

تأثیر ماساژ بر خستگی عضلات باز کننده زانو متعاقب انقباض های ایزو کینتیک زیر بیشینه

سید صدرالدین شجاع الدین*، علی اشرف جمشیدی**، علی غفاری***

* استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران

** استادیار دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

*** کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۱۲

چکیده

هدف کلی از اجرای این تحقیق بررسی تأثیر ماساژ بر خستگی عضلات بازکننده زانو متعاقب انقباض های ایزو کینتیک زیر بیشینه بود. این تحقیق به روش اندازه گیری مکرر، طرح متقاطع، انجام شد. ابتدا و بر اساس معیارهای حذف و انتخاب، تعداد ۱۰ ورزشکار مرد دانشگاهی به صورت داوطلبانه وارد مطالعه شدند. هر آزمودنی طی ۲ جلسه به آزمایشگاه مراجعه می نمود. در ابتدای هر جلسه پس از گرم کردن، اوج گشتاور (PT) کانستریک عضلات چهار سر ران پای غالب در سرعت $60^{\circ}S^{-1}$ اندازه گیری می شد. سپس پروتکل خستگی، انقباض های ایزو کینتیک زیر بیشینه (PT ۶۰٪) تا رسیدن به معیار خستگی (PT ۵۰٪)، اجرا می گردید. پس از اجرای پروتکل خستگی، اوج گشتاور عضلات چهارسر محاسبه گردیده و خستگی ادراک شده مورد ارزیابی قرار می گرفت، سپس آزمودنی به مدت ۱۵ دقیقه ماساژ (ترکیبی از تکنیک های ماساژ کلاسیک) دریافت و یا استراحت می نمود. بعد از پایان یافتن شرایط مداخله (ماساژ یا استراحت) مجدداً ارزیابی خستگی ادراک شده و اوج گشتاور عضلات چهارسر انجام می گرفت. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده، از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه گیری مکرر و آزمون t وابسته در سطح آلفا ۰/۰۵ استفاده گردید. بررسی یافته های تحقیق نشان داد بین اثر ماساژ و استراحت تفاوت معنی داری در بهبود خستگی و افزایش عملکرد وجود ندارد. با این حال تفاوت معنی داری بین اثر ماساژ و استراحت بر میزان خستگی ادراک شده مشاهده گردید. یافته های این تحقیق از این عقیده که ماساژ تأثیری بر بهبود خستگی و بازیافت عملکرد عضلانی ندارد، حمایت می کند. با این حال در این پژوهش ماساژ بر خستگی ادراک شده اثر مثبتی داشت و باعث بهبود آن گردید.

واژه های کلیدی: ماساژ، خستگی، بازکننده های زانو، ایزو کینتیک، انقباض های زیر بیشینه

مقدمه

ماساژ شکل سیستماتیکی از دستکاری مکانیکی بافت‌های نرم بدن به وسیله دست‌ها می‌باشد که به منظور اهداف درمانی، افزایش سطح سلامت و آسایش انجام می‌گیرد (۴،۵). این مداخله به دلیل کاربردهای منحصر به فرد خود، روشی است که امروزه در زمینه‌های زیادی از جمله درمانی، توانبخشی و ... به کار گرفته می‌شود. از جمله مهم‌ترین کاربردهای ماساژ استفاده از آن در برنامه‌های آماده‌سازی ورزشکاران است (۱،۶).

بررسی‌های اخیر نشان می‌دهد ماساژ کاربرد گسترده‌ای در طول رقابت‌های بزرگ ورزشی به منظور آمادگی پیش از رقابت، بین دو رقابت و بازگشت به حالت اولیه پس از رقابت و برخورد با مشکلات خاص یافته است (۷). گالووی و وات^۱ (۲۰۰۴) گزارش کردند، در طول رقابت‌های بزرگ ورزشی حدود ۴۵ درصد از زمان درمان ورزشکاران در فیزیوتراپی، به ماساژ درمانی اختصاص یافته است (۷). همچنین ارنست^۲ (۱۹۹۸) با بررسی کاروان ورزشی یکی از کشورهای شرکت کننده در المپیک ۱۹۹۶ آتلانتا بیان می‌دارد، ۴۷ درصد از زمان درمان ورزشکاران در طول این رقابت‌ها به ماساژ درمانی اختصاص یافته است (۸).

