱) بررسی اثر ۶ هفته بی تمرینی مطلق و نسبی بر سلامت وزنه‌برداران نخبه شهرستان زنجان نشان داد که عملکرد، حجم ضربه‌ای، کسر تخلیه و تودهٔ خالص بدن هر دو گروه کاهش معنی‌داری در مقایسه با پیش از بی تمرینی داشته است. همچنین آزمون تی در گروه‌های مستقل نشان داد که کاهش به وجود آمده در این شاخص‌ها در گروه بی تمرینی نسبی به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه بی تمرینی مطلق بود. همچنین افزایش معنی‌داری در درصد چربی بدن و ضخامت دیواره بین‌بطنی در هر دو گروه به وجود آمد که بار دیگر افزایش گروه بی تمرینی مطلق به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه بی تمرینی نسبی بود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر که ماهیتی مداخله‌گرایانه دارد، در قالب یک پژوهش نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه تکاور (۱۵ نفر) و رزم در کوهستان (۱۵ نفر) انجام شد. پس از فراخوان پژوهش میان دانشجویان، ۳۰ نفر به‌صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول شماره یک ارائه شده است.

جدول (۱) ویژگی‌های فیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها

گروه‌ها	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	چربی بدن (درصد)
تکاور	۲۰/۳۳±۰/۸۵۹	۶۶/۰۷۵±۶/۵۸۷	۱۷۱/۹±۴/۳۷۰	۲۳/۱±۲/۳	۱۲/۴۳±۶/۴۵
رزم در کوهستان	۲۰/۵۹±۰/۸۲۳	۶۶/۹۳۰±۷/۵۶۶	۱۷۳/۲±۳/۵۳۰	۲۲/۹±۱/۸	۱۲/۸۶±۷/۵۳

در ادامه، موضوع پژوهش، هدف و روش اجرای آن به آگاهی دانشجویان رسید و رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها اخذ گردید. شایان‌ذکر است که هیچ‌یک از آزمودنی‌ها دچار هیچ‌گونه بیماری و عارضه‌ای نبودند و سابقه مصرف سیگار، الکل، دارو و نیز سابقه آسیب‌دیدگی را نداشتند. از آزمودنی‌ها خواسته شد که طی اجرای پژوهش، رژیم غذایی عادی و فعالیت روزانه خود را حفظ کنند و از مصرف هرگونه مکمل اجتناب نمایند. پس از تأیید طرح پژوهش توسط معاونت پژوهش، آزمودنی‌های دو گروه در یک دوره برنامه‌های تمرین دوره تکاور و رزم در کوهستان با توجه به اصول علمی تمرین و تحت کنترل، برابر ریشه برنامه آموزش معاونت آموزشی سازمان موردتحقیق در هر دو گروه به مدت ۸ هفته، شامل ۶ روز در هفته، انجام شد. برنامه تمرینی شامل (ورزش‌های روزانه، نقشه‌خوانی، ناوبری در روز و شب، زنده ماندن در شرایط سخت، راهپیمایی جاده ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ کیلومتر، آموزش‌های کوهستان و موانع، عبور از باتلاق، جنگل و کویر، دفاع شخصی، تیراندازی، عملیات آب‌خاکی) با البسه و تجهیزات نظامی بود. آزمودنی‌ها پس از ۸ هفته دوره آموزش تکاور و رزم در کوهستان در گروه‌های تعیین‌شده در پیش‌آزمون و بعد از سپری کردن ۳ هفته دوره بی‌تمرینی، در شرایط زمانی و محیطی مشابه در پس‌آزمون شرکت کردند. تمامی مراحل انجام آن در زمین ورزش و سالن بدن‌سازی دانشگاه افسری امام علی (ع) به اجرا درآمد. روز قبل از شروع آزمون، به‌منظور آشنایی آزمودنی‌ها با شرایط پژوهش و نحوه اجرای آزمون‌ها توضیحاتی ارائه شد و پس از اندازه‌گیری‌های مقدماتی (قد، وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن) از هر دو گروه تمرینی به روش‌های سنجش زیر پیش‌آزمون به عمل آمد. استقامت قلبی-تنفسی با آزمون دوی ۵۴۰ متر، استقامت عضلات شکم با آزمون دراز و نشست، استقامت کمر بند شانه‌ای با آزمون بارفیکس اصلاح‌شده، استقامت اندام فوقانی با آزمون شنای سوئدی، انعطاف‌پذیری با آزمون نشست و رساندن، سرعت با آزمون دوی ۴۵ متر، چابکی با آزمون دوی رفت‌وبرگشت

