تاثیر سه نوع برنامه گرم کردن با حرکات پویا، کشش پویا و ماساژ بر میزان توان انفجاری دوندگان مرد سرعتی نخبه

فریبرز هوانلو*[۱]، فریدون ذبیحی[۲]، حمید رجبی[۳]، سمانه دامن پاک[۴]

۱. استادیار دانشگاه شهید بهشتی
۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهید بهشتی
۳. دانشیار دانشگاه تربیت معلم تهران
۴. دانشجوی دکتری علوم تحقیقات و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد تنکابن

تاریخ دریافت مقاله:۸۹/۲/۴ **تاریخ پذیرش مقاله:۸۹/۸/۱۷**

چکیده

هدف تحقیق: هدف تحقیق حاضر، مقایسه تاثیر سه نوع برنامه گرم کردن باحرکات پویا، کشش پویا و ماساژ بر توان انفجاری دوندگان مرد سرعتی نخبه بود. **روش تحقیق**: تعداد ۱۸ نفر از دوندگان مرد سرعتی نخبه (۱۰۰،۲۰۰ و ۴۰۰ متر) با میانگین و انحراف معیار سنی۳/۲۰ ± ۲۱/۳۰ سال، قدی۵/۳۰ ± ۱۷۷/۵سانتی متر و وزنی ۶/۵ ± ۶۷/۸کیلو گرم داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آنها بر اساس رکورد مرحله پیش آزمون به صورت تصادفی، به سه گروه همگن ۶ نفره (حرکات پویا، کشش پویا و ماساژ ورزشی) تقسیم شدند. از آزمون پله مارگاریا کالامن برای اندازه گیری توان انفجاری مرحله پیش آزمون و پس آزمون دقایق ۱و۱۰ استفاده شد. از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار برای آمار توصیفی و آزمون‌های تحلیل واریانس عاملی مرکب با ارزشیابی مکرر و تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه تغییرات میانگین گروهی و بین گروهی توان انفجاری در سطح معنی داری $P<۰/۰۵$ و $\alpha=۰/۰۱۷$ استفاده شد. **نتایج:** نتایج گروهی نشان داد که توان انفجاری یک دقیقه بعد از گرم کردن در هر سه گروه و در دقیقه۱۰ بعد از گرم کردن تنها درگروه ماساژ ورزشی افزایش داشت ($P=۰/۰۱۰$). در مقایسه دو به دو در دقیقه ۱۰ بعد از گرم کردن، گروه‌ها دارای اختلاف معنی داری نبودند ($P>۰/۰۵$) اما در دقیقه ۱ تنها بین دو گروه حرکات پویا و ماساژ اختلاف معنی داری مشاهده شد ($P=۰/۰۰۷$). **نتیجه گیری:** به نظر می‌رسد ورزشکاران رشته‌های سرعتی - انفجاری برای شرکت بلافاصله بعد از گرم کردن در رقابت بهتر است به ترتیب اولویت از روش‌های گرم کردن با حرکات پویا، حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی استفاده کنند و اما برای حفظ و ماندگاری اثر گرم کردن از روش ماساژ ورزشی استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: گرم کردن، توان انفجاری، حرکات پویا، کشش پویا، ماساژ ورزشی، دوندگان سرعتی نخبه

The effects of three types of dynamic movement, dynamic stretching & pre-exercise massage warm up on explosive power of elite men Sprint runners

Abstract

Purpose: The aim of this study was to compare dynamic movement, dynamic stretching and pre-exercise massage protocols on Explosive power of elite sprinters. **Methods:** Eighteen volunteer male, selected in dynamic movement, stretch and massage groups randomly. In pretest state, athletes ran ten minutes on treadmill and performed both treadmill and specific warm up for 20 minute in post test. Margarya-Kalaman test used before and after (first and tenth minutes) protocols for explosive power measurement. For data analysis both mixed ANOVA with repeated measures and one way ANOVA method were used. **Results:** Results showed that explosive power in three groups in first minute increased significantly ($p<0/05$). But this index only in massage was significant in tenth minute ($p<0/05$). Also, explosive power in between dynamic movement and pre-exercise massage groups in first minute differed significantly ($p<0/05$). But this index didn't differ between groups in tenth minutes significantly ($p>0/05$). **Conclusions:** Therefore, dynamic stretching and massage were best interventions (warm up protocols) for explosive power in first and tenth minute orderly.

Keywords: warm-up, dynamic movement, dynamic stretching, pre- exercise message, explosive power, sprinter.

* **آدرس نویسنده مسئول:** فریبرز هوانلو
تهران، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهید بهشتی

