



دوفصلنامه سوخت و ساز و فعالیت ورزشی

سال سیزدهم، جلد سیزدهم، شماره ۲



دانشگاه گیلان

Open Access

مقاله پژوهشی

تأثیر تمرینات حس عمقی و ماساژ بر عملکرد بی‌هوازی و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی زنان ورزشکار

الهه پیرعلائی^{۱*}، مائده عبادی^۲

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۶

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات حس عمقی و ماساژ بر عملکرد بی‌هوازی و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی زنان ورزشکار بود.

روش کار: ۲۸ ورزشکار زن با میانگین سنی $24/8 \pm 2/25$ و وزن $60/02 \pm 6/26$ ، در چهار گروه، گروه تجربی (۱- ماساژ، ۲- تمرینات حس عمقی، ۳- ماساژ + تمرینات حس عمقی) و گروه کنترل به صورت تصادفی تقسیم بندی شدند. در جلسه پیش آزمون، همه آزمودنی‌ها، با چهار دقیقه گرم کردن به صورت جاگینگ با شدت HR ۳۰-۴۰٪ آزمون‌های عملکرد بی‌هوازی و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی انجام داده و بعد از گذشت ۷۲ ساعت دوره شستشو، این بار آزمودنی‌ها هر کدام در گروه تخصصی خود و طبق پروتکل تعیین شده، ۱۲ دقیقه فعالیت خود را آغاز کرده و بلافاصله آزمون‌های پیش آزمون تکرار شد. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری تی وابسته و آزمون تحلیل واریانس یک طرفه در سطح معناداری $p < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که پروتکل ماساژ+حس عمقی به اندازه ۳۶/۳ درصد بر متغیر اوج توان بی‌هوازی، تأثیر معنی‌داری داشت. هر سه گروه ماساژ، حس عمقی و ماساژ+حس عمقی بر متغیرهای میانگین توان بی‌هوازی و شاخص خستگی تأثیر معنی‌داری داشتند. در متغیرهای اوج توان بی‌هوازی ($p=0/001$)، میانگین توان بی‌هوازی ($p=0/011$)، شاخص خستگی ($p=0/016$) و تعادل پویا ($p=0/015$) تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود داشت ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: در فعالیت‌های ورزشی بی‌هوازی، استفاده از تمرینات حس عمقی به همراه ماساژ ورزشی به عنوان بخش گرم کردن فعالیت ورزشی به احتمال زیاد موجب بهبود عملکرد ورزشکاران خواهد گردید.

کلیدواژه: ماساژ، تمرینات حس عمقی، عملکرد بی‌هوازی، فاکتورهای آمادگی جسمانی، زنان فعال ورزشی

۱. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. ۲. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

*نویسنده مسئول: تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی شماره تماس: ۰۹۱۴۶۲۸۵۳۰۶. ایمیل: epiralai@tabrizu.ac.ir

مقدمه

و جنبندگی بافت را افزایش داده و رفلکس‌های زیرپوستی را تحریک می‌کند (۵). به‌طور ویژه، ماساژ امروزه به‌عنوان یک روش مکمل در برنامه گرم کردن قبل از رقابت، جهت بهبود و افزایش سطح عملکرد و اجرای ورزشکاران مطرح شده است. ماساژ می‌تواند تغذیه و سوخت‌وساز عضلانی را افزایش دهد، همچنین در خروج سریع مواد زائد از خون مانند اسیدلاکتیک و برطرف کردن تورم کمک می‌کند، همچنین می‌تواند به بالا بردن انعطاف‌پذیری مفصل با کاهش دادن تنش غیرفعال عضله‌های مخالف نیز کمک کند (۳). ماساژ ورزشی بین وهله-های رقابت برای بازیافت سریع و مناسب به‌طور وسیع موردبررسی قرار گرفته است زیرا عقیده بر این است که ماساژ به افزایش سرعت بازیافت و آمادگی ورزشکار برای رقابت بعدی کمک می‌کند (۶).

همچنین یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های ورزشکارانی که به فعالیت‌های ورزشی در سطوح حرفه‌ای می‌پردازند؛ احتمال بروز اختلالات و آسیب دستگاه‌های مختلف بدن از جمله سیستم عصبی-عضلانی است (۷). عوامل زیادی در کاهش بروز این آسیب‌ها دخیل هستند که داشتن ثبات در تعادل از عوامل مهم در کاهش بروز آسیب‌ها است. حس مفصلی^۵ یکی از اساسی‌ترین عوامل ثبات دینامیک مفصل می‌باشد و یکی از حواس پیکری مهم محسوب می‌شود (۸). باوجود این حس، سیستم عصبی قادر است به اطلاعات وارده پاسخ سریعی به شکل انقباض عضلانی بدهد. علاوه بر این، فشارهای تحمیل‌شده به مفاصل و لیگامان‌ها توسط این حس، تعدیل و

شناخت تمرینات مناسب برای پیشبرد موفقیت‌آمیز طرح‌ها و برنامه‌های آمادگی جسمانی و مهارت‌های ورزشی، یکی از اهداف مهم تحقیقات در زمینه‌ی تربیت‌بدنی و علوم ورزش می‌باشد. شناخت دقیق عوامل مؤثر بر اجرای ورزشی به مربیان کمک می‌کند تا برنامه‌های تمرینی را بر اساس یافته‌های علمی طرح‌ریزی نمایند (۱) گرم کردن یکی از کمک‌های ارگونومیک است که با افزایش دما و سوخت‌وساز انرژی عضله، افزایش خاصیت ارتجاعی بافت، برون ده قلبی، جریان خون محیطی، بهبود عملکرد دستگاه عصبی و فراخوانی عصبی-عضلانی واحدهای حرکتی، بر بهبود عملکرد ورزشی اثرگذار است (۲،۳).

روش‌هایی از جمله ماساژ^۱، تمرینات حس-عمقی^۲، کشش ایستا و کشش پویا به‌عنوان روش‌های گرم کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد. ماساژ را به‌عنوان یک کار دستی روی بافت‌های بدن با فشار ریتمیک و ضربه‌ای، با اهداف افزایش سلامتی و ایجاد حس خوب، تعریف کرده‌اند (۴). ماساژ دارای خواص آرامش‌بخش و تحریک‌کنندگی می‌باشد که به‌موجب آن می‌تواند در برخی شرایط متفاوت مانند قبل، حین و بعد از تمرین و مسابقه به‌عنوان یک عامل بالقوه مؤثر در عملکرد ورزشکار در نظر گرفته شود. ماساژ پتریساز^۳ (لمس عمقی) و تاپوتامنت^۴ (ضربه‌ای) اثر متفاوتی بر بافت‌های نرم دارند که ماساژ پتریساز، کشش تارهای عضله را تسهیل می‌کند و باعث حرکت بیشتر بافت می‌شود و ماساژ تاپوتامنت نیز توان عضله