۴×۹ متر و برای ارزیابی قدرت بیشینه آزمودنی‌ها از روش ۱ RM (یک تکرار بیشینه) در ۲ حرکت پرس سینه و اسکوات با توجه به مبتدی بودن آزمودنی‌ها به روش غیرمستقیم با استفاده از معادله برزیکی (ظریفی) برآورد شد. طول قد آزمودنی‌ها و وزن بدن آن‌ها با استفاده از ترازوی پزشکی (اسکا^۱ مدل ۲۲۰ ساخت آلمان) مجهز به قدسنج اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدن^۲ با تقسیم وزن بر مجذور قد برحسب متر اندازه‌گیری شد. علاوه بر این، درصد چربی بدن و ضخامت چربی زیرپوستی سه نقطه‌ای سه سر، شکم، و فوق خاصره آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر ساخت امریکا اندازه‌گیری و سپس با استفاده از معادله سه نقطه‌ای جکسون و پولاک^۳ برآورد شد (نیکرو و همکاران، ۱۳۹۳:۴). همچنین، به منظور مقایسه تغییرات ایجاد شده پس از سه هفته بی‌تمرینی، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بون فرونی استفاده شد. تفاوت‌های درون‌گروهی نیز با استفاده از آزمون t همبسته بررسی گشت و به منظور تعیین تفاوت‌های بین گروهی، آزمون تی مستقل مورداستفاده قرار گرفت. همچنین، کلیه عملیات تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس^۴ نسخه ۱۹ انجام گرفت و حداقل سطح معناداری معادل ($P < 0.05$) در نظر گرفته شد.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

نتایج آزمون کلوموگروف-اسمیرنف و تی استیودنت مستقل از داده‌های پیش‌آزمون به ترتیب نشان داد که توزیع داده‌ها در هر دو گروه برنامه‌ی تمرین تکاور و رزم در کوهستان نرمال و نیز هر دو گروه پیش از مداخله‌ی متغیرهای مستقل، در تمام متغیرها وابسته همگن بودند؛ به عبارت دیگر در وضعیت پایه بین دو گروه تجربی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. طبق یافته‌های تحقیق (جدول شماره ۲)، بعد از ۳ هفته بی‌تمرینی در مقایسه درون‌گروهی در گروه تکاور کاهش معنی‌دار در VO_{2max} ، استقامت عضلانی ناحیه شکم، انعطاف‌پذیری، چابکی و افزایش معناداری استقامت کمر بند شانه‌ای مشاهده شد ($P < 0.05$). هر چند که رکوردها در بارفیکس، توان بی‌هوازی و قدرت بیشینه با بهبود روبرو بود لکن این افزایش معنی‌دار نبود. بی‌تمرینی در گروه رزم در کوهستان نیز تغییرات معناداری را بر توان هوازی

- 1 . Seca
- 2 . Body Mass Index
- 3 . Jackson & Pollock
- 4 . SPSS

بیشینه، استقامت عضلانی ناحیه شکم، انعطاف‌پذیری و چابکی و افزایش معناداری استقامت کمربند شانه‌ای نشان داد ($P < 0/05$). تغییرات ایجاد شده است در شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن علی‌رغم افزایش (۰/۴۱۲ و ۰/۱۸۶ درصدی) در گروه تکاور و (۰/۳۶۵ و ۰/۲۱۳ درصدی) در گروه رزم در کوهستان، در هیچ‌کدام از گروه‌ها بعد از ۳ هفته بی‌تمرینی تغییر معنی‌داری نداشت ($P < 0/05$). همچنین بین دو گروه تفاوت معنی‌داری فقط در کاهش توان هوازی بیشینه مشاهده شد ($P < 0/05$).

جدول (۲) تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی عناصر آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها

تغییرات	تکاور (N=۱۵)		رزم در کوهستان (N=۱۵)		تغییرات درصد	مقدار P*	مقدار P**
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون			
قدرت پویای پا	۶۶۴±۲۱/۰۸	۷۰۳±۲۱/۳۷	۶۵۶±۱۲/۳۶	۷۰۱±۹/۵۶	۱/۹	۰/۰۸۱	۰/۳۰۹
قدرت پویای سینه	۶۸۷۱±۵/۸۲	۶۹۴۲±۵/۸۵	۶۶۷۱±۱۸/۳۳	۶۸۰۱±۱۹/۱۱	۲/۶	۰/۰۶۳	۰/۲۵۵
توان هوازی بیشینه دوی ۵۴۰ متر	۱۱۲/۱±۵/۶	۱۱۷/۶±۸/۷	۱۱۵/۹±۷/۳	۱۲۰/۸±۶/۶	-۳/۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
توان بی‌هوازی بیشینه دوی ۴۵ متر	۶/۸±۰/۶۷	۷/۴±۰/۶۳	۷/۰۱±۰/۴۰۵	۸/۳±۰/۷۸۶	-۱/۹	۰/۲۰۵	۰/۳۹۶
دراز و نشست	۴۳/۲±۹/۱	۳۶/۲±۶/۷۷	۴۰/۳±۷/۳۳	۳۷/۴±۵/۷۹	-۱/۶۷	۰/۰۰۰	۰/۳۰۱
بارفیکس اصلاح شده	۹/۴۳±۷/۹۹	۱۱/۲۵±۸/۳۹	۸/۰۲±۶/۹۵	۸/۸۷±۶/۸۶	۰/۰۹	۰/۴۱۲	۰/۲۸۵
شنلی سوئدی	۳۱/۳۱±۱۲/۲۲	۳۳/۴۶±۱۲/۸۵	۲۶/۸۴±۵/۷۳	۲۹/۶۴±۶/۷۸	۲/۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۸۴
نشستن و	۴۰/۴۴±۵/۲۳	۳۸/۱۲±۶/۷۶	۳۹/۴۹±۷/۳۳	۳۷/۳۳±۵/۷۹	-۳/۲	۰/۰۰۰	۰/۱۳۴

رسلدن									
۰/۵۸۱	۰/۰۰۰	۱/۸۷	۹/۴۱±۰/۸۸۶	۸/۵۶±۴/۰۵	۰/۰۰۰	۱/۳۳	۹/۲±۰/۶۳۶	۸/۷۴±۰/۶۷۲	دوی ۹×۴
متر									
۰/۰۷۸	۰/۳۶۵	۱/۶۴	۲۳/۳±۲/۷	۲۲/۹±۳/۳	۰/۴۱۲	۱/۵۸	۲۳/۷±۲/۸	۲۳/۱±۳/۲	نمایه توده‌ی بدن
درصد چربی بدن									
۰/۶۳۳	۰/۳۱۳	۳/۱	۱۷/۰۲±۵/۱۹	۱۶/۴۲±۵/۱۲	۰/۱۸۶	۲/۸	۱۶/۸۵±۶/۱۲	۱۶/۵۶±۵/۶۴	

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مورد بی‌تمرینی این موضوع به‌طور کامل مورد توافق قرار دارد که اغلب نتایج حاصله از تمرین، در مدت کوتاهی پس از توقف تمرین از بین خواهد رفت (قیصر بیگی و همکاران، ۱۳۹۰:۱۶). بررسی فرض‌های مربوط به بی‌تمرینی نشان داد که مدت سه هفته بی‌تمرینی توانسته است اثرات و سازگاری‌های کسب‌شده از تمرین، در عوامل استقامت عضلانی شکم، انعطاف‌پذیری، چابکی و حداکثر اکسیژن مصرفی گروه تکاور و رزم در کوهستان را در حد معنی‌داری ($P < 0/05$) تغییر بدهد. اما این موضوع در مورد عامل قدرت عضلانی، استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای اتفاق نیفتاد ($P > 0/05$). اطلاعات آماری تحقیق نشان دادند که بعد از اعمال سه هفته بی‌تمرینی، عامل استقامت عضلانی شکم در سطح معنی‌داری ($P < 0/05$) کاهش یافت، این موضوع با تحقیقات لیمورا و همکاران (۲۰۰۰)، ولاکلیر و همکارانش (۲۰۰۶)، قیصر بیگی و همکاران (۱۳۹۰)، موجیکا و همکاران (۲۰۰۰)، گودفری^۱ و همکاران (۲۰۰۵)، پتیبوس^۲ و همکاران (۲۰۰۳) و خسوس همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد. بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از تحقیق، سه هفته بی‌تمرینی تأثیر معنی‌داری بر انعطاف‌پذیری آزمودنی‌های هر دو گروه گذاشت. این موضوع با مطالعاتی که جک و دیوید (۲۰۰۳) روی اثرات بی‌تمرینی بر انعطاف‌پذیری انجام دادند مطابقت داشت، بر اساس تحقیقات جک و دیوید کاهش سرعت به‌هنگام بی‌تمرینی ناچیز بوده است، ولی انعطاف‌پذیری نسبت به سرعت کاهش یافته بود. به همین منظور برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی، ورزشکاران باید در تمام طول سال تمرینات انعطاف‌پذیری را انجام دهند. همچنین پژوهش حاضر با تحقیق نیکولاس (۲۰۰۲)، قیصر بیگی و