E-mail: fhovanloo@yahoo.com

مقدمه

طبق یکی از اصول تمرین، به ورزشکاران توصیه می‌شود تا قبل از شروع هر جلسه تمرین یا مسابقه دقایقی را به گرم کردن بپردازند (۱) زیرا نتایج برخی از تحقیقات که به منظور تبیین تاثیر گرم کردن و نحوه اجرای آن بر بهبود عملکرد ورزشکاران، جلوگیری از آسیب‌های ورزشی، آثار فیزیولوژیکی (بهبود متابولیسم و عملکرد سیستم‌های مختلف بدن نظیر قلب، عضلات و ریه‌ها)، روانی و حتی دیگر عوامل آمادگی جسمانی صورت گرفته است، بر آثار مثبت گرم کردن تاکید دارند (۲). این امر در حالی است که نتایج برخی دیگر از تحقیقات، تفاوت آشکاری را در عملکرد ورزشکاران قبل و بعد از گرم کردن نشان نمی دهد و این مسئله باعث ایجاد شبهاتی در ذهن مربیان و حتی ورزشکاران در خصوص ضرورت، شدت، مدت و محتوای این قبیل فعالیت‌ها شده است (۳). با این وجود، امروزه اغلب ورزشکاران گرم کردن را بعنوان بخشی از برنامه رشته ورزشی تخصصی خود دانسته و بر تاثیر آن در عملکرد و آمادگی روانی خود اعتقاد دارند (۴) و بدین منظور فعالیت‌های هوازی مقدماتی و یکسری حرکات متداول (شامل حرکات پویا، حرکات کششی، ماساژ و گرم کردن اختصاصی) را قبل از تمرین یا رقابت ورزشی با هدف آماده کردن خود، انجام می‌دهند (۱).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که ورزشکاران با توجه به نوع و سطح رشته ورزشی، شیوه خاص و متعددی از گرم کردن را نیاز دارند (۴). علی‌رغم این که ورزشکاران و مربیان رشته‌های مختلف ورزشی با توجه به تجربه، سلایق و دید شخصی خود از حرکات و برنامه‌های گرم کردن خاصی استفاده می‌کنند اما برنامه‌های گرم کردن استاندارد و تعریف شده‌ای برای رشته‌های مختلف ورزشی وجود ندارد (۱). به هر حال به نظر می‌رسد، حرکات کششی اغلب به عنوان جز اصلی گرم کردن قبل از تمرینات و فعالیت‌های ورزشی به دلیل افزایش طول عضله و کاهش احتمال آسیب دیدگی مورد توجه است (۵،۶). در مجموع چهار نوع حرکات کششی که در برنامه‌های گرم کردن مورد استفاده قرار می‌گیرند، شامل حرکات بالستیک، ایستا، P.N.F[1] و پویا هستند (۵). هر چند کشش بالستیک موجب افزایش دامنه حرکتی می‌شود ولی به ندرت برای گرم کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد زیرا عقیده بر ایجاد آسیب و کاهش قدرت عضله در جریان این کشش وجود دارد (۷،۵). همچنین کشش ایستا، کشش خیلی آرامی در طول عضله ایجاد کرده (۸،۹)، و موجب افزایش دامنه حرکتی، کاهش قدرت و توان عضلات می‌شود. به همین دلیل تحقیقات اخیر پیشنهاد می‌کنند که از این نوع کشش برای گرم کردن در ورزش‌های قدرتی- توانی استفاده نشود (۱۰).کشش P.N.F نیز موجب افزایش دامنه حرکتی و افت پرش عمودی می‌شود (۱۱،۱۲) و برای اجرای آن به تجربه و تمرین کافی نیاز است و کمتر در برنامه گرم کردن استفاده می‌شود (۱۳،۱۴). در این بین، کشش پویا که شامل حرکت آهسته ناشی از انقباض عضلات آنتاگونیست حول دامنه حرکتی مفصل است، کمتر مورد توجه قرار گرفته است و تا به امروز فوائد و مضرات آن بطور دقیق مشخص نشده است (۱۵). در میان روش‌های ذکر شده کشش ایستا اغلب به وسیله ورزشکاران به دلیل عدم نیاز به همکار (کمک کننده) و نیز ایمن تر بودن آن در غالب تکنیک‌های ساده بسیار فراوان استفاده می‌شود. اما از سوی دیگر به عقیده برخی از متخصصان، کشش ایستا به عنوان بخشی از گرم کردن می‌تواند موجب کاهش عملکردهای سرعتی شود در حالی که به نظر می‌رسد کشش پویا سبب بهبود آن می‌شود (۱۶). به هر حال آنچه که روشن است، این است که کشش آنی (لحظه‌ای)[2] با فشار زیاد؛ نیرو، پرش عمودی، سرعت دویدن و انقباض پذیری را کاهش می‌دهد، ولی کشش تدریجی نیرو، پرش عمودی و سرعت را بهبود می‌بخشد (۱۷).

بنابراین به نظر می‌رسد کشش ایستا در فعالیت‌های سرعتی انفجاری موجب کندی در عملکرد تاندون شده که این مسئله موجب کاهش عملکرد عضلانی و قابلیت انقباض پذیری می‌شود، ضمن اینکه این کندی زیاد ممکن است مدت زمان رسیدن به حداکثر قدرت را افزایش دهد به نحوی که عضلات قادر نخواهند بود تا خیلی سریع به خواستهای مورد نیاز پاسخ دهند و این می‌تواند منجر به کاهش در توان انفجاری ورزشکاران شود (۱۸). به هر حال تمام یافته‌های تحقیقی این موضوع را تایید نکرده اند و

1 - Proprioceptive neuromuscular facilitation
2 - Acute

کاهش عملکرد سرعتی پس از تمرین کششی ایستا همچنان سوال برانگیز است. یکی دیگر از روش هایی که در برنامه آماده سازی ورزشکاران بعنوان روشی مکمل در بالا بردن سطح عملکرد ورزشکار مطرح است، ماساژ ورزشی است. ماساژ ورزشی به عنوان نوعی روش کاربردی از ماساژ مطرح است که عضلات درگیر در فعالیت‌های بدنی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کاربردهای اصلی ماساژ ورزشی شامل بازگشت به حالت اولیه، درمانی- ترمیمی، توانبخشی، ماساژ نگه دارنده و مسابقه‌ای (قبل از مسابقه، بین مسابقه و پس از مسابقه) است. در این رابطه اکثر ورزشکاران بیشتر از تکنیک های مخصوص ماساژ ورزشی برای ریکاوری سریعتر و جلوگیری از آسیب و بهبود در عملکرد ورزشی بهره می‌گیرند (۱۹). شواهد کمی برای حمایت از ماساژ قبل از رقابت به عنوان روش گرم کردن و با هدف کاهش احتمال آسیب دیدگی و بهبود عملکرد ورزشکار در جریان فعالیت بدنی و رقابتی وجود دارد. در کل با علم به این مسئله که عملکرد مطلوب در هر فعالیتی به وسیله هر دو عامل فیزیولوژیکی و روانشناختی تعیین می‌شود و وجود همه عواملی چون قدرت عضلانی، توان عضلانی، استقامت عضلانی، چابکی، تعادل، سرعت، هماهنگی و میزان بازگشت به حالت اولیه در یک فعالیت مورد نیاز نیست، بلکه هر رشته ورزشی به دو یا چند عامل فوق نیاز دارد که اختلال در یک جزء ضروری از عوامل فوق در آن ورزش، موجب کاهش در عملکرد کلی می‌شود. بنابراین اگرچه برخی از روش‌هایی چون کشش ایستا قبل از رقابت موجب کاهش در قدرت، توان عضلات و در نتیجه موجب کاهش در عملکرد کلی می‌شوند (۱۰)، شاید روش‌هایی چون کشش پویا، حرکات پویا و ماساژ ورزشی بتوانند به عنوان راهکاری که ورزشکاران را برای رقابت های توانی- انفجاری آماده کنند، مورد توجه قرار گیرند، زیرا به نظر می‌رسد این روش‌ها اثر منفی روی قدرت و توان عضلات نداشته باشد (۱۵). همچنین لازم به ذکر است که مطالعه و تحقیقات کمی راجع به ارزیابی ماندگاری اثرات شیوه‌های مختلف گرم کردن صورت گرفته است. از این رو هدف محقق در این بررسی تاثیر و پایداری روش‌های مختلف گرم کردن بر توان انفجاری است که یکی از عوامل مهم در بسیاری از فعالیت های ورزشی سرعتی- انفجاری محسوب می‌شود تا بتواند روش مناسب و مطلوبی را برای گرم کردن در رشته‌های ورزشی مرتبط با این عامل بیابد.