ورزشکاران، مربیان و درمانگران ورزشی بر این عقیده‌اند که ماساژ نقش مهمی در مدیریت درمان^۳ ورزشکاران در طول رقابت‌های ورزشی ایفا می‌کند. آنان معتقدند ماساژ دارای فواید متعددی مانند افزایش گردش خون، کاهش تنش عضلانی، افزایش احساس خوب بودن و تحریک‌پذیری نورولوژیکی می‌باشد و بر پایه تجربیات و مشاهدات خود شواهد و دلایلی را بیان می‌کنند که نشان می‌دهد استفاده از ماساژ در تمرین‌ها و مسابقه‌های ورزشی عملکرد ورزشکار را افزایش می‌دهد (۶). در واقع این اعتقاد وجود دارد که یکی از بهترین فواید ماساژ ورزشی تاثیر مثبت آن بر عملکرد و کاهش زمان بازگشت به حالت اولیه پس از خستگی عضلانی و در نتیجه بهبود اجرا در رقابت بعدی می‌باشد. اعتقاد به فواید ماساژ تا اندازه‌ای است که بسیاری از ورزشکاران نخبه معتقدند ماساژ بخشی از موفقیت آن‌ها را تشکیل می‌دهد (۶).

با وجود این، شواهد علمی به روشنی از موثر بودن ماساژ بر بهبود عملکرد حمایت نمی‌کنند، و با وجود مطالعاتی که به بررسی مکانیسم اثر ماساژ پرداخته‌اند، اثربخشی آن در حوزه ورزش، همچنان با سوالات و نظرات متناقضی مواجه است؛ به گونه‌ای که گروهی از پژوهشگران و متخصصان ماساژ، بر این عقیده‌اند ماساژ با اثر بر روی سیستم‌های مختلف بدن خستگی عضلانی و عملکرد را بهبود می‌بخشد (۶). در مقابل، تعدادی از محققان بیان می‌دارند، اگرچه ماساژ دارای فواید مختلفی می‌باشد ولی اینکه باعث رهایی از خستگی و افزایش عملکرد می‌شود یا نه جای تامل دارد و نیازمند بررسی‌های بیشتر است (۶). لذا مطالعه اثر بخشی ماساژ بر بهبود خستگی و عملکرد عضلانی از جمله اهداف مهم این پژوهش به شمار می‌آید.

۱. Galloway & Watt

۲. Ernst

۳. Management of Treatment

روش شناسی

این بررسی به روش اندازه‌گیری مکرر، طرح مقطعی^۱، انجام شد. تعداد ۱۰ ورزشکار مرد دانشگاهی (میانگین و انحراف معیار سن، قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب $22/9 \pm 1/7$ سال، $182/2 \pm 4/2$ سانتیمتر و $75/2 \pm 6/5$ کیلوگرم) به صورت داوطلبانه و بر اساس معیارهای حذف و انتخاب وارد مطالعه شدند. معیارهای حذف عبارت بودند از: وجود هرگونه اظهار درد و یا ضایعه در مفاصل مچ پا، زانو و ران در پای غالب، استفاده از مواد نپروزا، مخدر و الکل، وجود زخم، زگیل، ترک و جوش‌های ملتهب و چرکین در ناحیه عضلات بازکننده زانوی سمت غالب، سابقه شکستگی و دررفتگی در اندام تحتانی در طول ۱ سال گذشته، سابقه بیماری‌های نورولوژیک و بیماری‌های عضلانی، وجود هرگونه بیماری سیستماتیک مانند روماتیسم و یا دیابت، و سابقه بیماری‌های قلبی-عروقی و بیماری‌های ریوی. در صورت نداشتن هیچ یک از معیارهای بالا، افراد وارد مطالعه می‌شدند. قبل از دریافت رضایت نامه از آزمودنی‌ها، اطلاعات لازم در خصوص ماهیت، نحوه اجرای تحقیق و نکته‌هایی که باید برای شرکت در این تحقیق رعایت کنند، در اختیار آن‌ها قرار گرفت.

هر شرکت کننده طی ۲ جلسه به آزمایشگاه مراجعه می‌نمود. جلسات در طول یک هفته (فاصله بین جلسات حداقل ۴۸ ساعت بود) و در شرایط مکانی و زمانی حتی الامکان مشابه برگزار گردید. ترتیب جلسات (ماساژ و استراحت) به صورت تصادفی انتخاب می‌شد (۹). ابتدای هر جلسه، آزمودنی‌ها طی دو مرحله به گرم کردن می‌پرداختند. در مرحله اول به مدت ۳ دقیقه، عضلات اندام تحتانی را به صورت ایستا تحت کشش قرار می‌دادند و در مرحله دوم به مدت ۵ دقیقه با مقاومت و ریتم پدال زنی دلخواه بر روی چرخ کارسنج به رکاب زدن می‌پرداختند. به منظور اندازه‌گیری اوج گشتاور (PT)^۲ و ایجاد خستگی، آزمودنی بر روی صندلی سیستم ایزوکینتیک بایودکس (Biodes Inc., Shirley, NY, USA) می‌نشست. زاویه تیلت پشتی صندلی ۷۰ درجه در نظر گرفته شد. محور دینامومتر در راستای محور چرخش زانو قرار می‌گرفت؛ جهت انجام این الگو از اپی کندیل خارجی ران به عنوان یک نشانگر استخوانی به عنوان محور چرخش زانو استفاده شد (۱۰،۱۱). به منظور جلوگیری از ناراحتی و انسداد رگ‌ها، فضای مناسبی بین صندلی و ناحیه پشت زانو (حفره پوپلیتال) در نظر گرفته شد. پد اتصال زانو در قسمت پروگزیمال قوزک داخلی مچ پا قرار داده می‌شد و با تسمه مخصوص ثابت می‌گردید. دامنه حرکت ۹۰ درجه (از فلکشن ۹۰° تا اکستنشن کامل) و حالت انقباض ایزوکینتیک (کانستریک) انتخاب گردید.