4. Tapotement
5. Articular sense

1. massage
2. Proprioception training
3. Petrisage

شاخص‌های آمادگی جسمانی، نتایج متناقضی را به ما ارائه می‌دهند. به‌عنوان مثال بایر^۱ و همکاران (۲۰۲۱)، طی پژوهشی که انجام دادند، تأثیر حاد مدت‌های مختلف ماساژ بر پرش اسکات و انعطاف‌پذیری در ورزشکاران موی‌تای را در چهار پروتکل، پنج دقیقه و ده دقیقه و پانزده دقیقه ماساژ قبل از ورزش به همراه گروه کنترل را بررسی کردند. با توجه به نتایج مشاهده‌شده که مدت‌زمان‌های مختلف ماساژ در بهبود فیزیکی مؤثر می‌باشد، لذا ۵ دقیقه ماساژ قبل از مسابقه برای ورزشکاران و مربیان توصیه کردند تا کارایی بیشتری داشته باشند (۱۲). نتایج مطالعات موران^۲ همکاران (۲۰۱۸)، با عنوان اثرات حاد ماساژ قبل از مسابقه بر عملکرد شتاب و سرعت در ورزشکاران دوومیدانی نشان داد که ماساژ قبل از مسابقه ممکن است به‌عنوان یک روش گرم کردن، نسبت به گرم کردن سنتی مؤثرتر نباشد. لذا ماساژ قبل از مسابقه به دلیل فقدان اثربخشی در بهبود عملکرد اسپرینت مورد سؤال است (۱۳). گودوین^۳ و همکاران (۲۰۰۷)، دریافتند که یک ماساژ کنترل شده ۱۵ دقیقه‌ای در اندام تحتانی قبل از گرم کردن، هیچ اثر معنی‌داری روی عملکرد دوی سرعت ندارد (۱۴). مکچینی^۴ و همکاران (۲۰۰۷)، نیز اثرات حاد دو نوع تکنیک ماساژ بر انعطاف‌پذیری و قدرت خم‌کننده‌ی مفصل مچ پا را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها، افزایش معنی‌داری در زاویه‌ی مفصل مچ پا نشان داد و هیچ اختلاف معنی‌داری در قدرت مشاهده نشد (۱۵) همچنین پاسانن^۵ و همکاران (۲۰۰۹)، در بررسی اثر یک برنامه‌ی گرم کردن عصبی و

اصلاح می‌گردند. در واقع ایجاد ثبات کافی در بدن فقط مستلزم قدرت و تحمل عضلانی صرف نیست؛ بلکه به عوامل دیگری مثل هماهنگی و تعادل نیز نیاز است که از طریق حس عمقی تأمین می‌گردد (۹). گیرنده‌های این حس در دوک‌های عضلانی، اندام‌های وتری- گلژی، لیگامان‌ها، مفاصل و پوست قرار داشته و وظیفه ایجاد آگاهی از وضعیت حرکت و تعادل قسمت‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر را بر عهده دارند. هر عاملی که باعث کاهش حس عمقی گردد، می‌تواند به بروز عدم ثبات مکانیکی منجر شود و در نهایت مفصل را مستعد ضربات خفیف و آسیب نماید (۱۰).

از سوی دیگر تقریباً همه ورزش‌ها برای بهبود عملکرد ورزشی به افزایش توان نیاز دارند. افزایش توان بی‌هوازی نیز یکی از شاخص‌های مهم یک ورزشکار محسوب شده و به‌عنوان حداکثر مقدار انرژی است که می‌تواند در مدت‌زمان معینی با استفاده از منابع بی‌هوازی انرژی (مسیرهای انرژی فسفاژن و گلیکولیتیک) تولید شود (۱۱). در رشته‌های ورزشی که فعالیت‌ها با حداکثر شدت و در زمانی کمتر از دو دقیقه انجام می‌گیرند (مانند پرش‌ها، پرتاب‌ها، شیرجه‌ها، دوهای ۱۰۰ تا ۴۰۰ متر و شنای ۵۰ متر و ...)، افزایش بیش‌ازحد ضربان قلب، تجمع اسیدلاکتیک و خستگی مفرط اتفاق می‌افتد که هر کدام به‌گونه‌ای مانع ادامه فعالیت به‌صورت مطلوب می‌شوند. با توجه به برخی مقالات از جمله راه‌کارهای پیشگیری از وقوع خستگی و بهبود آمادگی جسمانی، می‌توان به ماساژ اشاره کرد. تحقیقات انجام‌شده در زمینه تأثیرات ماساژ و سایر روش‌های گرم کردن بر عملکرد و

4. McKechnie
5. Pasanen

1. Bayer
2. Moran
3. Goodwin

از زنان فعال به صورت داوطلبانه بر اساس معیارهای ورود، افراد با سابقه فعالیت ورزشی منظم حداقل به مدت شش ماه قبل از اجرای پروتکل تحقیقی (سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت)، عدم مصرف انواع مکمل و داروهای گیاهی و صنعتی، عدم سابقه بیماری‌های بالینی، قلبی، اختلالات کبدی، تیروئیدی انتخاب شد. همراه رعایت موازین اخلاقی و پروتکل‌های بهداشتی، پس از انتخاب آزمودنی‌ها، در جلسه توجیهی و ارزیابی اولیه از شرکت‌کنندگان، یک هفته قبل از شروع تحقیق و آزمون در خصوص طرح تحقیقی به آزمودنی‌ها توضیحاتی ارائه و به آن‌ها اطمینان داده شد که در هر مرحله از اجرای تحقیق می‌توانند بدون ارائه دلیل موجه از ادامه حضور در تحقیق انصراف دهند و فرم رضایت‌نامه شرکت در طرح تحقیق نیز به آن‌ها داده شد و در طول این یک هفته فرم یاد آمد غذایی و ثبت فعالیت به مدت سه روز (دو روز وسط هفته و یک روز تعطیلی) جهت تحلیل کالری دریافتی و مصرفی آزمودنی‌های تحقیق جمع‌آوری و بعد از انتخاب و همگن‌سازی افراد (ویژگی‌های آنتروپومتری- وزن و شاخص توده بدنی- و توان بی‌هوازی) پس از گذراندن جلسه توجیهی با توجه به شرایط مذکور، افراد در چهار گروه تجربی ماساژ (۷ نفر)، تمرینات حس عمقی (۷ نفر)، ترکیب ماساژ و تمرینات حس عمقی (۷ نفر) و گروه کنترل (۷ نفر) به صورت تصادفی تقسیم‌بندی شدند. قبل از شروع دوره، وزن آزمودنی‌ها بدون کفش با حداقل لباس با استفاده از ترازوی دیجیتالی Seca ساخت کشور آلمان، با دقت اندازه‌گیری ۰/۱ کیلوگرم محاسبه و قد نیز با استفاده از قد سنج دیواری (مدل ۴۴۴۰ ساخت شرکت کاوه، ایران با دقت ۰/۱

عضلانی (حسی عمقی) روی بازیکنان فوتسال زن مشاهده نمودند که این برنامه‌ی گرم کردن باعث بهبود سرعت، پرش و تعادل ایستای آزمودنی‌ها شد. لذا انجام این تمرینات را برای توسعه عملکرد ورزشی توصیه نمودند (۱۶). در مطالعه پانیز^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، تأثیر تمرینات حس عمقی روی حس وضعیت مفصل زانو بررسی شد و نتیجه‌ی نهایی نشان داد که این تمرینات تأثیر زیادی روی بهبود حس وضعیت مفصل زانو داشته است (۱۷). ماساژ امروزه به عنوان یک روش مکمل در برنامه گرم کردن قبل از رقابت، جهت بهبود و افزایش سطح عملکرد و اجرای ورزشکاران مطرح شده است. علیرغم اینکه ماساژ امروزه به عنوان یک روش مکمل در برنامه گرم کردن قبل از رقابت مطرح شده است، تحقیقات علمی در زمینه تأثیر ماساژ ورزشی قبل از اجرا بر روی عملکرد ورزشکاران، به صورت آهسته در حال پیشروی است از طرف دیگر ادعاهای متناقضی در پیشینه تحقیقات محدود گذشته درباره تأثیر ماساژ بر عملکرد وجود دارد، لذا هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات حس عمقی و ماساژ بر عملکرد بی‌هوازی و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی زنان ورزشکار می‌باشد.