روش تحقیق

نمونه‌ها

آزمودنی‌های تحقیق شامل تعداد ۱۸ نفر از دوندگان سرعتی مرد نخبه حاضر در لیگ برتر ایران (۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ متر) بودند که بطور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به سه گروه ۶ نفره گرم کردن با ۱) حرکات پویا ۲) ماساژ ورزشی و ۳) کشش پویا تقسیم شدندکه بر اساس رکورد مرحله پیش آزمون خود به صورت تصادفی در این سه گروه قرار گرفتند. ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بین گروه‌ها در شاخص‌های اندازه گیری شده تفاوت معنی داری وجود ندارد و هر سه گروه در این شاخص‌ها همسان هستند.

جدول۱. ویژگی‌های آزمودنی‌ها تحقیق (انحراف استاندارد ± میانگین)

متغیر / گروه	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	سابقه ورزشی رشته تخصصی (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)
حرکات پویا	۲۲/۸۳ ± ۳/۳۱	۱۸۰ ± ۳/۴۶	۶۸/۹۸ ±۷/۰۶	۶/۳۳ ±۲/۹۴	۲۲/۶ ±۱/۸۵
کشش پویا	۲۰/۶۶ ± ۳/۱۴	۱۷۷/۸ ± ۶/۳۵	۶۷/۹ ± ۶/۸۸	۵/۸۳ ± ۲/۸۵	۲۱/۳۱ ± ۲/۸۴
ماساژ ورزشی	۲۰/۳۳ ± ۳/۰۱	۱۷۵/۰۳ ±۵/۲۹	۶۷/۶۵ ±۵/۶۳	۴/۸۳ ±۱/۷۲	۲۲/۱۶ ± ۱/۴۷
ارزش شاخص‌ها	۰/۳۰۸	۰/۷۰۷	۰/۹۵۳	۰/۶۶۹	۰/۸۰۱

پروتکل تحقیق

در ابتدا آزمودنی‌ها در جلسه‌ای توجیهی، به منظور آشنایی با نوع، هدف تحقیق و نیز نحوه همکاری، شرکت کردند، آنگاه از آنها رضایت نامه کتبی جهت شرکت در آزمون های مورد نظر گرفته شد و در ضمن پرسشنامه مشخصات فردی (شامل سن، قد، وزن، سابقه و رشته ورزشی و شاخص توده بدن) نیز به هر یک از آزمودنی ها داده شد. در جلسه دیگری آزمودنی‌ها به طور عملی با ابزار و روش تحقیق آشنا شدند و در طی همین جلسه نیز فاکتورهای قد (با استفاده از قد سنج دیجیتالی مدل seca206 ساخت آلمان)، وزن (با استفاده از ترازوی دیجیتالی مدل Seca767 ساخت آلمان)، شاخص توده بدن و تعداد ضربان استراحت در هر دقیقه ورزشکاران ثبت شد. ۷۲ ساعت بعد ازجلسه آشنایی عملی، توان انفجاری اندام تحتانی آنها با کمک آزمون پله مارگاریا کالامن (پله مارگاریا کالامن و کانتر زمان سنج مارک یاگامی، مدل ds-100c ساخت ژاپن) قبل و بعد[1] از هر پروتکل گرم کردن (در دو مرحله زمانی ۱و ۱۰ دقیقه) اندازه گیری شد. فاصله زمانی بین جلسات آزمون قبل و بعد از هر پروتکل ۷۲ ساعت بود، تمام مراحل آزمون تحقیق در ساعت معینی از روز انجام شد. در مرحله پیش آزمون، آزمودنی‌ها فقط به مدت ۱۰ دقیقه روی تردمیل (مارک تکنوجیم، مدل MED-۱۴۰۰) با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد حداکثر ضربان قلب هدف خود (به روش کارونن) در شیب صفر درجه به گرم کردن پرداختند و سپس آزمون پله مارگاریا- کالامن را انجام دادند. در حالی که در مرحله پس آزمون، ابتدا قبل از گرم کردن دمای زیر زبانی (از دماسنج دیجیتالی پزشکی مارک Omron، مدل درجه C استفاده شد) آزمودنی‌ها ثبت و سپس هر سه گروه به مدت۱۰ دقیقه ابتدا بر روی تردمیل دویدند و سپس هر گروه در ۱۰ دقیقه دوم، پروتکل مختص به خود را انجام دادند (نمودار ۱) که در این مرحله، ضربان قلب (بوسیله دستگاه ضربان سنج مدل Phase ۱ ساخت آلمان) آزمودنی‌ها طی هر ۳ دقیقه ثبت شد (زمان سنج دستی) و در پایان دوباره دمای زیر زبانی آزمودنی‌ها ثبت وآزمون پله مارگاریا کالامن در دو مرحله زمانی ۱ و ۱۰ دقیقه بعد از گرم کردن انجام شد.