جهت اندازه‌گیری اوج گشتاور (PT) عضلات چهارسر ران پای غالب، ابتدا ۲-۳ انقباض کانستریک زیر بیشینه و ۳-۲ انقباض کانستریک بیشینه جهت آشناسازی انجام گرفت. پس از ۲-۱ دقیقه استراحت، از آزمودنی خواسته می‌شد PT ۳ را با حداکثر تلاش ممکن، جهت اکستنشن زانو انجام دهد. زمان استراحت بین هر تکرار ۲-۳ دقیقه بود (۱۲). به آزمودنی‌ها آموزش داده شده بود در مرحله فلکشن نیرویی اعمال نکنند. هنگام اعمال نیرو آزمودنی دست‌های خود را به صورت ضربدری بر روی سینه اش نگاه می‌داشت. در حین انجام انقباض‌ها از تشویق‌های کلامی و فیدبک

۱. Crossover Design
۲. Peak Torque

بینایی استفاده می‌گردید تا فرد حداکثر نیروی عضلانی خود را به کار گیرد (۱۱،۱۲). بالاترین PT به عنوان حداکثر قدرت عضلانی پیش از خستگی در نظر گرفته می‌شد.

پس از به دست آوردن PT، ۶۰٪ آن محاسبه شده و با استفاده از خط نشانه، روی مانیتور سیستم باید کس مشخص می‌گردید. ۵۰PT٪ نیز به عنوان معیار خستگی بر روی مانیتور مشخص می‌شد. سپس با فاصله زمانی ۳-۲ دقیقه و با اجرای مراحل مشابه آزمون PT، پروتکل خستگی یعنی اجرای انقباض‌های ایزوکینتیک زیربیشنه (۶۰PT٪) تا رسیدن به معیار خستگی (۵۰PT٪) اجرا می‌گردید. از فرد خواسته می‌شد به نحوی نیرو اعمال کند تا نوک منحنی نیرو به خط نشانه برسد و این کار را بدون وقفه تا زمانی ادامه دهد که دستور توقف از سوی آزمونگر داده شود. دستور توقف، زمانی داده می‌شد که حداقل برای ۳ انقباض متوالی، گشتاور تولیدی به کمتر از ۵۰ درصد PT اولیه تقلیل یابد. میانگین ۳ انقباض متوالی پایانی به عنوان قدرت عضلانی پس از خستگی (پیش از مداخله) محاسبه می‌شد. در طول اجرای پروتکل خستگی با تشویق‌های کلامی مستمر، از فرد خواسته می‌شد تا در تمامی تکرارها نیروی خود را در سطح خط نشانه کنترل کند. با اتمام پروتکل خستگی، خستگی ادراک شده^۱ با استفاده از مقیاس آنالوگ بصری VAS^۲ برآورد می‌گردید. در این مقیاس آزمودنی با توجه به میزان خستگی که احساس می‌کرد نقطه‌ای را بر روی یک پاره خط ۱۰۰ میلیمتری افقی، علامت می‌زد (۱۳،۱۴). سپس آزمودنی به مدت ۱۵ دقیقه ماساژ دریافت و یا به صورت خوابیده استراحت (غیر فعال) می‌نمود.

برای دریافت ماساژ فرد به صورت درازکش بر روی تخت می‌خوابید و ماساژ دهنده به مدت ۱۵ دقیقه عضلات جلویی رانی را با ترکیبی از تکنیک‌های ماساژ کلاسیک (جدول ۱)، ماساژ می‌داد (۱۵،۱۶).