¹. Godfrey

². Petibois

همکاران (۱۳۹۰)، فاکس، بوئر و فوس (۱۹۸۹) همخوانی دارد که در پایان بی‌مربی با کاهش انعطاف‌پذیری آزمودنی‌ها مواجه شد. هیچ‌گونه تحقیق و یا مطالعه‌ای در رد تأثیر منفی بی‌مربی بر انعطاف‌پذیری یافت نشد. حداکثر اکسیژن مصرفی نیز همانند فاکتورهای استقامت عضلانی و انعطاف‌پذیری در سطح معنی‌داری نسبت به حالت اولیه خود کاهش یافت. این نتیجه با مطالعات، ایزگویدرو و همکاران (۲۰۰۷)، قیصر بیگی و همکاران (۱۳۹۰)، لیمورا و همکاران (۲۰۰۰)، حاجی‌زاده (۱۳۹۴)، ولاکلیر و همکاران (۲۰۰۶) و اکثر مطالعات انجام‌شده در رابطه با اثر بی‌مربی بر حداکثر اکسیژن مصرفی همخوانی داشت. دانشمندان مذکور اعتقاد دارند که بی‌مربی چه در دوره‌های کوتاه‌مدت و چه در دوره‌های بلندمدت باعث کاهش میزان حداکثر اکسیژن مصرفی می‌شود. هنسل^۱ و همکاران (۲۰۰۴) نیز تأثیر ۴ هفته بی‌مربی را پس از ۸ هفته تمرین استقامتی در ملوانان مرد نروژی معنادار گزارش کردند که البته در سطح بالاتری نسبت به قبل از تمرین بودند. کمی^۲ و همکاران (۲۰۰۴) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. گودفری و همکاران (۲۰۰۵)، پتیبوس و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که به دنبال یک دوره بی‌مربی در ورزشکاران استقامتی، مقدار حداکثر اکسیژن مصرفی و توان استقامتی آن‌ها کاهش می‌یابد. همچنین، خسوس و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که یک دوره کاهش شدت تمرین و قطع کامل آن، باعث کاهش عملکرد استقامت و حداکثر توان هوازی در قایقرانان می‌شود. این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همسویی دارد. باین‌حال کاهش حداکثر اکسیژن مصرفی بعد از ۱۰ و ۱۴ روز توقف کوتاه‌مدت تمرین در دوندگان استقامت مرد غیر معنادار گزارش شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد تفاوت در دوره زمانی تمرین و بی‌مربی و سطح آمادگی اولیه آزمودنی‌ها از دلایل مغایرت نتایج است. علت اصلی کاهش توان هوازی، با ترک تمرین، کاهش حجم خون، و به‌خصوص حجم پلاسما به علت دو سازوکار کاهش ترشح هورمون ضد ادراری و آلدسترون و کاهش مقدار پروتئین‌های پلاسما به‌ویژه آلبومین شناخته شده است که موجب کاهش حجم ضربه‌ای می‌شود. علاوه بر این، کاهش حجم قلب و حجم بطن‌ها در دوره بی‌مربی نیز در کاهش حجم ضربه‌ای نقش دارد. عدم تفاوت معنادار در تغییرات توان هوازی دو گروه ممکن است به علت مشابه بودن دوره‌ی تمرین باشد. به‌هرحال گروه تکاور نسبت به گروه رزم در کوهستان،

^۱ . Hnsel

^۲ . Kemi

VO²max کسب شده را کمی بهتر حفظ کرد که احتمالاً به دلیل بالاتر بودن حجم تمرین و از طرف دیگر بالاتر بودن استقامت عضلانی این گروه به علت انجام تمرینات مقاومتی علاوه بر تمرین استقامتی است. هیچ تفاوت معناداری در توان بی‌هوایی بیشینه و میانگین نسبی بین گروه‌ها و حتی درون گروه‌ها پس از تمرین دیده نشد.

گلوواکی و همکاران (۲۰۰۴) در توان بی‌هوایی مردان تمرین نکرده و فایگنباوم^۱ و همکاران (۱۹۹۶) نیز در توان بی‌هوایی تمرین نکرده تفاوت معناداری را پس از تمرینات قدرتی و موازی مشاهده نکردند ولی ممشلی و همکاران (۱۳۹۶) توان بی‌هوایی والیبالیست‌های جوان بعد از ۸ هفته بی‌تمرینی کاهش معناداری را مشاهده کردند. با توجه به اینکه هیچ‌کدام از تمرینات تکاور و رزم در کوهستان، شامل تمرینات انفجاری نیستند، تغییر معناداری در توان بی‌هوایی بیشینه و میانگین گروه‌ها پس از بی‌تمرینی به وجود نیامد (اصل ویژگی تمرین). بی‌تمرینی موجب افزایش قدرت بیشینه در هر دو گروه در حرکت پرس سینه و اسکات شد، ولی این تغییرات از لحاظ آماری معنادار نبود ($P > 0.05$).

این نتایج با مطالعات قیصر بیگی و همکاران (۱۳۹۰)، هریس، فاتورس و همکاران (۲۰۰۵)، کالاپوتاراکوس^۲ و همکاران (۲۰۰۴) و سواس^۳ و همکاران (۲۰۰۹) که اثر تمرین را در دو شدت بالا و پایین مورد مقایسه قرار داده بودند مطابقت دارد. پرستس^۴ و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند که یک هفته بی‌تمرینی، هیچ‌گونه کاهش را در حداکثر قدرت ایجاد نمی‌کند، اما در مقابل، یک هفته بی‌تمرینی باعث افزایش اندک حداکثر قدرت می‌شود. همچنین، اسفرزو^۵ و همکاران (۱۹۹۵) پس از ۱۰ روز کاهش شدت تمرین، تأثیرات مثبتی را در قدرت افراد مشاهده کردند. اما در مقایسه با تحقیقاتی که هریس و همکاران (۲۰۰۷)، لیمورا و همکاران (۲۰۰۰)، دانشمندی و همکارانش (۱۳۸۵)، سوزان‌باکر و همکارانش (۲۰۰۵)، بختیاری (۱۳۹۰)، ممشلی و همکاران (۱۳۹۶)، بر روی قدرت و توان عضله انجام دادند قابل‌تأمل است زیرا در آن تحقیقات، بی‌تمرینی باعث آتروفی عضلانی شده بود، این موضوع به‌نوبه خود موجب کاهش قدرت و توان عضله می‌گردد که این کاهش در چند هفته اول

¹ . Faigenbaum

² . Kalapotharakos

³ . Savvas

⁴ . Prestes

⁵ . Sforzo

ناچیز بوده است ولی بعد از مدت‌زمانی بیشتر از چند هفته این کاهش مشخص‌تر خواهد شد. نتایج تحقیقاتی که با یافته‌های این تحقیقات متفاوت است و کاهش به سطح اولیه را گزارش کرده‌اند، به دلیل دوره بی‌تمرینی طولانی‌تر و نیز شدت و بار کار متفاوت تمرین بوده است. نتایجی که عدم کاهش معنادار را گزارش کرده‌اند یا مدت‌زمان بی‌تمرینی کوتاهی داشته‌اند یا اینکه از آزمودنی‌های تمرین کرده‌ی سطح بالا استفاده کرده بودند. سازوکارهای فیزیولوژیکی احتمالی درگیر در کاهش قدرت عضلانی که در بی‌حرکی به وجود می‌آید، کاهش توده عضلانی و محتوای پروتئینی و آب موجود در آن و کاهش تواتر عصبی و فراخوانی طبیعی برخی تارهاست عدم تفاوت معنادار در تغییرات بین گروه تکاور و رزم در کوهستان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون ممکن است بیانگر این واقعیت باشد که ترکیب و تنوع در تمرین علاوه بر اینکه عاملی جدی و خطرناک در راستای افزایش قدرت بیشینه مطرح نیست، در حفظ سازگاری‌های به وجود آمده نیز اختلال ایجاد نمی‌کند. تغییرات قدرت پایین‌تنه در دو گروه را نیز می‌توان همانند بالاتنه توضیح داد. اما نکته قابل توجه افزایش قدرت اسکوات در هر دو گروه بود که احتمالاً مربوط به سازگاری‌های عصبی و هماهنگی‌های ایجادشده در سیستم عصبی عضلانی است که بر اثر حرکت پا در تمرین استقامتی حاصل شده است (Opstad, 2001)، زیرا فرد به هنگام دویدن توده بدن خود را تحمل می‌کند و عضله اصلی درگیر، چهارسر رانی است. بنابراین، به نظر می‌رسد این امر یکی از دلایل افزایش قدرت بیشینه اسکوات در گروه تکاور و رزم در کوهستان باشد (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۷). یافته‌های قیصر بیگی و همکاران (۱۳۹۰) و بختیاری (۱۳۹۰) این موضوع را تأیید می‌کند اما واگنر^۱ و همکاران (۲۰۰۱) اثر ۸ هفته بی‌تمرینی را بر قدرت عضلانی زنان معنادار گزارش کردند، همچنین کردی و سیاهکوهیان (۱۳۸۲) در وزنه‌برداران نخبه ایرانی پس از ۲ هفته بی‌تمرینی، تسولاکیس^۲ و همکاران (۲۰۰۴)، فلاویا و همکاران (۲۰۰۸)، ولاکلیز و همکارانش (۲۰۰۶)، آندرسن^۳ و همکاران (۲۰۰۵) بعد از ۳ ماه بی‌تمرینی نتایج متناقضی را گزارش کردند. که دلیل عدم همخوانی تحقیقات می‌تواند نوع تمرینات و مدت‌زمان بی‌تمرینی پس‌از آن باشد. عدم تفاوت معنادار بین گروه‌های تکاور و رزم در

^۱ . Vagner

^۲ . Tsolakis

^۳ . Andersen

کوهستان در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، عدم تداخل ترکیب تمرینات در قدرت بیشینه را تأیید می‌کند و ماندگاری تقریباً مشابهی را در سازگاری‌های به وجود آمده نشان می‌دهد. به‌رحال به نظر می‌رسد یکی از دلایل عدم تفاوت معنادار در درصد تغییرات ۲ گروه کم بودن دوره بی‌تمرینی بوده است، چون قدرت دیرتر از سایر قابلیت‌ها تحت تأثیر بی‌تمرینی قرار می‌گیرد (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۷).

بی‌تمرینی موجب افزایش درصد چربی و ترکیب بدنی در هر دو گروه شد ولی این تغییرات از لحاظ آماری معنادار نبود ($P > 0.05$). در تحقیق کرامر و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند شش هفته بی‌تمرینی در مردانی که تمرین قدرتی انجام می‌دادند افزایش معناداری در درصد چربی بدن ایجاد نمی‌کند. همچنین حسینی و همکاران (۱۳۹۵) و نتایج مشابهی پس از اعمال بی‌تمرینی، بین دو گروه‌های آزمودنی مشاهده کردند. با این حال بختیاری (۱۳۹۰) و کریمی و همکاران (۱۳۹۱)، ممشلی و همکاران (۱۳۹۶) و توکماکیدیس^۱ و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده کردند که در گروه تجربی، ترکیب بدنی که طی مدت تمرین به دست آمده بود، پس از بی‌تمرینی از دست رفت. نتایج تحقیق چن^۲ و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که ۲ ماه توقف تمرین سطح پایه و پس از غذای انسولین و تری‌گلیسرید در ورزشکاران زن باله، سطح پایه اسید چرب آزاد را افزایش می‌دهد که با افزایش و درصد چربی همراه است. کردی و سیاهکوهیان (۱۳۸۲) نیز نتایج مشابهی را روی وزنه‌برداران نخبه نشان دادند. به‌طور کلی، به نظر می‌رسد، هنگام قطع تمرین، بدن در تعادل مثبت دریافت انرژی قرار می‌گیرد و چون حجم سلول‌های چربی به دلیل تمرین کاهش یافته است، برای ذخیره چربی و افزایش حجم مستعد است. همچنین حساسیت به انسولین که تعدیل‌کننده گلوکز مصرفی کل بدن است به‌طور سریع با بی‌تمرینی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، بی‌تمرینی فعالیت لیپوپروتئین لیپاز را به‌سرعت کاهش و لیپید پس از غذا را آشکارا افزایش می‌دهد (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۸).

درصد تغییرات درصد چربی پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون، بین دو گروه تفاوت معناداری نداشت. ولی گروه تکاور افزایش نسبتاً کمتری نسبت به گروه رزم در کوهستان داشت. گروه تکاور به دلیل انجام تمرینات مقاومتی و افزایش احتمالی حجم توده عضلانی از متابولیسم پایه بالاتری نسبت به گروه استقامتی برخوردار بود که حفظ این متابولیسم پایه بالا در دوره

¹. Tokmakidis

². Chen

بی‌تمرینی از افزایش توده چربی جلوگیری می‌کند. بنابراین، به نظر می‌رسد سازگاری‌های به وجود آمده در زمینه ترکیب بدن در این گروه ماندگاری نسبتاً بیشتری داشته باشد (ظریفی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۹).

تحقیق حاضر نشان داد ترکیب تمرینات که در سال‌های اخیر توجه بسیاری از محققان ورزشی را به خود معطوف داشته است، روش تمرینی مؤثر و کارآمدی در بهبود و توسعه توان هوازی بیشینه، قدرت، و ترکیب بدنی مطرح است. در مجموع و با در نظر گرفتن یافته‌های تحقیق حاضر چنین نتیجه‌گیری می‌شود که میزان کاهش در متغیرهای استقامت عضلانی، توان هوازی و چابکی، انعطاف‌پذیری و درصد چربی بدن در بی‌تمرینی کوتاه‌مدت صرف‌نظر از نوع تمرین روند یکسانی دارد و ترکیب تمرینات در دوره کوتاه‌مدت علاوه بر اینکه عامل مخرب و مزاحمی در بهبود و ارتقای فاکتورهای آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی افراد تمرین‌نکرده مطرح نیست، در حفظ سازگاری‌های به‌دست‌آمده نیز اختلال به وجود نمی‌آورد. به‌رحال سازگاری‌های بی‌تمرینی بر اثر تمرینات نظامی در دوره‌های طولانی‌مدت باید بررسی شود.

منابع

- دژآهنگ، منوچهر. رستم‌خانی، حسین. نقیلو، ذبیح‌اله. (۱۳۹۰). تأثیر دو، چهار و شش هفته بی‌تمرینی پس از یک دوره تمرین پلايومتریک بر کنترل وضعیت مردان دانشجو. *فصلنامه پژوهش-در علوم توان‌بخشی*. ۷(۲): ۱۴۸-۱۴۱.
- بختیاری، یونس. (۱۳۹۰). تأثیر بی‌تمرینی کوتاه‌مدت پس از دو نوع تمرین مقاومتی بر عملکرد قدرتی و ترکیب بدن آزمودنی‌های تمرین‌کرده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی.
- قیصر بیگی، آیت. ابراهیم، خسرو. نمازی‌زاده، مهدی. (۱۳۹۰). تأثیر سه هفته بی‌تمرینی بر عوامل آمادگی جسمانی. *مجله نشاط ورزش*. ۶(۱۱): ۱۸-۷.
- ظریفی آیدین؛ رجبی حمید؛ آقاعلی نژاد حمید؛ احمدی اعظم. (۱۳۸۷). تأثیر بی‌تمرینی کوتاه‌مدت پس از تمرینات استقامتی، مقاومتی، و موازی بر آمادگی عملکردی و ترکیب بدنی دانشجویان مرد غیر ورزشکار. *مجله المپیک*. ۱۶(۳): ۶۴-۵۳.
- کردی، محمدرضا. سیاهکوهیان، معرفت. (۱۳۸۰). بررسی تأثیر بی‌تمرینی بر عملکرد و ترکیب بدن وزنه‌بازان نخبه تیم ملی. *مجله حرکت*. شماره ۷. ۶۶-۵۱.

- حاجی‌زاده، فرشاد. (۱۳۹۴). بررسی اثرات یک دوره بی‌تمرینی متعاقب دو برنامه‌ی تمرینی تناوبی شدید بر روی فاکتورهای آمادگی جسمانی مرتبط با اجرا و سلامتی در فوتسالیست‌های جوان نیمه‌آماتور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه شاهرود.
- ممشلی، الهه. سیاهکوهیان، معرفت. رحیم‌زاده، واحد. (۱۳۹۶). بررسی اثرات بی‌تمرینی بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی ناشی از تمرینات مقاومتی حجمی و قدرتی در والیبالیست‌های جوان. دهمین همایش علوم ورزشی. تهران. دانشگاه شهید بهشتی.
- کریمی، علی. گریزی، علی. آزاد، احمد. (۱۳۹۱). بررسی اثر شش هفته بی‌تمرینی مطلق و نسبی بر سلامت و زنده‌برداران نخبه شهرستان زنجان. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. ۲۲(۱): ۳۰۴-۳۰۰.
- حسینی، یعقوب. میرزائی، بهمن. اراضی، حمید. (۱۳۹۵). اثر چهار هفته بی‌تمرینی پس از یک دوره تمرین قدرتی با دو الگوی باردهی متفاوت بر عوامل هورمونی و فیزیولوژیکی کشتی‌گیران جوان. مجله فیزیولوژی ورزشی. ۸(۳۰): ۸۴-۶۵.
- نیکرو، حسین. باران‌چشمه، مهرعلی. آزوره، سید اصغر. (۱۳۹۳). مقایسه‌ی اثر تمرینات ترکیبی منتخب و تمرینات ورزشی جاری بر بهبود سطوح آمادگی جسمانی مشمولان مراکز آموزش سربازی. مجله طب نظامی. ۱۶(۱): ۹-۱.
- گایینی، عباسعلی. کاظمی، فهیمه. مهدی‌آبادی، جواد. شفیع‌ی، نیک‌لیلا. (۱۳۹۰). تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی و یک دوره بی‌تمرینی پس‌از آن بر ساختار و عملکرد بطن چپ. مجله علوم پزشکی زاهدان. ۱۳(۹): ۲۰-۱۶.
- Andersen L, Magnusson S P, Suetta C. (2005). Changes in the human muscle force velocity relationship in response to resistance training and subsequent detraining. *J of Apply Phys*, 99(1): 87-99.
- Bird S P, Tarpenning K M, Marino F k . (2005). Designing resistance training programmers to enhance muscular fitness: A review of the acute programmed variables. *Sports Med*, 35 (10): 841-51.
- Yen-Ting Lin, Chen-Kang Chang. (2008). Monitoring the training effect in different periods in elite athletes. *International Journal of Sport and Exercise Science*. 1(1): 15-22.
- Harris C, DeBeliso M, Adams K J, Irmischer B S.(2007) Detraining in the older adult: Effects of prior training intensity on strength retention. *J Strength Cond Res*. 21: 813-8.
- Fatouros I G, Kambas A, Katrabasas I, Nikolaidis K, Chatzinikolaou A, Leontsini K.(2005). Strength training and detraining effects on muscular strength, anaerobic power, and mobility of inactive older men are intensity dependent. *Br J Sports Med*. 2005; 39: 776-80.

- Izquierdo M, Ibanez J, Gonzalez-Badillo J, Ratamess N A, Kraemer W, Gorostiaga E M.(2007). Detraining and tapering effects on hormonal responses and strength performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21: 768-775.
- Mujika, I. and S. Padilla .(2000). Detraining: Loss of Training – Induced Physiological and Performance Adaptations. *Sport Med*. 30(2):79-87.
- LeMura, L.M.; P. Serge; V. Duvillard; J. Andreacci. (2000). Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet and after resistance, aerobic and combination training in young women. *Eur J Appl Physiol*. 82:451-458.
- Kramer WJ, hakinen K. (2002). *Strength training for sport*. IOC Pubp32- 50.
- Hnsel. A.L.; B.H. Jansen; K. Stenvik. (2004). Heart rate variability and its relation to prefrontal cognitive function the effect of training and detraining. *Eur J Appl Physiol*. 93(3): 263-72.
- Kemi, O.J.; P.M. Hamam; O. Ellingsen. (2004). Aerobic fitness is associated with cardiomyocyte contractile capacity and endothelial function in exercise training and detraining”. *Circulation*. 109(23): 897-904.
- Jesus G P, Luis C, Arturo D.(2009). Post-season detraining effects on physiological and performance parameters in top-level kayakers: Comparison of tow recovery strategies. *Journal of Sports Science and Medicine*. 8: 622-8.
- Petibois C, Déléris G.(2003). Effects of short- and long-term detraining on the metabolic response to endurance exercise. *International Journal of Sports Medicine*. 24: 320-5.
- Kalapotharakos V I, Michalopoulou M, Godolias G, Tokmakidis S P, alliou P V, Gourgoulis V.(2004). The effects of high and moderate resistance training on muscle function in the elderly. *Aging Phys Activity*. 12: 131-43.
- Savvas P, Tokmakidis, Vasilios I, Kalapotharakos, Andreas P.(2009). Effects of detraining on muscle strength and mass after high or moderate intensity of resistance training in older adults clin. *Physiol Funct Imaging*. 35: 316-9.
- Prestes J, De Lima C, Frollini D F F, Conte M.(2009). Comparison of linear and reverse linear per iodization effects on maximal strength and body composition. *J Strength Cond Res*. 23(1): 266-74.
- Sforzo G A, McManis B, Black D.(1995). Resilience to exercise detraining in healthy older people. *J Am Geriatr Soc*. 43: 209–15.
- Tokmakidis S V, Kontantinos A.(2003). Training and detraining effects of a combined strength and aerobic exercise program on blood lipids in

- patients with coronary disease. *J Cardiopulmonary Reha.* 23(3): 193-200.
- Godfrey, R.J.; S.A. Ingham; C.R. Pedlar. (2005). The detraining and retraining of and elite rower: A case study. *J of Sci and Med in sport.* 8(3):314-320.
 - Faigenbaum, AD.; W.L. Westcott; L.J. Micheli; A.R. Outerbridge; C.J. Long; R. LaRosa-loud; L.D. Zaichkowsky. (1996). The effect of strength training and detraining on children. *J of Stre and Con Res.* 10(2): 109-114.
 - Hakkinen, K.; M. Alen; W.J. Kraemer; E. Gorostiaga; M. Izquierdo; H. Rusko; J. Mikkola; A. Hakkinen; H. Valkeinen; E. Kaarakainen; S. Romu; V. Erola; J. Ahtiainen; L. Paavolainen. (2003). Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *Eur J Appl Physiol.* 89(1):42-52.
 - Opstad P.(2001). Endocrine and metabolic changes during exhaustive multifactorial military stress. *Results from studies during the ranger training course of the Norwegian Military Academy.* DTIC Document.
 - Vagner, R.; M. Sandra. (2001). The muscle strength of elderly women decreases specially 8 weeks after interruption of a muscle strengthening training program. *Rev Med Sport.* 7: 110-129.
 - Tsolakis, C.K.; G.K. Vagenas. (2004). Strength adaptations and hormonal responses to resistance training and detraining in preadolescent males. *J str cond res.* 18(3): 625-9.
 - Chen, S.Y.; W.H. Chang; CH. Lai. (2006). Effect of Two-month detraining on body composition and insulin sensivity in young female dancers. *Int J Obis.* 30(1):40-4.