نمودار ۱. پروتکل اختصاصی هر سه گروه در ۱۰ دقیقه دوم گرم کردن

1 - Pre-test and Post- test

تحلیل آماری

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس عاملی مرکب با اندازه گیری‌های تکراری و تحلیل واریانس یک راهه در سطح معنی داری P<۰/۰۵ و P<۰/۰۱۷ استفاده شد. از نرم افزار Spss نسخه ۱۳ برای تحلیل داده‌ها و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۰۳ استفاده شد.

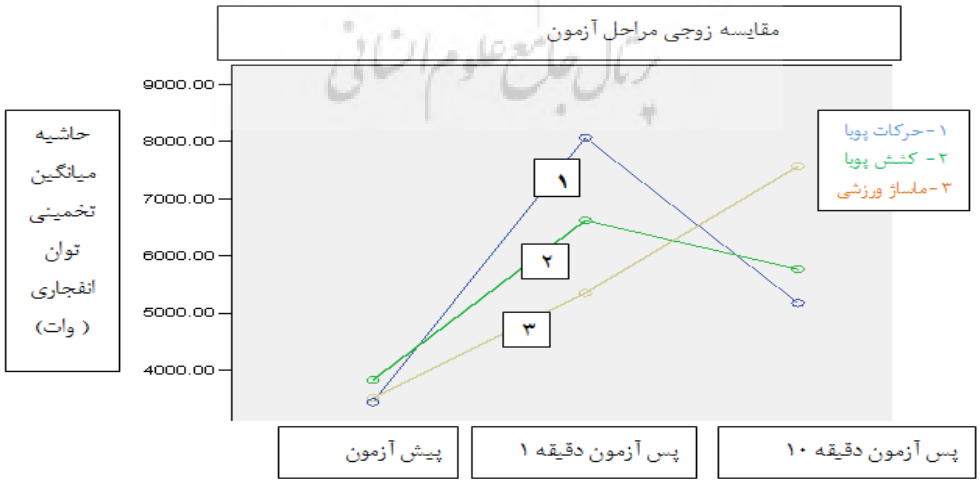
نتایج

مقایسه پیش‌آزمون‌ها: نتایج تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه پیش‌آزمون‌ها (جدول ۲) نشان داد که هیچ تفاوت آماری معنی‌داری بین سه گروه درمرحله پیش آزمون وجود ندارد، بنابراین فرض برابری واریانس های (همگنی گروه‌ها) این سه متغیر پذیرفته شد.

با توجه به جدول فوق، نتایج حاصل از تحلیل واریانس یک راهه درون آزمودنی‌ها نشان می‌دهد که بین پیش آزمون و پس آزمون دقیقه ۱ در هر سه گروه حرکات پویا (P=۰/۰۰۸)، حرکات کششی پویا (P=۰/۰۰۶) و ماساژ ورزشی (P=۰/۰۱۵) تفاوت معنی داری وجود دارد و بین پیش آزمون و پس آزمون دقیقه ۱۰ فقط در گروه ماساژ ورزشی (P=۰/۰۱۰) تفاوت معنی داری وجود دارد. نتایج حاصل از تحلیل واریانس با اندازه گیری‌های تکراری در مقایسه بین گروهی نشان می‌دهد که در مرحله پس آزمون دقیقه ۱، بین گروه حرکات پویا – ماساژ ورزشی تفاوت آماری معنی داری وجود دارد (P=۰/۰۰۷).

جدول۲. یافته‌های تحقیق در بررسی درون گروهی و بین گروهی

مراحل آزمون / گروه	پیش آزمون	پس آزمون ۱ (۱ دقیقه)	پس آزمون ۲ (۲ دقیقه)	ارزش P درون گروهی
حرکات پویا	∞ ۳۴۳۶/۶۵	* ۸۰۶۴/۶۵ &	۵۱۷۲/۵۸	* - ۰/۰۰۸
حرکات کششی پویا	∞ ۳۸۲۵/۸۵	* ۶۶۱۷/۴۱	۵۷۶۲/۶۲	* - ۰/۰۰۶
ماساژ ورزشی	∞ ۳۵۰۹/۹۱	* ۵۳۴۹/۰۹ &	○ ۷۵۶۷/۸۶	* - ۰/۰۱۵ ○ - ۰/۰۱۰
ارزش P بین گروهی	∞ - ۰/۵۹۱	& - ۰/۰۰۷		∞ - تفاوت پیش آزمون در گروهها * - تفاوت پس آزمون ۱ با پیش آزمون ○ - تفاوت پس آزمون ۲ با پیش آزمون & - تفاوت پس آزمون ۱ در گروهها