جدول ۱. پروتکل ماساژ

تکنیک ماساژ	روش اجرا*	درجه
نوازشی (استروکینگ)	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	با چند نوازش درجه ۱ شروع (تماس خیلی سطحی) و سپس چند نوازش درجه ۲ (کمی عمقی جهت تأثیر بر رگ های سطحی)
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و چند جهته	با درجه ۱ شروع (با عمق مناسب جهت تأثیر بر جریان رگ های سطحی) و سپس درجه ۲ (تأثیر بر رگ های عمقی تر) و درجه ۳
ورزدادن (پتریساز)	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز و چند جهته	با درجه ۱ شروع (با عمق مناسب جهت تأثیر بر بافت ها و جریان رگ های سطحی) و سپس درجه ۲ (تأثیر بر بافت ها و رگ های عمقی تر)
رینگینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز و چند جهته	درجه ۱ (با عمق مناسب جهت تأثیر بر بافت ها و رگ های سطحی)
رولینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه ۲ (رول کردن و بلند کردن بافت عضله جهت تأثیر بر ساختارهای عمقی تر)
فشاری (کمپرسن)	با یک دست در جهت دیستال به پروگزیمال و با هر دو دست در جهت برون از مرکز	درجه ۲ (فشار بر بافت عضله جهت تأثیر بر ساختارهای عمقی تر)
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه ۲

* پروتکل ماساژ توسط یک نفر، دارای گواهینامه ماساژ ورزشی، انجام می‌گردید. تمامی تکنیک ها از سمت دیستال به پروگزیمال عضلات جلوی ران اجرا می‌شد.

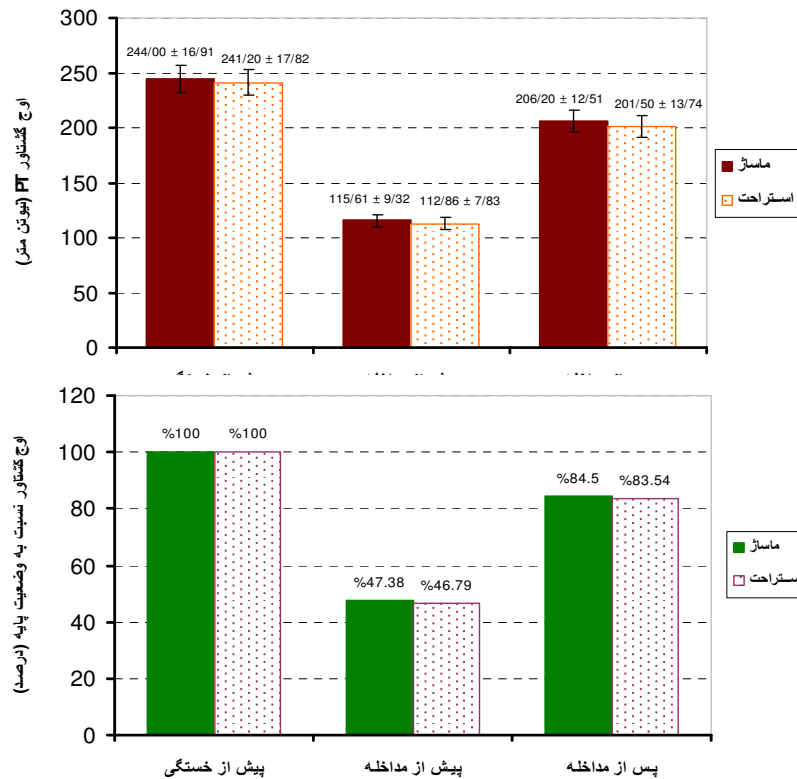
۱. Perceived Fatigue
۲. Visual Analog Scale

برنامه ماساژ با تکنیک نوازشی سطحی (درجه ۲) شروع می شود و به تدریج از افلوراژ عمقی (درجه ۲، ۳) استفاده می گردید. در ادامه از تکنیک های ورز دادن (پتریساز) جهت تاثیر بر رگ ها، بافت ها و ساختارهای عمقی عضله استفاده شد. در پایان برنامه ماساژ، تکنیک افلوراژ (درجه ۲) به کار برده شد. جهت روان تر شدن ماساژ و جلوگیری از ایجاد ناراحتی از روغن گیاهی استفاده می شد. بعد از پایان یافتن شرایط مداخله (ماساژ یا استراحت) مجددا ارزیابی خستگی ادراک شده و اندازه گیری قدرت عضلات چهارسر انجام می گرفت.