روش کار

تحقیق حاضر به صورت نیمه تجربی و از نوع کاربردی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود که پس از تأیید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه تبریز با کد IR.TABRIZU.REC. 1402.027 انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر، زنان تمرین کرده در رشته‌های ورزشی مختلف با سابقه حداقل شش ماه و محدوده سنی ۲۰-۳۰ سال بود. از میان جامعه آماری، ۲۸ نفر

شدت $HR/30-40\%$ ، آزمون‌های تعادل، انعطاف عضلات پشت پا، پرش عمودی و آزمون وینگیت بر روی چرخ کارسنج برای محاسبه اطلاعات عملکرد بی‌هوازی را انجام داده و بعد از گذشت ۷۲ ساعت از روز پیش‌آزمون (دوره شستشو)، این بار آزمودنی‌ها هرکدام در گروه تخصصی خود (ماساژ، تمرینات حس عمقی، ترکیب ماساژ و حس عمقی، کنترل) و پروتکل تعیین‌شده، ۱۲ دقیقه فعالیت خود را آغاز کرده و بلافاصله آزمون‌های تعادل، انعطاف، پرش عمودی و درنهایت آزمون وینگیت را به مدت ۳۰ ثانیه با حداکثر توان خود انجام دادند و سپس جلسه را بعد از سرد کردن کامل بدن، به پایان رساندند (۱۸).

پروتکل دقیق چهار گروه تخصصی در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. پروتکل اجرایی گروه‌ها

شدت (%HR)	پروتکل اجرایی	گروه	ردیف
۴۰-۳۰	۸ دقیقه ماساژ	۴ دقیقه دو نرم	۱ ماساژ
۴۰-۳۰	۸ دقیقه تمرین حس عمقی	۴ دقیقه دو نرم	۲ حس عمقی
۴۰-۳۰	۴ دقیقه ماساژ	۴ دقیقه تمرین حس عمقی	۳ ماساژ + حس عمقی
۴۰-۳۰	۱۲ دقیقه دوی نرم (دو نرم)	کنترل	۴

مربی مجرب ماساژ انجام شد. ماساژ انجام‌شده روی قسمت خلفی اندام‌های تحتانی در گروه ماساژ به مدت ۵ دقیقه و به مدت ۳ دقیقه روی قسمت قدامی اندام‌های تحتانی و در گروه ترکیبی ماساژ و حس عمقی، ۳ دقیقه روی عضلات خلفی و ۱ دقیقه روی عضلات قدامی اندام تحتانی اعمال گردید. عضلات سرینی، همسترینگ، دوقلو، نعلی، چهار سر ران، عضلات هدف ماساژ بودند (۱۹).

سانتی‌متر) در وضعیت ایستاده کنار دیوار بدون کفش جمع‌آوری گردید. برای اندازه‌گیری ترکیب بدنی از شاخص توده بدن (BMI) که از تقسیم وزن فرد (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه و نفرات همگن‌سازی شد. همه آزمودنی‌های تحقیق قبل از ورود به طرح و در این یک هفته ذکرشده، یک جلسه و یا در صورت نیاز چند جلسه آشنایی با ابزار مورد استفاده آزمایشگاهی مدنظر در این تحقیق که شامل تست تعادل، انعطاف، پرش عمودی و ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت- توسط چرخ کارسنج موناک مدل E894 ساخت کشور سوئد - را پشت سر گذاشتند.

پس از تقسیم‌بندی افراد، ابتدا در جلسه‌ای تحت عنوان جلسه پیش‌آزمون، همه آزمودنی‌ها یک ساعت بعد از صرف صبحانه سبک و یکسان و چهار دقیقه گرم کردن به‌صورت دوی نرم (با

قبل از شروع کار، آزمودنی‌ها دوی نرم با شدت ۴۰-۳۰٪ حداکثر ضربان قلب را اجرا کرده و بعد از اعمال پروتکل تخصصی هر گروه، آزمون تعادل، آزمون انعطاف و آزمون پرش عمودی را اجرا کردند. سپس وارد مرحله آزمون وینگیت می‌شد.

پروتکل ماساژ

در گروه ماساژ و گروه ترکیبی (ماساژ و حس عمقی)، دو روش پتريساژ و تاپوتامننت مورد استفاده قرار گرفت که توسط یک

تمرینات حس عمقی

در گروه حس عمقی برای گرم کردن از پروتکل تمرینی^{۱۱+} که فیفا جهت بهبود عملکرد و جلوگیری از آسیب فوتبالیست‌ها طراحی کرده است، استفاده شد. این پروتکل شامل ۲۷ نوع تمرین می‌باشد که این تمرینات باعث توسعه قدرت، تعادل، کنترل عصبی-عضلانی و افزایش ثبات تنه می‌شوند. از بین این تمرینات، ۸ حرکت با ۱۵ ثانیه استراحت بین هر حرکت (در گروه تمرینات حس عمقی) و ۴ حرکت با ۱۵ ثانیه استراحت

بین هر حرکت (در گروه تمرینات حس عمقی + ماساژ) بر اساس اصل ویژگی تمرین انتخاب شد (جدول ۲) تا از نظر زمان گرم کردن، با دیگر گروه‌ها مساوی باشند. این تمرینات شامل دویدن رو به جلو^۱، چرخش ران به داخل^۲، دویدن به صورت زیگزاگ^۳، یک پا ثابت (سه پایه)^۴، تغییر پا به طور متناوب^۵، اسکات همراه با بلند کردن پاشنه^۶، پرش در جهت‌های مختلف^۷ بود (۲۰، ۲۱).