نمودار۲. به توصیف مقایسه زوجی مراحل آزمون در هر سه گروه می‌پردازد

بحث و نتیجه گیری

در بررسی اثر درون گروهی روش‌های گرم کردن نتایج نشان داد که میزان توان انفجاری در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن، به نوع پروتکل گرم کردن ورزشکاران در این تحقیق بستگی ندارد. بطوری که میزان توان انفجاری در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن در هر سه پروتکل افزایش داشته است ولی اختلاف این میزان افزایش در گروه ها اندک بوده است (بر اساس میانگین توان انفجاری: کشش پویا < حرکات پویا < ماساژ ورزشی). در کل هر سه روش گرم کردن در آزمون دقیقه ۱ پس از گرم کردن باعث افزایش میزان توان انفجاری شدند. این یافته با نتایج تحقیق ویراپونگ (۱۵) مشابه است، در این تحقیق که اثر ۵ دقیقه گرم کردن عمومی همراه با ۱۰ دقیقه ماساژ ورزشی، حرکات کششی پویا و حرکات پویا بر میزان پرش عمودی درجا و زمان دوی سرعت در سه وهله زمانی (بلافاصله، ۱۰ و ۲۰ دقیقه بعد از گرم کردن) بررسی شده است، این نتیجه حاصل شد که میزان عملکرد پرش عمودی (توان انفجاری) و دوی سرعت در آزمون مرحله بلافاصله پس از گرم کردن بهبود یافت و دلایل این مسئله می‌تواند نوع پروتکل‌های (کششی، حرکات عمومی و ماساژ ورزشی) بکار گرفته شده در تحقیق باشد که موجب افزایش دمای عضلانی از طریق فعال سازی تعداد بیشتری از مویرگ‌ها و پدیده پرخونی و بکار گیری گروه بیشتری از اکستنسورها و فلکسورهای مفصل در حین حرکت پرش عمودی و دوی سرعت شده و نیز کاهش سفتی غیر فعال عضلانی و بدنبال آن سرعت بخشیدن به انتقال نیرو به مفصل و صرفه جویی در مصرف انرژی برای انقباض را موجب می‌شود (۲۰). با توجه به اینکه همانند تحقیقات ویراپونگ (۱۵) و مک هیوگ (۲۰)، در این بررسی نیز اندکی افزایش میانگین دمای زیر زبانی در پایان گرم کردن در هر سه پروتکل مشاهده شد، لذا سازوکار قابل توضیح برای کاهش در میزان سفتی عضلانی را می‌توان به ترکیبی از عوامل افزایش دمای عضلانی (۲۱)، افزایش جریان خون عضلانی (۲۲) و حرکات تداومی بافت‌های همبند مربوط دانست (۲۳). زیرا افزایش دمای عضلانی می‌تواند موجب افزایش جریان خون و کاهش مقاومت ساختار عضلانی (ارتباط عرضی بین فیلامن‌های آکتین و میوزین، ارتباط بین آندوسارکومریک و اگزوسارکومریک در سارکوپلاسم و پری میوزیوم) شود (۲۴). زیرا حرکات تداومی در گرم کردن می‌تواند به توزیع مجدد مواد سیال مانند پلی ساکاریدها و آب در داخل کلاژن ساختار سلولی کمک کند (۲۵). در نهایت گرم کردن با پروتکل‌های موثر و به طور اختصاصی موجب کاهش سفتی عضلانی شده که این سازوکار خود منجر به افزایش انعطاف پذیری فیبرهای عضلانی می‌شود و قابلیت عضله را برای تحمل اضافه بار مکانیکی بدون کمترین آسیب فراهم می‌کند. در کل یافته های این تحقیق با نتایج برخی از تحقیقات قبلی (۱۶،۱۲،۲۶،۲۷) همخوانی دارد. لذا بنظر می‌رسد گرم کردن با حرکات فعال و ماساژ ورزشی ممکن است بواسطه مکانیزم های بیومکانیکی، فیزیولوژیکی و عصبی عملکرد ورزشی را افزایش دهد، زیرا افزایش دمای عضلانی و انعطاف پذیری توسط حرکات فعال بیشتر بوده و این امر می‌تواند باعث افزایش آمادگی و تنش عضلانی، پتانسیل فعالیت عصبی، فراخوانی یکپارچه واحدهای حرکتی و تولید نیروی بیشتری شود. از طرفی ماساژ قبل از مسابقه نیز با افزایش جریان خون و افزایش دمای عضلانی باعث افزایش عملکرد ورزشکار می‌شود (۲۸). بنابراین، این سه روش می‌توانند روی توان انفجاری تاثیر مثبت داشته باشند. به هر حال این یافته‌ها با نتایج برخی تحقیقات (۳۴-۲۹) مخالف است و بنظر می‌رسد این اختلاف نتیجه مربوط به تفاوت در نوع پروتکل اجراء شده در هر تحقیق، سطح عملکردی ورزشی آزمودنی ها و رشته ورزشی آنان، شدت و مدت گرم کردن آزمودنی‌ها می‌باشد.

در بررسی اثر درون گروهی روش های گرم کردن، یافته دیگر تحقیق این بود که میزان توان انفجاری در دقیقه ۱۰ بعد از گرم کردن، به نوع پروتکل گرم کردن ورزشکاران بستگی دارد. بطوری که میزان توان انفجاری در هر سه پروتکل افزایش نداشت و بر اساس سطح معنی داری، فقط درگروه ماساژ ورزشی افزایش میزان توان انفجاری مشاهده شد، در صورتی که میزان توان انفجاری درگروه با حرکات کششی پویا و حرکات پویا کاهش نشان داده است. نخست لازم به ذکر است که مطالعه و تحقیقات کمی راجع به ارزیابی ماندگاری اثرات شیوه‌های مختلف گرم کردن صورت گرفته است با این همه یافته ما با نتایج برخی دیگر از تحقیق (۱۰،۳۵،۳۶،۳۷) همخوانی دارد. نتایج این بررسی