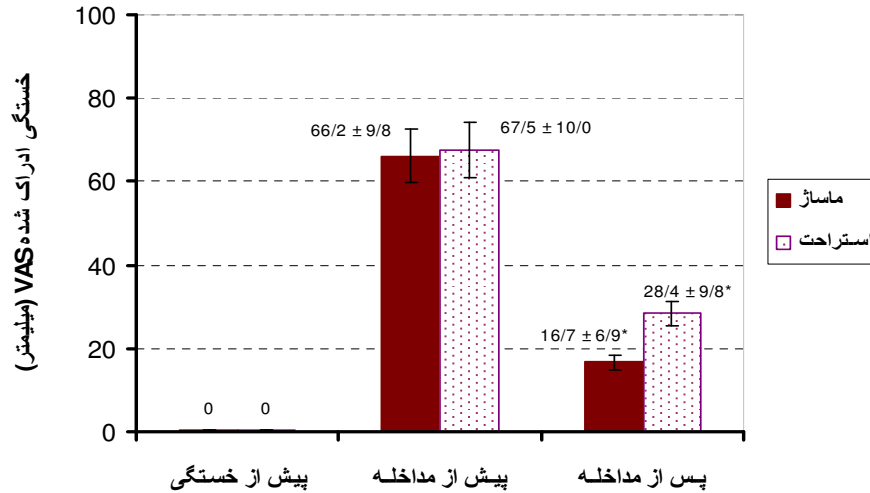
اطلاعات به دست آمده با توجه به میانگین و انحراف معیار دسته بندی شدند. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن توزیع داده ها استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده از آزمون های "قدرت بیشینه و خستگی ادراک شده" از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه گیری های مکرر و همچنین آزمون t همبسته استفاده شد. در تمامی محاسبات آماری سطح معنی داری ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. جهت محاسبات آماری و رسم نمودارها از نرم افزارهای SPSS.۱۳ و Excel.۲۰۰۳ استفاده گردید.

یافته های تحقیق

شکل ۱ مقادیر مطلق (میانگین و انحراف معیار) و نسبی (%) اوج گشتاور عضلات چهارسر، و شکل ۲ میانگین و انحراف معیار خستگی ادراک شده را در مراحل مختلف اندازه گیری در جلسات ماساژ و استراحت نشان می دهد.



شکل ۱. مقادیر مطلق (میانگین و انحراف معیار) و نسبی (%) اوج گشتاور عضلات چهار سر در مراحل مختلف اندازه گیری در جلسات ماساژ و استراحت



شکل ۲. میانگین و انحراف معیار خستگی ادراک شده در مراحل مختلف اندازه گیری در جلسات ماساژ و استراحت

نتایج تحلیل واریانس برای اندازه گیری مکرر جهت مقایسه آماری میانگین‌های اوج گشتاور بازکننده‌های زانو در مراحل مختلف ارزیابی بین جلسات ماساژ و استراحت در جدول ۲ ارائه شده است. یافته‌های این جدول حاکی از آن است که اثر فاکتور مرحله ارزیابی جهت اندازه گیری اوج گشتاور بازکننده‌های زانو معنی دار می باشد ($P=0/000$). با این حال اثر اصلی فاکتور مداخله معنی دار نمی باشد ($P=0/258$). همچنین اثر متقابل مرحله ارزیابی و مداخله معنی دار نمی باشد ($P=0/580$). با توجه به اینکه تحلیل واریانس اثر فاکتور مرحله ارزیابی معنی داری بود، از آزمون تعقیبی \dagger بن فرونی جهت مقایسه‌های دوتایی بین مراحل اندازه گیری استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد با تغییر مرحله اندازه گیری، اوج گشتاور به طور معنی داری تغییر یافته است.

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس برای اندازه گیری مکرر جهت مقایسه آماری میانگین‌های اوج گشتاور بازکننده‌های زانو در مراحل مختلف ارزیابی در جلسات ماساژ و استراحت

اثر	F	سطح معنی داری P
مرحله ی ارزیابی	۱۵۳۰/۱۳۲	۰/۰۰۰*
مداخله	۱/۴۶۰	۰/۲۵۸
مرحله ی ارزیابی * مداخله	۰/۵۶۲	۰/۵۸۰

* اختلاف معنی دار در سطح آلفا برابر ۰/۰۵

جدول ۳ نتایج آزمون \dagger همبسته جهت مقایسه آماری میانگین‌های میزان خستگی ادراک شده بین جلسات ماساژ و استراحت نشان می‌دهد. نتایج این جدول حاکی از آن است که بین اثر ماساژ و استراحت غیرفعال بر میزان خستگی ادراک شده، متعاقب اجرای آزمون خستگی ایزوکینتیک زیربیشینه، تفاوت معنی داری وجود دارد ($P=0/012$). خستگی ادراک شده پس از ماساژ کاهش بیشتری نشان داد.