جدول ۱. پروتکل اجرایی گروه‌ها

تمرینات حس عمقی (شامل تمرینات ۱۱ ⁺)		نوع تمرین
گروه حس عمقی	گروه ماساژ + حس عمقی	گروه
۸	۴	مدت زمان کل اجرا (دقیقه)
۳۰-۴۰٪	۳۰-۴۰٪	شدت تمرین (%HR)
۸ نوع حرکت	۴ نوع حرکت	تعداد حرکات
۴۵	۵۰	مدت اجرای هر حرکت (ثانیه)
۱۵ ثانیه	۱۵ ثانیه	استراحت بین حرکات

روش‌های آماری

ابتدا با استفاده از آمار توصیفی، ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها توسط جداول توصیف شدند. سپس با استفاده از آزمون شاپیروویلیک، طبیعی بودن توزیع داده‌ها در شاخص‌های اشاره شده مورد بررسی قرار گرفتند. سپس با استفاده از آزمون تی وابسته در مقایسه تغییرات درون گروهی و فرضیه‌های تحقیق به کمک روش استنباطی در سطح معنی‌داری $p < 0.05$ با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (مقایسه تغییران بین

گروهی) و تعقیبی توکی، بررسی شد. کلیه بررسی‌های آماری و رسم جداول و نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS16 و Excel2013 انجام گرفت. یافته‌ها: نتایج آمار توصیفی کل شرکت‌کنندگان (۲۸ نفر) نشان داد که میانگین سنی 24.8 ± 2.25 ، وزن 60.02 ± 6.26 ، قد 162.47 ± 6.83 و شاخص توده بدنی 22.85 ± 3.04 بود. همچنین با استفاده از آمار توصیفی، میانگین سن، قد، وزن، شاخص توده بدن به تفکیک گروه‌ها در جدول شماره ۳، توان

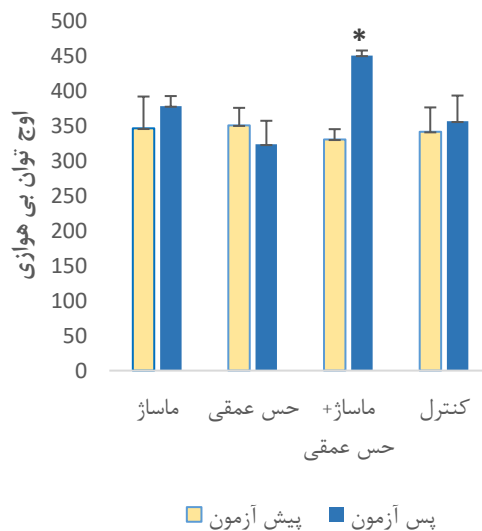
5. The bench alternate legs
 6. Squats with toe raise
 7. Jumping box jumps

1. Running straight ahead
 2. Running hip in
 3. Running plant and cut
 4. The bench one leg lift and hold

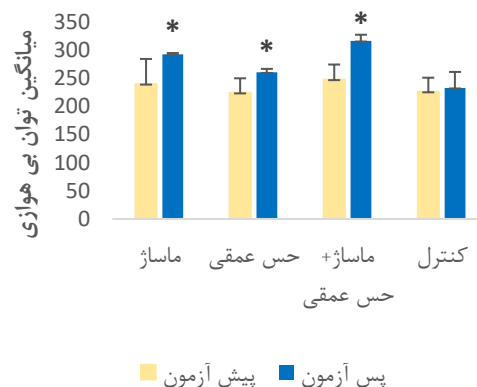
اوج بی‌هوازی، میانگین توان بی‌هوازی، شاخص خستگی، تعادل پویا، انعطاف عضلات همسترینگ و توان انفجاری (پرش عمودی) در نمودارهای شماره ۱ تا ۶ ارائه گردیده است.

جدول ۳. اطلاعات توصیفی متغیرهای فردی (انحراف استاندارد \pm میانگین)

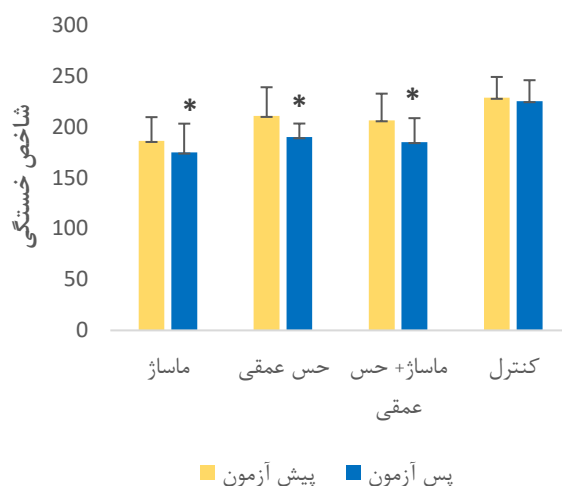
متغیر	گروه	ماساژ	حس عمقی	ماساژ + حس عمقی	کنترل
سن (سال)		۲۵/۵۸ \pm ۲	۲۴/۳۱ \pm ۲	۲۵/۲ \pm ۱۴/۲۷	۲۵/۱۶ \pm ۲
قد (سانتیمتر)		۱۶۵/۴۵ \pm ۵	۱۶۲/۸ \pm ۹/۹۸	۱۶۰/۴ \pm ۴/۴۸	۱۶۱/۸ \pm ۶/۱۱
وزن (کیلوگرم)		۵۷/۷ \pm ۸/۵۳	۵۹/۵ \pm ۷/۷۶	۶۲/۶ \pm ۳/۵۵	۶۰/۵ \pm ۳/۶۲
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)		۲۱/۳ \pm ۳/۱۹	۲۲/۲ \pm ۶/۷۳	۲۴/۲ \pm ۲/۹۰	۲۳/۳ \pm ۲/۱۹



نمودار ۱. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر اوج توان بی‌هوازی در گروه‌های مختلف/ * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون با توجه به نمودار ۱ مشخص می‌شود که تنها پروتکل ماساژ + حس عمقی بر متغیر اوج توان بی‌هوازی تأثیر مثبت (۳۶/۳ درصد) و معناداری داشت (p=۰/۰۰۱) در حالی که در گروه کنترل، تغییرات معناداری در اوج توان بی‌هوازی مشاهده نشد.



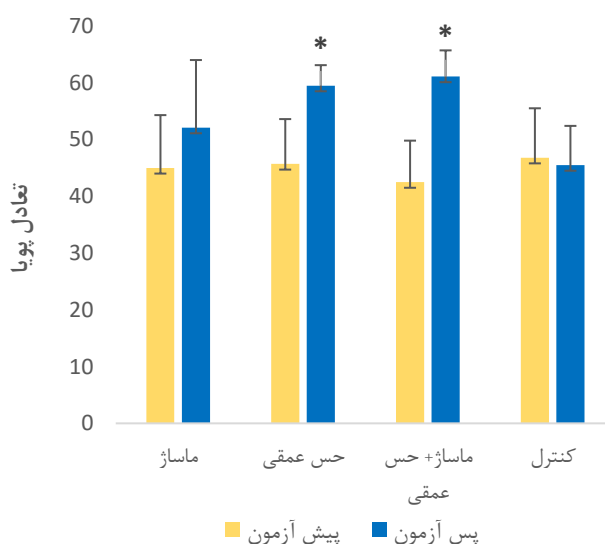
نمودار ۲. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر میانگین توان بی‌هوازی در گروه‌های مختلف/ * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون



نمودار ۳. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر شاخص خستگی در گروه‌های مختلف / * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون

داشتند ($P < 0.05$) و بررسی درصد تغییرات درون‌گروهی نشان داد بیشترین تاثیر، به ترتیب مربوط به گروه ماساژ+حس عمقی با میزان ۲۷/۷ درصد و ۱۰/۳۶ درصد بود.

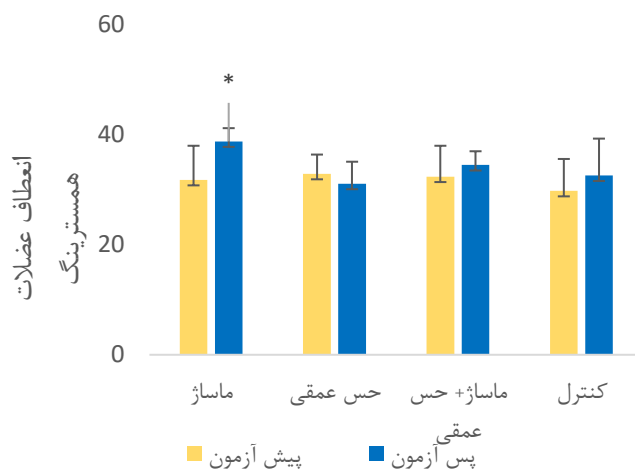
با توجه به نمودار ۲ و ۳ مشخص می‌شود که هر سه پروتکل ماساژ، حس عمقی و ماساژ+حس عمقی بر متغیرهای میانگین توان بی‌هوای و شاخص خستگی تاثیر مثبت و معناداری



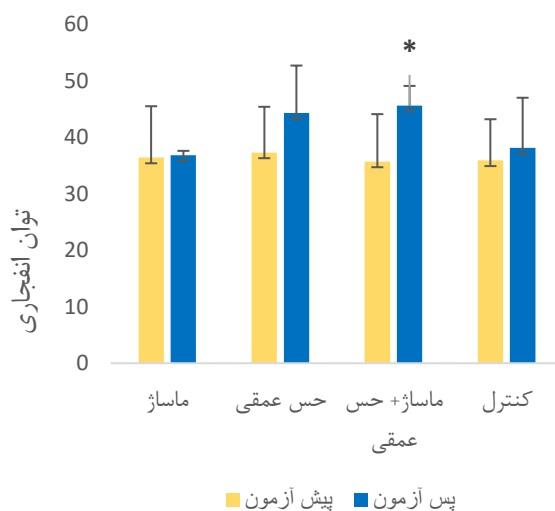
نمودار ۴. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر تعادل پویا در گروه‌های مختلف / * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون

درون‌گروهی نشان داد که بیشترین درصد تغییر مربوط به تمرینات ماساژ + حس عمقی با ۴۳/۷۶ درصد و کمترین تغییر مربوط به گروه کنترل با ۲/۷۸- درصد بود.

با توجه به نمودار ۴ مشخص می‌شود که تنها دو پروتکل حس عمقی ($P=0.005$) و ماساژ + حس عمقی ($P=0.006$) بر متغیر تعادل پویا تاثیر مثبت معناداری داشت. بررسی درصد تغییرات



نمودار ۵. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر انعطاف عضلات همسترینگ در گروه‌های مختلف/ * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون



نمودار ۶. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد متغیر توان انفجاری در گروه‌های مختلف/ * معناداری در مرحله پیش‌آزمون با پس‌آزمون

توان بی‌هوازی ($p=0/011$)، شاخص خستگی ($p=0/016$) و تعادل پویا ($p=0/015$) اختلاف معناداری وجود دارد ($p<0/05$)، اما در متغیرهای انعطاف عضلات همسترینگ ($p=0/0129$) و توان انفجاری ($p=0/0273$)، بین گروه‌ها اختلاف معناداری وجود ندارد ($p>0/05$) (جدول ۴). نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در متغیر اوج توان بی‌هوازی، گروه ماساژ + حس عمقی با دیگر گروه‌ها (گروه ماساژ، گروه حس عمقی، کنترل) تفاوت معناداری داشت ($p<0/01$).

با توجه به نمودار ۵ و ۶ مشخص می‌شود که بر متغیر انعطاف عضلات همسترینگ و متغیر توان انفجاری به ترتیب تنها پروتکل ماساژ ($p=0/019$) به اندازه ۲۲/۰۱ درصد و پروتکل ماساژ + حس عمقی ($p=0/006$) به اندازه ۲۷/۷۳ درصد تأثیر معناداری داشت. در حالی که در گروه کنترل، تغییرات معناداری در هیچ کدام از این متغیرها مشاهده نشد.

از سوی دیگر نتایج تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که بین گروه‌ها در متغیرهای اوج توان بی‌هوازی ($p=0/001$)، میانگین

گروه کنترل تفاوت معنی‌داری بود ($p < 0.05$). در متغیر شاخص خستگی، گروه حس عمقی و گروه ماساژ + حس عمقی با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشتند ($p < 0.05$).

به عبارت دیگر گروه ترکیبی ماساژ + حس عمقی، نسبت به سایر گروه‌های تمرینی عملکرد بهتری داشت. در متغیر میانگین توان بی‌هوای و تعادل پویا، فقط بین گروه ماساژ + حس عمقی با

جدول ۴. نتایج بین گروهی (آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی) متغیرهای پژوهش

متغیر	گروه‌ها	F	سطح معنی‌داری	میانگین تفاوت	سطح معنی‌داری	
اوج توان بی‌هوای	ماساژ با حس عمقی	۱۲/۷۹	۰/۰۰۱	۵۹/۱۶	۰/۱۰۱	
	ماساژ با ماساژ + حس عمقی			-۸۸/۱۹	۰/۰۰۷**	
	ماساژ با کنترل			۱۷/۰۱	۰/۸۹۸	
	حس عمقی با ماساژ + حس عمقی			-۱۴۷/۳۵	۰/۰۰۱**	
	حس عمقی با کنترل			-۴۲/۱۶	۰/۳۳۶	
	ماساژ + حس عمقی با کنترل			۱۰۵/۱۹	۰/۰۰۱**	
	ماساژ با حس عمقی			۱۶/۲۹	۰/۷۸۳	
	ماساژ با ماساژ + حس عمقی			-۱۵/۹۴	۰/۷۹۳	
	ماساژ با کنترل			۴۵/۷۶	۰/۰۶۳	
	حس عمقی با ماساژ + حس عمقی			-۳۲/۲۴	۰/۲۷۰	
میانگین توان بی‌هوای	حس عمقی با کنترل	۴/۶۴	۰/۰۱۱	۲۹/۴۷	۰/۳۴۴	
	ماساژ + حس عمقی با کنترل			۶۱/۷۱	۰/۰۰۸**	
	ماساژ با حس عمقی			۹/۴۳	۰/۴۰۷	
	ماساژ با ماساژ + حس عمقی			۹/۹۲	۰/۳۶۳	
	ماساژ با کنترل			-۸/۱۵	۰/۵۳۱	
	حس عمقی با ماساژ + حس عمقی			۰/۴۹۵	۱/۰۰	
	حس عمقی با کنترل			-۱۷/۵۸	۰/۰۳۳*	
	ماساژ + حس عمقی با کنترل			-۱۸/۰۸	۰/۰۲۷*	
	ماساژ با حس عمقی			-۷/۷۱	۰/۵۷۷	
	ماساژ با ماساژ + حس عمقی			-۱۲/۴۲	۰/۱۸۸	
شاخص خستگی	ماساژ با کنترل	۴/۱۸	۰/۰۱۶	۷/۴۳	۰/۶۰۷	
	حس عمقی با ماساژ + حس عمقی			-۴/۷۱	۰/۸۵۹	
	حس عمقی با کنترل			۱۵/۱۴	۰/۰۸۰	
	ماساژ + حس عمقی با کنترل			۱۹/۸۵	۰/۰۱۴*	
	انعطاف عضلات همسترینگ			۲/۰۸	۰/۱۲۹	-
	توان انفجاری (پرش عمودی)			۱/۳۸	۰/۲۷۳	-

$p < 0.01$ **, $p < 0.05$ *, سطوح معناداری

بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات افزایشی و کاهش‌ی مشاهده‌شده در نتایج تحقیق حاضر، تفاسیر مختلفی می‌توان داشت. نتایج مقایسه درون گروهی نشان داد که فقط گروه ماساژ+حس عمقی در متغیر اوج توان بی‌هوای، تاثیر معنی‌داری دارد این در حالی است که هر سه گروه ماساژ، حس عمقی و ماساژ+حس عمقی بر متغیرهای

هدف از پژوهش انجام‌شده، بررسی تأثیر آنی و ترکیبی تمرینات حسی عمقی و ماساژ ورزشی بر عملکرد بی‌هوای و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی زنان فعال ورزشی بود. با توجه به

اوج توان بی‌هوازی، گروه ترکیبی ماساژ + حس عمقی نسبت به سایر گروه‌های تمرینی عملکرد بهتری داشت و در شاخص میانگین توان بی‌هوازی، فقط بین گروه ماساژ + حس عمقی با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری بود. در مورد اثر مطلوب تمرینات حس عمقی بر نتایج آزمون‌های توان بی‌هوازی سازوکارهایی مطرح است. یکی از این سازوکارها افزایش دمای درون عضلانی می‌باشد. هرچند در مطالعه حاضر وسیله‌ای برای سنجش دمای عضلات وجود نداشت، اما با توجه به این‌که تمرینات حس عمقی در مطالعه حاضر شامل دویدن، پریدن، حرکات زیگزاک و در مجموع دارای حرکات با تحرک بالا بود، لذا دور از انتظار نیست که آزمون‌های گروه حس عمقی در حین انجام این حرکات، افزایش بیشتری در دمای بدن نسبت به گروه کنترل تجربه نموده باشند. در مطالعه زارع کاریزک و همکاران (۱۳۹۱) نیز افزایش دمای عضلانی در اثر گرم کردن به‌عنوان عاملی در جهت افزایش عملکرد ورزشی مطرح شده است (۲۴). بنابراین با توجه به نتایج مطالعات گذشته و از آنجاکه افزایش دمای درون عضلات پس از انجام تمرینات حس عمقی سبب افزایش انتقال ایمپالس-های عصبی، سرعت تولید نیرو در کوتاه‌مدت و افزایش رهاپس فسفات‌های پراترژ می‌شود، می‌توان این موضوع را عامل احتمالی بر بهبود بیشتر عملکرد آزمون‌های گروه حس عمقی دانست (۲۵). همسو با نتایج حاضر در شاخص توان بی‌هوازی، ساجدی و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود با عنوان تأثیر پروتکل‌های مختلف گرم کردن (احساسات عمیق، ماساژ، کشش دینامیکی) بر سطوح مختلف لاکتات خون و توان بی-هوازی دانشجویان ورزشکار نشان دادند که در دو گروه کشش

میانگین توان بی‌هوازی و شاخص خستگی تأثیر معنی‌داری نشان دادند و بیشترین تأثیر، مربوط به گروه ماساژ+حس عمقی بود. همچنین فقط گروه ماساژ بر متغیر انعطاف عضلات همسترینگ تأثیر معنی‌داری داشت. در متغیر توان انفجاری، فقط در گروه ماساژ + حس عمقی تأثیر معنی‌داری مشاهده شد و در نهایت متغیر تعادل پویا در دو گروه حس عمقی و ماساژ+حس عمقی تفاوت معناداری نشان دادند و بیشترین تأثیر، مربوط به گروه ماساژ+حس عمقی بود. حس عمقی موجب اطلاع فرد از وضعیت حرکت مفصل شده و در نهایت باعث نظم بخشیدن به انقباض عضلانی به‌منظور حرکت مفصل و استحکام آن می‌گردد (۲۲). گیرنده‌های این حس در دوک-های عضلانی، اندام‌های وتری گلژی، لیگامان، مفصل و پوست قرار دارند و اطلاعات از طریق فیبرهای قطور میلین داری مخابره می‌شود که جسم سلولی آن‌ها در عقده‌های ریشه پشتی نخاع واقع است (۲۳). شروع جلسات تمرینی با تمرینات حس عمقی، باعث تحریک گیرنده‌های عمقی می‌شود و به فرد کمک می‌کند تا از بازتاب این تمرینات بهره‌برد. این بازتاب، افزایش نیروی تولیدی در فعالیت‌هایی را توجیه می‌کند که قبل از انجام آن‌ها گیرنده‌های دوک عضلانی تحریک شده باشد. تمرینات حس عمقی در مطالعه حاضر شامل برخی از تمرینات ۱۱+ که خود ترکیبی از فاکتورهای آمادگی جسمانی در تمرینات است، می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود که یک برنامه گرم کردن چندوجهی باید عملکرد فیزیکی را بهبود بخشد و نتایج تحقیق حاضر در شاخص‌های اوج توان بی‌هوازی و میانگین توان بی‌هوازی زنان فعال ورزشی نیز نشان‌دهنده این امر بود به‌طوری‌که در شاخص

وینگیته (۳۰ ثانیه سرعتی-قدرتی) می توان انتظار خستگی در این فرایند را داشت. اما در پژوهش حاضر ماساژ و تمرینات حسی عمقی توانست عملکرد عضلانی پس از خستگی بیشینه را بهبود بخشد. در نتیجه به نظر می رسد که ماساژ و تمرینات حسی عمقی عامل مؤثری در بهبود خستگی باشند که نتایج پژوهش حاضر در شاخص خستگی با نتایج تحقیقات قاسمی و همکاران (۱۳۹۸) همسو (۳۱،۳۲).

از سوی دیگر در شاخص تعادل همسو با پژوهش حاضر، پارک و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود با عنوان استفاده از ماساژ برای انعطاف پذیری و تعادل مفصل مچ پا به این نتیجه رسیدند که استفاده از ماساژ عضلات ساق پا می تواند یک روش مناسب برای بهبود توانایی تعادل در نظر گرفته شود (۳۳) در حال حاضر مطالعات اندکی تأثیر کشش پویا بر تعادل را مورد بررسی قرار داده اند. بیشتر مطالعات گزارش کرده اند که کشش ایستا تأثیر منفی بر تعادل دارد که تعیین مکانیسم های مربوط کمی مشکل می باشد (۳۴). احتمالاً یک عامل آن این است که کشش ایستا باعث افزایش دامنه حرکتی مفاصل می شود که این افزایش دامنه حرکتی باعث کاهش تنش عضلانی می شود (۳۵،۳۶). این تغییرات در طول و سفتی واحد تاندونی عضلانی می تواند باعث کاهش پاسخ سریع به تغییرات محیطی شود که این تغییرات و سازگاری در واحد تاندونی عضلانی، باعث تأخیر در تحریک عضلانی می شود (۳۷) بنابراین، تغییرات مکانیکی در واحد عضلانی-تاندونی ممکن است باعث کاهش در ورودی های حسی دوک-های عضلانی و اندام های وتری گلژی شوند که نقش مهمی را

پویا و احساسات عمیق عملکرد قابل توجهی در توان بی هوازی و لاکتات خون نسبت به گروه کنترل داشتند ولی تفاوت گروه ماساژ با کنترل معنی دار نبود (۲۶)

همچنین در متغیر شاخص خستگی، گروه حس عمقی و گروه ماساژ + حس عمقی با گروه کنترل تفاوت معنی داری داشتند. یکی از عوامل بروز خستگی در ورزشکاران، تجمع اسید لاکتیک در خون پس از انجام یک فعالیت سنگین می باشد. در هنگام خستگی برخی از آنزیم ها از جمله کراتین کیناز^۱ و لاکتات دهیدروژناز^۲ افزایش می یابد. متعاقب آن آسیب های سلولی به عضلات فعال وارد می شود، این مسئله خصوصاً در ورزشکارانی که فعالیتی را در مدت زمان کوتاهی حدود ۱ الی ۳ دقیقه با حداکثر شدت و سرعت انجام می دهند، بیشتر مشهود است (۲۷). ایجاد خستگی به شدت و مدت تمرین، نوع انقباض و نوع تمرین بستگی دارد. فاکتورهای بالقوه ای که در بروز خستگی نقش دارند عبارت از عوامل مرکزی (خستگی به وجود آمده در اثر اختلال در سیستم عصبی-عضلانی) و عوامل محیطی (خستگی در اثر اختلال در انقباض عصبی-عضلانی) می باشند. خستگی عضلانی باعث به وجود آمدن تغییرات در حس عمقی عضلات و در نتیجه تعادل می گردد (۲۸).

فعال سازی عصبی-عضلانی از جمله مکانیسم های فیزیولوژیکی است که می توان در خستگی متعاقب فعالیت شدید به وجود آمده کمک کند (۲۹). با توجه به ساختار فیبر عضلانی غالب در زنان ($I > IIA > IIB$) (۳۰) و شدت فعالیت در آزمون

۱۱+ که خود ترکیبی از فاکتورهای آمادگی جسمانی در تمرینات است، می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود که یک برنامه گرم کردن چندوجهی باید عملکرد فیزیکی را بهبود بخشد. در نهایت مطالعات محدودی که برای ارزیابی ماساژ و تمرینات حس عمقی و اثرات آن بر عملکرد ورزشی انجام شده است، بسته به نوع ماساژ و نوع تمرینات حس عمقی مورد استفاده، مدت زمان و دفعات آن، نتایج متغیری را به همراه داشته است. تنوع نتایج حاکی از انجام مطالعات آتی در این زمینه است. در نتیجه، گرم کردن هوازی عمومی و به دنبال آن کشش ایستا همراه با ماساژ و تمرینات حس عمقی را می‌توان برای حفظ و یا افزایش همچنین حفظ عملکرد ورزشی قبل از فعالیت‌های بدنی که نیاز به بازده انرژی بالا دارند، توصیه کرد.

تشکر و قدردانی

از مجموعه معاونت پژوهشی دانشگاه تبریز، شرکت کنندگان در پژوهش و همه عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، سپاسگزاریم. این مقاله مستخرج از گزارش نهایی طرح پژوهشی به شماره ۳۶۴۱/ص به مورخه ۱۴۰۱/۱۰/۰۷ می‌باشد که از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تبریز اجرا گردیده است.

در حفظ وضعیت و تعادل ایفا می‌کنند (۳۸) کشش پویا سبب افزایش تحریک سیستم عصبی و دمای عضلانی می‌شود (۳۹) همچنین در شاخص‌های انعطاف‌پذیری و توان انفجاری اگرچه میزان درصد تغییرات به ترتیب در گروه ماساژ و گروه ماساژ + حس عمقی نسبت به سایر گروه‌ها بیشترین میزان بود اما از نظر آماری معنادار نبود که نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات اکن و بایر (۲۰۲۲)، که بهبود قابل توجهی در عملکرد انعطاف‌پذیری مشاهده کردند، نا همسو می‌باشد. (۴۰)

همچنین می‌توان گفت از جمله عواملی که باعث افزایش عملکرد ورزشی می‌شود، سکانس عضلانی مناسب (ترتیب وارد عمل شدن) می‌باشد که انجام تمرینات حس عمقی، ترتیب وارد عمل شدن عضلات و مفاصل را در فعالیت‌ها اصلاح کرده و در نتیجه باعث افزایش عملکرد ورزشکاران می‌شود (۴۱) شروع جلسات تمرینی با تمرینات حس عمقی، باعث تحریک گیرنده‌های عمقی می‌شود و به فرد کمک می‌کند تا از بازتاب این تمرینات بهره ببرد. این بازتاب، افزایش نیروی تولیدی در فعالیت‌هایی را توجیه می‌کند که قبل از انجام آن‌ها گیرنده‌های دوک عضلانی تحریک شده باشد. تمرینات حس عمقی در مطالعه حاضر شامل برخی از تمرینات

منابع

1. Bazett-Jones DM, Winchester JB, McBride JM. Effect of potentiation and stretching on maximal force, rate of force development, and range of motion. *J Strength Cond Res.* 2005;19(2).
2. Sagebjo M, Zahed Abolhasani M, Bahari Fard R, Yagobi A. Acute effects of different static and dynamic stretching protocols on the performance of the Wingate power test. *Olympic Journal.* 2013; 2(63): 73-86.
3. Comparison of massage, static stretching and combination of massage and stretching methods in lower limb muscle on flexibility, anaerobic power and agility tests performance in soccer players. *Hormozgan Medical Journal.* 16(3):203-2011.

4. Torres EM, Kraemer WJ, Vingren JL, Volek JS, Hatfield DL, Spiering BA, et al. Effects of stretching on upper-body muscular performance. *J Strength Cond Res.* 2008;22(4).
5. Goats GC. Massage - the scientific basis of an ancient art: part 1. The techniques. Vol. 28, *British Journal of Sports Medicine.* 1994.
6. S.S.A.D. SA, A.A. J, ALI G. EFFECT OF MASSAGE ON THE KNEE EXTENSOR MUSCLES FATIGUE FOLLOWING SUBMAXIMAL ISOKINETIC CONTRACTIONS [Internet]. Vol. 7. *JOURNAL OF MOVEMENT SCIENCE & SPORTS*; 2009 [cited 2023 Oct 5]. p. 11–20. Available from: <https://sid.ir/paper/74797/en>
7. Malekyian Fini E, Shavandi N, Saremi A, Tabibi rad S. Effect of short-term Resvin supplementation on total antioxidant capacity, super oxide dismutase, and creatine kinase in elite women volleyball players. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology* [Internet]. 2013 Nov 10 [cited 2023 Oct 5];8(3):79–86. Available from: <http://nsft.sbmu.ac.ir/article-1-1376-en.html>
8. Leavey VJ, Sandrey MA, Dahmer G. Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural control. *J Sport Rehabil.* 2010;19(3).
9. Valovich McLeod TC, Armstrong T, Miller M, Sauers JL. Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *J Sport Rehabil.* 2009;18(4).
10. Rojhani Shirazi Z, Shafae R, Afarandide M. Survey on the effects of balance training on proprioception of knee and ankle joints and equilibrium time in single leg in healthy female students. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences.* 2011; 10(4): 289-298. (Persian).
11. Čular D, Ivančev V, Zagatto AM, Milić M, Beslija T, Sellami M, et al. Validity and reliability of the 30-s continuous jump for anaerobic power and capacity assessment in combat sport. *Front Physiol.* 2018;9(MAY).
12. Bayer R, Eken Ö. The acute effect of different massage durations on squat jump, countermovement jump and flexibility performance in muay thai athletes. *Physical education of students.* 2021;25(6).
13. Moran RN, Hauth JM, Rabena R. The effect of massage on acceleration and sprint performance in track & field athletes. *Complement Ther Clin Pract.* 2018;30.
14. Goodwin JE, Glaister M, Howatson G, Lockey RA, McInnes G. Effect of pre-performance lower-limb massage on thirty-meter sprint running. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2007 Nov [cited 2023 Oct 5];21(4):1028–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18076229/>
15. McKechnie GJB, Young WB, Behm DG. Acute effects of two massage techniques on ankle joint flexibility and power of the plantar flexors. *J Sports Sci Med.* 2007;6(4).
16. Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Kannus P. Effect of a neuromuscular warm-up programme on muscle power, balance, speed and agility: A randomised controlled study. *Br J Sports Med.* 2009;43(13).
17. Pánics G, Tállay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *Br J Sports Med.* 2008;42(6).
18. Özcan M, Bicer M, Özdal M, Şan G. The Effect of Active and Passive Warm-Up on Individual and Team Sports Athletes' Anaerobic Power. *journal biology of exercise.* 2018 Apr 24;14(1):51–60.
19. Yildiz S, Gelen E, Çilli M, Karaca H, Kayihan G, Ozkan A, et al. Acute effects of static stretching and massage on flexibility and jumping performance. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions.* 2020;20(4).

20. Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players. *PLoS One*. 2012;7(12).
21. Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. Effects of the 11+ and Harmoknee warm-up programs on physical performance measures in professional soccer players. *J Sports Sci Med*. 2013;12(3).
22. Mirbagheri MM, Barbeau H, Kearney RE. Intrinsic and reflex contributions to human ankle stiffness: Variation with activation level and position. *Exp Brain Res*. 2000;135(4).
23. Fradkin AJ, Zazryn TR, Smoliga JM. Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res*. 2010;24(1).
24. Zare Karizak S, Noroziyan M, Rajabi H, Atayee J, Tehrani T. Comparing the effects of static, dynamic, and combined stretching with time intervals of 2 and 5 minutes on performance and electromyographic activity in vertical jump. *Olympic Journal*. 2012; 2(58): 25-35.
25. Curry BS, Chengkalath D, Crouch GJ, Romance M, Manns PJ. Acute effects of dynamic stretching, static stretching, and light aerobic activity on muscular performance in women. *J Strength Cond Res*. 2009;23(6).
26. Sajedi H, Bas M, Aydın E. Effect of different warm up protocols (deep feelings, massage, dynamic traction) on different levels of blood lactate and anaerobic power of athlete students. *Progress in Nutrition*. 2021;23(3).
27. Sedaghat M, Rashidi M, Izadi M. The effect of creatine supplementation on ck, Idh after a session intense exercise. *Journal of Knowledge and Health in Basic Medical Sciences*. 2018;12(4).
28. Boyas S, Guével A. Neuromuscular fatigue in healthy muscle: Underlying factors and adaptation mechanisms. Vol. 54, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2011.
29. Talebi V, Falahmommadi Z. Effects of magnesium supplementation on the central and peripheral fatigue indices of active individuals following an anaerobic activity. *Koomesh*. 2019;21(2).
30. Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Murray TF, Hostler DP, Crill MT, et al. Fiber type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *Journal of Histochemistry and Cytochemistry*. 2000;48(5).
31. Ghasemi C, Jamshidi A, Mostofi M, Kihany M. A study and comparison of massage and rest on the knee extensor muscles fatigue and isokinetic parameters. *Journal of Modern Rehabilitation [Internet]*. 2010 [cited 2023 Oct 5];4(1):9–15. Available from: <http://mrj.tums.ac.ir/article-1-97-en.html>
32. Davis HL, Alabed S, Chico TJA. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020;6(1).
33. Park J, Shim J, Kim S, Namgung S, Ku I, Cho M, et al. Application of massage for ankle joint flexibility and balance. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(5).
34. Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D, Kotzamanidis C. Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2).
35. Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(8).
36. Herda TJ, Costa PB, Walter AA, Ryan ED, Hoge KM, Kerksick CM, et al. Effects of two modes of static stretching on muscle strength and stiffness. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(9).

37. Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO, Coburn JW, Beck TW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *Eur J Appl Physiol.* 2005;93(5-6).
38. Humphries B, Warman G, Purton J, Doyle TLA, Dugan E. The influence of vibration on muscle activation and rate of force development during maximal isometric contractions. *J Sports Sci Med.* 2004;3(1).
39. Guissard N, Duchateau J. Neural aspects of muscle stretching. Vol. 34, *Exercise and Sport Sciences Reviews.* 2006.
40. Eken Ö, Bayer R. Acute effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, massage and combine protocols on flexibility, vertical jump and hand grip strength performance in kickboxers. *Pedagogy of Physical Culture and Sports.* 2022;26(1).
41. Shields RK, Madhavan S, Cole KR, Brostad JD, DeMeulenaere JL, Eggers CD, et al. Proprioceptive coordination of movement sequences in humans. *Clinical Neurophysiology.* 2005;116(1).



Metabolism and Exercise
A biannual journal

Vol 13, Number 2, 2023



The effect of proprioceptive exercises and massage on anaerobic performance and some physical fitness factors of women athletes

Piralaiy E^{1*}, Ebadi M²

Received: 27/05/2023

Accepted: 22/11/2023

Published: 22/11/2023

Abstract:

Aim: The aim of the present study was to investigate the effect of proprioceptive exercises and massage on anaerobic performance and some physical fitness factors of women athletes.

Methods: 28 women athletes with an average age of 24.8 ± 2.25 and weight of 60.02 ± 6.26 in four groups; the experimental group (1- massage, 2- proprioception exercises, 3- massage+ proprioception exercises) and the control group were randomly divided. In the pre-test session, all the subjects, with a four-minute warm-up in the form of jogging with an intensity of 30-40% HR, performed tests of anaerobic performance and some physical fitness factors and after a 72-hour washout period, the subjects started their activity for 12 minutes, each in their specialized group and according to the established protocol, and immediately the tests of the pre-test stage were repeated. A dependent t-test and one-way analysis of variance were used to analyze the data.

Results: The results showed that the massage + proprioception group had a significant effect on the anaerobic peak power variable by 36.3%. All three groups of massage, proprioception, and massage + proprioception had a significant effect on the variables of average anaerobic power and fatigue index. In the variables of peak anaerobic power ($p=0.001$), average anaerobic power ($p=0.011$), fatigue index ($p=0.016$), and dynamic balance ($p=0.015$), there is a significant difference between the groups ($p>0.05$).

Conclusion: In anaerobic activities, the use of proprioception exercises along with massage as part of warming up sports activities will most likely improve the performance of athletes.

Keywords: Massage, Proprioception Exercises, Anaerobic Performance, Physical Fitness Factors, Sports Active Women

1. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran. 2. MSc Student, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

* Email: epiralaiy@tabrizu.ac.ir