نشان داد که پایداری حفظ توان انفجاری در گروه گرم کردن با حرکات کششی پویا و حرکات پویا نسبت به گروه ماساژ ورزشی کمتر بوده است به نحوی که گروه ماساژ ورزشی به طور معنی داری دارای عملکرد توان انفجاری بهتری نسبت به گروه حرکات کششی پویا و حرکات پویا در دقیقه۱۰ پس از گرم کردن بوده است. بنظر می‌رسد یکی از دلایل افزایش پایداری بیشتر در توان انفجاری توسط ماساژ ورزشی در دقیقه۱۰، نوع تکنیک‌های ماساژ ورزشی بکار گرفته شده با شدت بیشتر و مدت زمان های متفاوت نسبت به تحقیقات فوق است. بکارگیری تکنیک‌هایی چون پتریساژ[1] که در جریان آن توده عضلانی و بافت زیر پوستی به طور متناوب فشرده شده و آزاد می‌شود و یا تاپونتمنت[2] که به صورت ضربه‌های سریع و متوالی اجراء می‌شود، موجب تحریک پذیری بافتی، افزایش پاسخ های عصبی، افزایش تحمل کشش در مقابل سفتی عضلانی و تنظیم کننده واحدهای حرکتی جهت فراخوانی یکپارچه و هماهنگ شوند. شرایر (۱۷) به این نتیجه رسید که برای ورزشکاران رشته‌های توانی- سرعتی گرم کردن با حرکات کششی بصورت مداوم برای تولید نیرو و توان بیشتر مناسب تر است و ماندگاری اثر لحظه‌ای گرم کردن با حرکات کششی برای تولید نیرو و توان کمتر است واین بدین معنی است که ورزشکارانی که مدام از حرکات کششی فعال برای گرم کردن استفاده می‌کنند دارای توان و نیروی بیشتری بعد از ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پس از گرم کردن نسبت به ورزشکارانی هستند که مدام از حرکات کششی استفاده نمی کنند. همچنین بنظر می‌رسد ماساژ از طریق افزایش دمای مرکزی و محیطی بدن، افزایش جریان خون عضلات فعال (افزایش جریان خون باعث افزایش دسترسی اکسیژن بافتی، افزایش دمای عضلانی و PH خون، دفع مواد زاید بافتی و آمادگی عضلانی می‌شود. البته افزایش جریان خون به طور تئوریکی نیز موجب دسترسی بیشتر پروتئین‌ها و دیگر مواد مغذی برای ترمیم بافت‌ها می‌شود (۳۸). افزایش سرعت انتقال پیام های عصبی و تسهیل حرکات بدن، افزایش سرعت انقباض و انبساط عضلانی همراه با کارایی بیشتر، کاهش تنش عضلانی، افزایش قابلیت بافت‌های همبند و ارتقاء آمادگی روانی ورزشکاران اثر ماندگاری بهتری داشته باشد (۳۹،۴۰). ماساژ موجب کاهش چسبندگی و افزایش آمادگی واحد عضلانی- تاندونی می‌شود (۲۱) ضمن اینکه فشارهای مکانیکی ماساژ موجب تحریک عصب پاراسمپاتیک مانندکاهش ضربان قلب، کاهش فشار خون (۴۱،۴۲)، افزایش هورمون‌های آرام سازی مانند اندورفین و سروتونین شده (۴۳) و سطح کورتیزول بزاقی را کاهش می‌دهد و از آنجا که کاهش اضطراب قبل از رقابت، در اثر ماساژ دستاورد مهمی برای عملکرد ورزشکاران محسوب می‌شود. بنابراین شاید کسب آرامش و تمرکز بیشتر یکی از دلایل مهم برتری نتیجه گروه ماساژ نسبت به دو گروه دیگر باشد (۳۷،۴۴). همانطور که در تحقیق حاضر نشان داده شده است سطح ضربان قلب در گروه ماساژ ورزشی کاهش داشته است در صورتی که در دو گروه دیگر سطح ضربان قلب افزایش داشته است این امر ممکن است به دلیل به کارگیری برخی از تکنیک‌های ماساژ چون حرکات سراندن آهسته و نرم در جریان تحقیق باشد زیرا این روش‌ها می‌توانند افزایش غیر فعالی را در ورودی‌های حسی به نخاع ایجاد کننده که این امر منجر به تحریک عصب پاراسمپاتیک و در نتیجه کاهش ضربان قلب می‌شود. همچنین ماساژی که با سرعت زیاد و با بکارگیری از روش‌های تحریک کننده استفاده می‌شود، اغلب برای افزایش دقت ذهنی طراحی می‌شود. افزایش شفافیت ذهنی با تحریک حسی و افزایش گردش خون مغز مرتبط است. نتایج تحقیقات در این زمینه نشان می‌دهند که جلسه‌های کوتاه مدت ماساژ (۱۵- ۱۰ دقیقه) با آهنگ سریع و با استفاده از روش‌های تحریک کننده مانند ضربه زدن و تحرک فعال مفصل، باعث افزایش هوشیاری می‌شود (۱۴). اما این یافته با نتایج یافته های ویراپونگ (۱۵) و استنلی و همکاران (۴۵) که به بررسی ماندگاری اثر گرم کردن پروتکل‌های مختلف پرداختند، همخوانی ندارد. بنظر می‌رسدکه ممکن است نوع تکنیک و فشار اعمال شده در این تحقیقات برای تولید اثر مکانیکی ماساژ کافی نبوده باشد بخصوص که در این تحقیقات بیشتر از تکنیک افلوراژ استفاده کردند که از جمله روش‌های سطحی در ماساژ محسوب می‌شود و همچنین در این تحقیقات پیشنهاد شده است که بررسی‌های بیشتری روی اثرات دیگر تکنیک‌های

1 - Petri sage
2 - Tapotement

ماساژ چون پتریساژ، فریکشن و غیره انجام و فشار مکانیکی بیشتری بر عضله وارد تا سفتی یا آمادگی غیر فعال عضله بهتر مورد ارزیابی قرار گیرد که در تحقیق حاضر سعی شد این مسئله در نظر گرفته شود.