جدول ۳. مقایسه آماری میانگین‌های میزان خستگی ادراک شده بین جلسات ماساژ و استراحت

متغیر (واحد)	مرحله ی ارزیابی	میانگین \pm انحراف معیار	سطح معنی داری P
خستگی ادراک شده (میلیمتر)	پیش از ماساژ	۶۶/۲ \pm ۹/۸	۰/۶۸۹
	پیش از استراحت	۶۷/۵ \pm ۱۰/۰	
پس از ماساژ	پس از استراحت	۱۶/۷ \pm ۶/۹	۰/۰۱۲*
	پس از ماساژ	۲۸/۴ \pm ۹/۸	

* اختلاف معنی دار در سطح آلفا برابر ۰/۰۵

بحث و نتیجه گیری

در سال‌های اخیر ماساژ کاربرد گسترده‌ای در ورزش پیدا کرده است (۷). بهبود خستگی و افزایش عملکرد عضلانی یکی از دلایل اصلی استفاده از ماساژ در ورزش می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر ماساژ بر خستگی موضعی عضلات باز کننده زانو انجام شد.

در این تحقیق، مقایسه مراحل مختلف اندازه‌گیری قدرت در جلسه ی ماساژ، با مراحل مشابه آن در جلسه استراحت تفاوت معنی داری را نشان نداد. پس از پروتکل خستگی، قدرت بیشینه به طور معنی داری کاهش یافت و به کمتر از ۵۰ درصد میزان اولیه افت نمود. قدرت عضلانی پس از خستگی در جلسه ماساژ به میزان ۴۷/۳۸ درصدی و در جلسه استراحت به میزان ۴۶/۷۹ درصدی پیش از خستگی رسید. پس از ۱۵ دقیقه ماساژ، اندازه قدرت به میزان ۸۴/۵۰ درصدی و پس از ۱۵ دقیقه استراحت به میزان ۸۳/۵۴ درصدی پیش از خستگی رسید. به عبارتی پس از ۱۵ دقیقه استراحت بیش از ۳۵ درصد از نیروی اولیه بازیافت شد و ۱۵ دقیقه ماساژ نتوانست این میزان بازیافت را افزایش دهد و میزان افت نیرو را به حالت اولیه برگرداند. یافته‌های این پژوهش با نتایج تحقیقات مانیدرو و دان^۱ (۲۰۰۰)، داوسون و همکارانش^۲ (۲۰۰۴)، رابرتسون و همکارانش^۳ (۲۰۰۴)، و بارلو و همکارانش^۴ (۲۰۰۷) که عدم برتری ماساژ نسبت به استراحت را بر بهبود خستگی و عملکرد گزارش نموده بودند، همخوانی دارد (۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰).

در تحقیق حاضر، از تغییرات اوج گشتاور به منظور ارزیابی تاثیر ماساژ بر خستگی استفاده گردید. تغییرات در اوج گشتاور دینامیک، یکی از بهترین روش‌های غیر تهاجمی^۵ جهت اندازه‌گیری آسیب عضلانی و ریکاوری در بافت زنده^۶ به شمار می‌آید (۲۱). در طول انقباض‌های بیشینه، خستگی مرکزی و محیطی هر دو ایجاد می‌شود (۲۲)، درحالی که وقتی تلاش‌ها زیربیشینه می‌باشد، علل خستگی بیشتر در مکانیسم‌های محیطی مشاهده می‌شود (۲۳). دلیل خستگی در خلال فعالیت‌های زیر بیشینه، اغلب تخلیه سوبستراهای انرژی‌زا، تجمع یون کلسیم (Ca^{++}) در عضله، تولید یون‌های هیدروژن (H^+) در داخل عضله و یا تجمع برخی میانجی‌های عصبی مغزی و اختلال در انتقال عصبی عضلانی است (۲). اگرچه بیان گردیده است ماساژ باعث افزایش دمای پوست و عضله شده و اثرات مکانیکی آن بر جریان خون،

۱. Monedero & Donne

۲. Dawson & et al

۳. Robertson & et al

۴. Barlow & et al

۵. Non-Invasive

۶. In Vivo

باعث افزایش حذف مواد دفعی و جانبی متابولیکی می‌شود و خون تازه را به محیط و قسمت عمل کننده وارد می‌کند (۱،۵،۱۵)، اما ممکن است میزان افزایش خون تازه و دفع مواد متابولیکی که توسط تکنیک‌های افلوراژ و وزدادن (پتریساز) انجام می‌گیرد، به اندازه‌ای نباشد که منجر به بازیافت کامل قدرت عضلانی شود.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات بالک و همکارانش^۱ (۱۹۸۹)، و رایندر و ساترلند^۲ (۱۹۹۵) که مشاهده نمودند ماساژ قدرت عضلانی را پس از خستگی بهبود می‌بخشد، همخوانی ندارد (۲۴،۲۵). تفسیر تناقض یافته‌های این تحقیقات و مطالعه حاضر تا حدی چالش برانگیز است. بالک و همکارانش در تحقیق خود به مقایسه ماساژ دستی و ماساژ ضربه‌ای- مکانیکی پرداختند. حجم نمونه کم و عدم استفاده از گروه کنترل، یافته‌های تحقیق آنان را تا حدی سوال برانگیز کرده است. رایندر و ساترلند در پژوهش خود از ۶ دقیقه (هر پا ۳ دقیقه) ماساژ افلوراژ و پتریساز جهت بهبود خستگی استفاده نمودند، که مدت کم برنامه ماساژ، صحت نتایج آن‌ها را با تردید همراه ساخته است.

در این تحقیق، پروتکل خستگی موجب گردید میزان خستگی ادراک شده به طور معنی‌داری افزایش یابد. ۱۵ دقیقه ماساژ و ۱۵ دقیقه استراحت سبب شد میزان خستگی ادراک شده به طور معنی‌داری کاهش یابد. مقایسه نتایج به دست آمده در شرایط استفاده از ماساژ با وضعیت استراحت تفاوت معنی‌داری را نشان داد. به عبارتی ماساژ موجب شد خستگی ادراک شده کاهش بیشتری را نشان دهد، که بیانگر این است که به احتمال قوی، ماساژ به عنوان یک استراتژی بازگشت به حالت اولیه می‌تواند بر بهبود خستگی ادراک شده موثر واقع شود.

اکثر آزمودنی‌های این تحقیق پس از دریافت ماساژ احساس راحتی می‌کردند و انگیزه بالایی را جهت ادامه تحقیق نشان می‌دادند. مثبت بودن تاثیر ماساژ بر احساس خستگی از این عقیده که ماساژ تکنیکی آرام بخش است و باعث ایجاد چشم انداز مثبت‌تر و انگیزه مطلوب می‌گردد، حمایت می‌کند. یافته‌های این پژوهش با نتایج تحقیقات تاناکا و همکارانش (۲۰۰۲)، داوسون و همکارانش (۲۰۰۴)، و همینگز و همکارانش^۳ (۲۰۰۰)، هم سو می‌باشد (۹،۱۸،۲۶).

چندین مکانیسم در خصوص پاسخ‌های آرامش بخشی که متعاقب ماساژ ایجاد می‌شود، پیشنهاد شده است. این مکانیسم‌ها عبارتند از: افزایش اندورفین پلازما، کاهش سطح انگیختگی، کاهش سطوح هورمون‌های استرس زا و یا تغییر در فعالیت پاراسمپاتیکی (۵،۶). شواهد و مدارک نشان می‌دهد داشتن انگیزه مناسب و عدم احساس خستگی می‌تواند بر ظرفیت کاری ورزشکاران موثر باشد. چرا که، خستگی بدنی و روانی، هر دو اجرای ورزشی را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۳). جایگاه و مرکز خستگی، سیستم اعصاب مرکزی می‌باشد. با توجه به این که بازسازی در سلول‌های عصبی کندتر از سلول‌های عضلانی صورت می‌گیرد (۳)، باید توجه ویژه‌ای به بازگشت به حالت اولیه عصبی-روانی^۴ مبذول گردد. زمانی که ورزشکار سیستم اعصاب مرکزی را که تمامی فعالیت‌های بدن را کنترل و هماهنگ می‌کند، بازسازی کند، بهتر می‌تواند روی کارهای خود تمرکز کند و در نتیجه، ظرفیت کاری خود را افزایش دهد.

۱. Balke & et al

۲. Rinder & Sutherland

۳. Hemmings & et al

۴. Neuro-Psychological Recovery

در مجموع یافته‌های این تحقیق نشان داد بین اثر ماساژ و استراحت تفاوت معنی‌داری در بهبود خستگی و بازگشت عملکرد وجود ندارد. به عبارتی ماساژ نتوانست عملکرد عضلانی پس از خستگی زیربشینه را افزایش دهد؛ با این حال این مداخله بر خستگی ادراک شده اثر مثبتی داشت و باعث بهبود آن گردید. مقایسه یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات دیگر نشان می‌دهد، اظهار نظر دقیق درباره تاثیر ماساژ بر خستگی و بهبود عملکرد نیازمند تحقیقات بیشتر می‌باشد.

منابع و مآخذ:

۱. بنجامین، پاتریشیا، لمپ، اسکات ۱۳۸۶. ماساژ ورزشی. هوانلو، فریزر، طباطبائی، حمید(مترجمان). تهران. بامداد کتاب.
۲. رول، لورینگ، شیفر، یوهان ۱۳۸۱. سازگاری عضلانی در تمرین و فعالیت بدنی. قراخانلو، رضا، آزاد، احمد(مترجمان). تهران. امید دانش.
۳. بومپا، هودور ۱۳۸۵. زمان بندی تمرین: اصول و روش شناسی تمرینات ورزشی. سیاه کوهیان، معرفت، آقا علی تژاد، حمید، رجبی، حمید(مترجمان). تهران. دنیای حرکت.
۴. Cafarelli, E., Flint, F. ۱۹۹۲. The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sports Med.* ۱۴(۱):۱-۹.
۵. Archer, P.A. ۲۰۰۷. Therapeutic massage in athletics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
۶. Weerapong, P., Hume, P.A., Kolt, G.S. ۲۰۰۵. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* ۳۵(۳):۲۳۵-۲۵۶.
۷. Galloway, S.D., Watt, J.M. ۲۰۰۴. Massage provision by physiotherapists at major athletics events between ۱۹۸۷ and ۱۹۹۸. *Br J Sports Med.* ۳۸:۲۳۵-۲۳۷.
۸. Ernst, E. ۱۹۹۸. Does post-exercise massage treatment reduce delayed onset muscle soreness? A systematic review. *Br J Sports Med.* ۳۲:۲۱۲-۲۱۴.
۹. Tanaka, T.H., Leisman, G., Mori, H., Nishijo, K. ۲۰۰۲. The effect of massage on localized lumbar muscle fatigue. *Comple and Alter Medicine.* ۵:۲-۹.
۱۰. Brown, L.E. ۲۰۰۰. Isokinetics in Human performance. USA: Human Kinetics.
۱۱. Pincivero, D.M., Coelho, A.J., Campy, R.M., Salfetnikov, Y., Suter, E. ۲۰۰۳. Knee extensor torque and quadriceps femoris EMG during perceptually-guided isometric contractions. *J Electromyogr Kinesiol.* ۱۳:۱۵۹-۱۶۷.
۱۲. Hassani, A., Patikas, D., Bassa, E., Hatzikotoulas, K., Kellis, E., Kotzamanidis, C. ۲۰۰۶. Agonist and antagonist muscle activation during maximal and submaximal isokinetic fatigue tests of the knee extensors. *J Electromyogr Kinesiol.* ۱۶:۶۶۱-۶۶۸.
۱۳. Dittnera, A.J., Wesselyb, S.C., Brown, R.G. ۲۰۰۴. The assessment of fatigue: A practical guide for clinicians and researchers. *J Psychosom Res.* ۵۶:۱۵۷-۱۷۰.
۱۴. Ahearn, E.P. ۱۹۹۷. The use of visual analog scales in mood disorders: A critical review. *J psychiat Res.* ۵:۵۶۹-۵۷۹.
۱۵. Fritz, S. ۲۰۰۵. Sport & massage, comprehensive care in athletics, fitness & rehabilitation. Canada: Mosby.
۱۶. Watt, J. ۱۹۹۹. Massage for sport. Marlborough: Crowood Press.
۱۷. Monedero, J., Donne, B. ۲۰۰۰. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int J Sports Med.* ۲۱:۵۹۳-۵۹۷.
۱۸. Dawson, L.G., Dawson, K.L., and Tiidus, P.M. ۲۰۰۴. Evaluating the influence of massage on leg strength, swelling, and pain following a half-marathon. *J Sports Sci and Med.* ۳:۴۷-۴۳.
۱۹. Robertson, A., Watt, J.M., Galloway, S.D. ۲۰۰۴. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *Br J Sports Med.* ۳۸:۱۷۳-۱۷۶.
۲۰. Barlow, A., Clarke, R., Johnson, N., Seabourne, B., Thomas, D., Gal, J. ۲۰۰۷. Effect of massage of the hamstring muscles on selected electromyographic characteristics of biceps femoris during sub-maximal isometric contraction. *Int J Sports Med.* ۲۸(۳):۲۵۳-۲۵۶.
۲۱. Warren, G.L., Lowe, D.A., Armstrong, P.B. ۱۹۹۹. Measurement tools used in the study of eccentric contraction-induced injury. *Sports Med.* ۲۷:۴۳-۵۹.

۲۲. Taylor, J.L., Allen, G.M., Butler, J.E., Gandevia, S.C. ۲۰۰۰. Supraspinal fatigue during intermittent maximal voluntary contractions of the human elbow flexors. *J Appl Physiol.* ۸۹:۳۰۵-۳۱۳.
۲۳. Bigland-Ritchie, B., Furbush, F., Woods, J.J. ۱۹۸۶. Fatigue of intermittent submaximal voluntary contractions: central and peripheral factors. *J Appl Physiol.* ۶۱:۴۲۱-۴۲۹.
۲۴. Balke, B., Anthony, J., Wyatt, F. ۱۹۸۹. The effects of massage treatment on exercise fatigue. *Clin Sports Med.* ۱:۱۸۹-۱۹۶.
۲۵. Rinder, A., Sutherland, C. ۱۹۹۵. An investigation of the effects of massage on quadriceps performance after exercise fatigue. *Complement Ther Nurs Midwifery.* ۱:۹۹-۱۰۲.