در مقایسه اثر بین گروهی، یافته های تحقیق چنین بود که میزان توان انفجاری، در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن، به نوع پروتکل گرم کردن ورزشکار بستگی دارد و در دقیقه ۱۰ بعد از گرم کردن، به نوع پروتکل گرم کردن ورزشکار بستگی ندارد، زیرا در دقیقه ۱۰ بعد از گرم کردن، گروه‌ها در مقایسه دو به دو دارای اختلاف معنی داری نبودند، اما در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن در مقایسه دو به دوی گروه ها، اختلاف معنی داری مشاهده شد که این اختلاف بین دو گروه حرکات پویا - ماساژ بود و بین دو گروه حرکات پویا - حرکات کششی پویا و حرکات کششی پویا - ماساژ ورزشی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در مقایسه مقدار میانگین توان انفجاری دو به دو گروه‌ها با هم در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن، گروه با حرکات پویا نسبت به هر دو گروه حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی دارای عملکرد توان انفجاری بهتری بوده است. و در مقایسه بین حرکات کششی پویا با ماساژ ورزشی، گروه با حرکات کششی پویا دارای عملکرد توان انفجاری بهتری بوده است. لذا در دقیقه ۱ این تحقیق، تاثیر روش گرم کردن با حرکات پویا در مقایسه با دو روش دیگر بر میزان توان انفجاری، بهتر بوده است (میزان توان انفجاری بر اساس میانگین در دقیقه ۱: حرکات پویا> حرکات کششی پویا > ماساژ ورزشی). این یافته مشابه با تحقیق ویراپونگ (۱۵) است به طوری که در آن تحقیق به این نتیجه رسید که برای کاهش سفتی عضلانی، ا فزایش جریان خون عضلانی و عملکرد روش گرم کردن با حرکات پویا از دو روش دیگر در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن بهتر است در صورتی که در آن تحقیق هیچ ارزیابی روی فاکتور توان انفجاری انجام نشد ولی بنظر می‌رسد که این روش گرم کردن با کاهش سفتی عضلانی، افزایش جریان خون عضلانی می‌تواند موجب افزایش دامنه حرکتی، طول گام و افزایش آمادگی بیشتر عضله برای فراخوانی واحد های حرکتی بیشتر شود که در نهایت توان انفجاری را افزایش می‌دهد همچنین این یافته با نتایج مطالعه مک نایر و همکاران (۲۵)، مورگان و آلن (۴۶) موافق است. بطوریکه در تحقیق حاضر این نتیجه حاصل شد که ماساژ و حرکات کششی پویا در مقایسه با حرکات پویا در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن موجب افزایش توان انفجاری نمی شوند اما حرکات کششی پویا در مقایسه با ماساژ ورزشی اندکی اثر مثبت تری روی توان انفجاری داشت، بنظر می‌رسد شاید دلیلش این است که طبیعت حرکت کششی پویا مشابه با ترکیبی از حرکات کششی ایستا و حرکات پویا باشد، زیرا در واقع انقباض فعال عضله به افزایش دما و گردش خون عضلانی کمک می‌کند. همچنین شکل اجرای حرکات تکراری کششی (حرکات بدون نگه داشتن در پایان دامنه حرکتی) به افزایش آمادگی عضلانی کمک می‌کند (۴۷) و از طرفی تحقیقی که اثر کشش پویا را بر مکانیزم بیومکانیکی و عصبی نشان دهد، یافت نشد. بنابراین مطالعه و تحقیقات بیشتری لازم است تا فوائد کشش پویا بر انعطاف پذیری، آمادگی عضله و حساسیت عصبی- عضلانی مشخص شود. تحقیقی که مخالف با این فرضیه باشد و به مقایسه این روش ها پرداخته باشد و نتیجه معکوس را نشان داده باشد یافت نشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که هر سه روش گرم کردن با حرکات پویا، حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی باعث افزایش میزان توان انفجاری در دقیقه ۱ بعد از گرم کردن شدند با این تفاوت که در این دقیقه میزان افزایش (میانگین) توان انفجاری دوندگان نخبه سرعتی توسط روش گرم کردن با حرکات پویا بیشتر از روش‌های حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی بوده است و همچنین روش گرم کردن با حرکات کششی پویا در افزایش میزان توان انفجاری نسبت به روش ماساژ ورزشی برتر نشان داده است. لذا به دوندگان نخبه سرعتی توصیه می‌شود که برای شرکت بلافاصله بعد از گرم کردن در رقابت بهتر است به ترتیب از روش‌های گرم کردن با حرکات پویا، حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی استفاده کنند. همچنین هر سه روش گرم کردن با حرکات پویا، حرکات کششی پویا و ماساژ ورزشی باعث افزایش میزان توان انفجاری در دقیقه ۱۰ بعد از گرم کردن نشدند، بلکه فقط روش گرم کردن با ماساژ ورزشی با افزایش میزان توان انفجاری شد و دو روش دیگر باعث کاهش میزان (میانگین) توان انفجاری شدند که در این بین، روش گرم کردن با حرکات پویا بیشترین میزان

کـاهش(میـانگین) تـوان انفجـاری را نشـان داده اسـت. همچنین از آنجا که بین این روش‌های در دقیقه ۱۰ برتـری و اختلاف معنی داری مانند دقیقه ۱ مشـاهده نشـد امـا بـر اساس تغییرات افزایشی میـانگین تـوان انفجـاری در گـروه ماساژ نسبت به دو گروه دیگر بـه دونـدگان نخبـه سـرعتی توصیه می‌شود که برای حفظ و ماندگاری اثر گرم کـردن از این روش استفاده کنند.

منابع

1. Nathan K. (2007). Stretching and the warm up: are you confused? The stretching handbook.
2. Bompa TO, Pasquale DI, Cornacchia L. (2003). Serious strength training – per iodization for building muscle power and mass. Human kinetics. Pp: 293-301.
3. Smith C. (1994). The warm up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy. 19: 12-17.
4. McArdel W, Katch F, Katch V. (1996). Exercise physiology (4 Ed). Baltimore: Williams and Wilkins. Pp: 46 -52.
5. Shellock F, Prentice W. (1985). Warming up and stretching for improved physical performance and prevention of sports related injuries. Journal of Sports medicine. 2: 267-287.
6. Roy J, Nelson AG, Cornwell A. (1998). Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. Research Quarterly for Sport and Exercise. 69: 411-415.
7. Nelson AG, Kokkonen J, Cornwell A. (2005). Acute muscle stretching inhibits muscle strength. Journal of Strength & Conditioning Research. 19:338-343.
8. Brooks G, Fahey T, Baldwin K. (1999). Exercise physiology: human bioenergetics and its applications (3 Ed). Boston: McGraw Hill. Pp 102-112.
9. Goeken L, Halbertsma J, Van Bolhuis A. (1996). Sport Stretching: effects on passive muscle stiffness of short hamstring. Archives of physical medicine and rehabilitation. 77: 688-692.
10. Cornwell A, Nelson A, Sidaway B. (2002). Acute effects of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex. European journal of applied physiology. 86: 428-434.
11. Arnold B, Spernoga S, Uhl T, Gansender B. (2001). Duration of maintained hamstring flexibility after one-time, modified hold- relaxes stretching protocol. Journal of athletic training. 36: 44-48.
12. Church J, Wiggins M, Mood E, Crist R. (2001). Effects of warm up and flexibility treatments on vertical jump performance. Journal of strength and conditioning research. 15: 332- 336.
13. Smith G, Harris C, Wilcox A, Quinn C, Lawson L. (1999). The effect of delayed onset muscular soreness (DOMS) on running kinematics. Medicine and science in sport and exercise. Pp. 22-34.

۱۴. هوانلو فریبرز، طباطبایی حمید (مترجمین). (۱۳۸۶). ماساژ ورزشی- مفاهیم و روش ها. چاپ اول. بامداد کتاب. تهران. صفحات ۲۴-۲۳.

15. Weerapong P. (2005). Pre-exercise strategies: the effect of warm up, stretching and massage on symptoms of eccentric exercise-induced muscle damage and performance. A thesis submitted to Auckland University of technology in fulfillment of the degree of PhD. Pp.4-7.
16. Fletcher I, Jones B. (2004). The effects of different warm up stretching protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. Journal of strength and conditioning research. 18(4): 885-888.

during warm-ups on high speed motor capacities in professional soccer players. Journal of Strength and Conditioning Research. 20: 203-207.

28. Cafarelli E, Flint F. (1992). The role of massage in preparation for and recovery from exercise. Sports medicine. 10: 14- 19.
29. Wiktorsson-Moller M, Oberg B, Ekstand J, Gillquist J. (2006). Effects of warming up, massage, and stretching on range of motion and muscle strength in the lower extremity. American journal of sports medicine. 11: 249-252.
30. Tomas D. **(**2003**).** Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. Sports Medicine. 33: 439-454.
31. Hunter J, Wat R. (2006). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. Medicine and science in sports and exercise. 34: 478-486
32. Avry V, Gorniak C, Shamus E. (2005). The effect of static stretch and warm-up exercise on hamstring length over the course of 24 hours. Journal Orthopedic Sports Physical Theraphy. 33: 727-733.
33. Brandon M, Oberg B, Ekstrand J, Gillquist J. (2004). Effects warm up, massage, and stretching on range of motion and muscle strength in the lower extremity. American Journal of Sports Medicine. 11: 249-251.
34. Valery A, Rutledge C, Cox M, Acosta M, Hall S. (2004). Effect of superficial heat, deep heat, and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. Journal of Physical Therapy. 81: 1206-1214.
35. Ramiz A. (2008). Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility. Journal of

17. Shrier I. (2004). Dose stretching improves performance? A systematic and critical review of the literature. Clinical Journal of sport medicine. 14: 267-273.
18. Kitarow D, Madole K, Lacourse M. (2001). Sport science: Static stretching before exercise reduces explosive power. Physical Education Digest. 19: 24-25.
19. Blood R. (2004). Massage therapy at ironman Canadian triathlon. Journal of Sport Medicine. 23: 138 -145.
20. McHugh P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. Journal of Sports medicine. 24: 289- 299.
21. Magnusson S. (1998). Passive Properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. Scandinavian Journal of medicine and Science in sport. 8: 65-77.
22. Shoemaker J, Tiidus P, Mader R. (1997). Failure of manual massage to alter limb blood flow: measure by Doppler ultrasound. Medicine7 science in sport and exercise. 29: 610- 614.
23. Noonan T, Best T. (1993). Thermal effects on skeletal muscle tensile behavior. American journal of sports medicine. 21: 517-525.
24. Gajdosik P. (2002). Relationship between passive properties of the calf muscles and plantar flexion concentric isokinetic torque characteristics. European journal of applied physiology. 87: 220-227.
25. Mcnair P, Stanley S. (1996). Effect of passive stretching and jogging on the series muscle stiffness and range of motion of the ankle joint. British journal of sports medicine. 30: 313-318.
26. Jonathan HA. (2007). Influence of Pre-Exercise Stretching on Force Production. Journal of nsca. 25: 23 27.
27. Fijen T, Bamd E, Williams A, Stone M. (2005). Effects of differential stretching protocols

Sports Science and Medicine. 7: 549-555.

36. Fowles J, Sale D, MacDougall J. (2000). Reduced strength after passive stretch of the human plantar flexors. Journal of Applied Physiology. 89: 1179- 1188.
37. Leivadi S, Hernandez-Reif M, field TO, Rourke MD, Arienzo SD. (1999). Massage therapy and relaxation effects on university dance students. Journal of dance medicine and science. 3: 108-112.
38. Tiidus P, Shoemaker J. (1999). Effleurage massage, muscle blood flow and long term post-exercise recovery. International journal of sport medicine. 16: 478-483.
39. Drust B, Atkinson G, Gregson W, French D, Binningsley D. (2003). The effects of massage on intra muscular temperature in the vastus lateralis in humans. International Journal of sports medicine. 24: 395-399.
40. Alter MJ. (1990). Science of Flexibility. Champaign, IL: Human Kinetics. Pp: 156-162.
41. Fraser J, Kerr J. (1993). Psychological effects of back massage on elderly institutionalized patients. Journal of Advanced Nursing. 18: 238-245.
42. Lab YS, Metzger B. (1997). The effects of effleurage backrub on the physiological components of relaxation: a meta-analysis. Nursing research. 46: 59-62.
43. Kaada B, Torsteinbo O. (1989). Increase of plasma b-endorphin in connective tissue massage. General pharmacy. 20: 487- 489.
44. Hernandez – Reif M, Field T, Karsnegor J, Theakston H. (2001). Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. International journal of neuroscience. 106: 131-161.
45. Stanley S, Purdam C, Bond T, MC Nair P. (2001). Passive tension and Stiffness properties of the ankle plantar flexors: the effects of massag. Paper presented at the XVIII Congress of the International Society of Biomechanics, Zurich.
46. Morgan D, Alen D. (1999). Early events in stretch-induced muscle damage. Journal of Applied physiology. 87: 2007- 2015.
47. Halbertsma J, Goeken L, Van Bolhuis A. (1996). Sport stretching: effects on passive muscle stiffness of short hamstring. Archives of Physical Medicine and Rehabilitaion. 77: 688-692.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی