

## بررسی و مقایسه تأثیر ماساژ و استراحت بر خستگی و پارامترهای ایزوکینتیک عضلات باز کننده زانو

کبری قاسمی<sup>۱</sup>، دکتر علی اشرف جمشیدی<sup>۲</sup>، مسعوده مستوفی<sup>۱</sup>، دکتر محمدرضا کیهانی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- استادیار و عضو هیئت علمی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** خستگی عضلانی عبارت است از نقص در تولید حداکثر نیرویی که عضله می‌تواند تولید کند. ورزشکاران و بیماران مکرراً با مساله ی خستگی مواجهند. خستگی عاملی است که باعث کاهش عملکرد عضله شده و عموماً در اثر حرکات تکراری یا انقباضات مداوم عضلانی ایجاد می‌شود و می‌تواند منجر به ایجاد ضایعات مختلفی شود. از هزاران سال پیش، از ماساژ برای توانبخشی و ایجاد ریلکسیشن استفاده می‌شده است. عقیده بر این است که ماساژ دارای فوایدی در درمان خستگی عضلانی بوده و بهمین منظور در کلینیکها و مراکز ورزشی از آن استفاده می‌شود. هنوز شواهد علمی کافی که نشان دهنده تأثیر ماساژ بر عملکرد عضله ویا تسریع روند ریکاوری باشد وجود ندارد. هدف از اجرای این تحقیق مقایسه تأثیر ماساژ و استراحت بر خستگی عضلات اکستنسوری زانو متعاقب انقباض‌های ایزوکینتیک کانستریک بیشینه بود.

**روش بررسی:** در این تحقیق ۱۵ نفر خانم بین ۳۰-۲۰ سال که حداقل هفته‌ای یک بار به صورت غیر حرفه‌ای در فعالیتهای ورزشی شرکت داشتند، به صورت داوطلبانه وارد مطالعه شدند. هر آزمودنی سه بار به آزمایشگاه مراجعه می‌نمود. اولین جلسه برای آشنایی با نحوه انجام انقباض ایزوکینتیک بود. تست اصلی هم در دو جلسه بعدی انجام می‌شد. در ابتدای هر جلسه پس از گرم کردن، میزان خستگی ادراک شده، متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان کانستریک ایزوکینتیک عضلات چهار سر ران پای غالب در سرعت ۶۰ درجه در ثانیه اندازه‌گیری می‌شد. سپس پروتکل خستگی یعنی تکرار انقباض‌های ایزوکینتیک بیشینه تا زمانیکه قدرت فرد برای سه بار متوالی به ۵۰٪ حداکثر مقدار خود کاهش پیدا می‌کرد اجرا می‌گردید. پس از اجرای پروتکل خستگی، متوسط حداکثر گشتاور، متوسط توان و خستگی ادراک شده مجدداً مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. سپس آزمودنی به مدت ۱۵ دقیقه ماساژ (ترکیبی از تکنیکهای ماساژ کلاسیک) دریافت و یا به صورت طاقباز خوابیده و فقط استراحت می‌نمود. پس از پایان یافتن شرایط مداخله (ماساژ یا استراحت) برای سومین بار متوسط حداکثر گشتاور، متوسط توان و خستگی ادراک شده مورد ارزیابی قرار می‌گرفت.

**یافته‌ها:** اعمال ۱۵ دقیقه ماساژ پس از خستگی بیشینه و افت نیرو تا ۵۰ درصد حداکثر گشتاور باعث شد که متوسط حداکثر گشتاور از ۵۶/۷ نیوتن-متر به ۹۱/۵ نیوتن-متر، متوسط توان از ۳۸/۶ به ۶۳/۶ نیوتن-متر بر ثانیه و خستگی ادراک شده از ۹۰/۱ به ۱۰/۲ میلی متر تغییر یابد. اما ۱۵ دقیقه استراحت متوسط حداکثر گشتاور را از ۵۵/۴ به ۶۸/۱ نیوتن-متر، متوسط توان را از ۳۷/۷ به ۴۸ نیوتن متر بر ثانیه و خستگی ادراک شده را از ۹۰/۱ به ۲۰/۷ میلی متر تغییر داد.

**نتیجه‌گیری:** بررسی یافته‌های تحقیق نشان داد بین اثر ماساژ و استراحت در بهبود خستگی تفاوت وجود دارد. ماساژ توانست عملکرد عضلانی پس از خستگی بیشینه را بهبود بخشد در حالی که استراحت چنین تاثیری نداشت. همچنین هم ماساژ و هم استراحت هر یک به تنهایی خستگی ادراک شده را کاهش دادند اما تأثیر ماساژ بر این مورد نیز بیشتر از تأثیر استراحت بود. در کل به نظر می‌رسد که ماساژ نسبت به استراحت، عامل موثرتری در بهبود خستگی باشد.

**کلید واژه‌ها:** خستگی، ماساژ، بازکننده‌های زانو، ایزوکینتیک

(وصول مقاله: ۱۳۸۹/۵/۲۰ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۶/۱۲)

**نویسنده مسئول:** تهران، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه فیزیوتراپی

Email: aliajamshidi@yahoo.com

### مقدمه

تغییرات در سطوح مختلف مسیر حرکتی و نیز تغییرات در الگوهای تخلیه‌آورانه‌های عضلانی همراه است (۴) که این مساله باعث تغییر عملکرد عضله و اندام تحتانی می‌شود. بدیهی است که بروز پدیده خستگی دقت عملکردی ورزشکار را متأثر می‌سازد (۵). بروز خستگی نه تنها موجب کاهش کارایی جسمی و ذهنی ورزشکار شده (۶) بلکه باعث ایجاد اختلالات جسمی و روحی و صدمات ورزشی میگردد (۷).

با افزایش شرکت افراد در فعالیتهای ورزشی، وقوع ضایعات مرتبط با فعالیت نیز افزایش یافته است (۱). به دنبال ایجاد خستگی تغییراتی در بافت عضله ایجاد می‌شود و در دوره‌های تمرینی پیشرونده، بدن ممکن است نتواند فرصت بیابد که بطور کامل بین جلسات تمرین به وضعیت اولیه برگردد و این مساله سبب کاهش کارایی (Performance) شود (۲). مطالعات نشان دادند که خستگی باعث کاهش حس عمقی زانو و کاهش در توانایی ایجاد زوایای مفصل زانو می‌شود (۳). خستگی با

پایان پژوهش از انجام ورزش سنگین اجتناب نمودند. آزمون طی دو جلسه (جلسه ماساژ و جلسه استراحت) و فقط برای عضله چهار سر ران اندام غالب افراد انجام شد.

برای ایجاد خستگی عضلانی و همچنین اندازه گیری قدرت عضلانی، دینامومتر ایزوکینتیک بایودکس سیستم ۳ مورد استفاده قرار گرفت. همچنین با استفاده از مقیاس آنالوگ بصری (VAS) میزان خستگی ادراک شده مورد ارزیابی قرار می گرفت. برای این کار از افراد خواسته می شد میزان خستگی عضله چهار سر ران خود را بر روی یک پاره خط به طول صد میلی متر که از ۰ تا ۱۰۰ شماره گذاری شده بود با عدد نشان دهند. صفر به معنای نبود هیچ گونه خستگی و صد به معنای حداکثر خستگی قابل تصور بود (۱۸ و ۱۹).

هر یک از داوطلبین سه نوبت مراجعه داشتند. اولین جلسه سه روز قبل از انجام آزمون اصلی و به منظور آشنایی افراد با آزمون و انجام انقباض کانستریک با دستگاه ایزوکینتیک بود. برای انجام آزمون اصلی هم هر یک از داوطلبین در دو نوبت و به فاصله یک هفته مورد ارزیابی قرار می گرفتند. در یکی از دو نوبت مراجعه، پس از اجرای پروتکل و ایجاد خستگی در عضله چهار سر رانی پروتکل ماساژ اجرا می شد و در نوبت دیگر پس از ایجاد خستگی به فرد استراحت داده می شد. ترتیب این دو نوبت تصادفی بود. ارزیابی ایزوکینتیک و VAS در هر دوی این جلسات آزمون اصلی در سه نوبت قبل از خستگی، بعد از خستگی و بعد از ماساژ یا استراحت از افراد به عمل می آمد.

روند کار به این صورت بود که در ابتدای هر نوبت مراجعه افراد برای گرم کردن از رکاب زدن با سرعت معمولی ۶۰ تا ۷۰ دور در دقیقه بر روی دوچرخه ثابت و بدون مقاومت به مدت ۲ دقیقه استفاده می شد. ارزیابی ایزوکینتیک زانوی فرد نیز به صورت طاقباز انجام می شد (شکل ۱). دامنه حرکت زانو بین ۱۰ تا ۹۰ درجه فلکشن زانو و حرکت رفت و برگشت شامل انقباض کانستریک ایزوکینتیک بیشینه اکستنشن زانو و متعاقب آن انقباض کانستریک ایزوکینتیک بیشینه فلکشن به منظور برگشت اندام به وضعیت شروع (۹۰ درجه فلکشن) بود. متغیر مورد بررسی شامل توان و حداکثر گشتاور در سرعت ۶۰ درجه در ثانیه بود. حین تست افراد از نظر کلامی تشویق می شدند.

بنا به بررسیهای صورت گرفته در سال ۲۰۰۱ - ۲۰۰۰ شایع ترین محل ضایعات، مچ پا، زانو و ساق پا بوده است (۸). از بین عضلات اسکلتی عضله چهار سر ران تقریباً در تمام فعالیتهای بدنی (مثل دویدن، راه رفتن، ضربه زدن و ...) دخالت دارد و در کاهش اثر نیروهای عکس العمل زمین در حین راه رفتن نیز دخیل است بهمین خاطر انقباضهای مکرر این عضله در فعالیتها باعث ایجاد خستگی در این عضله می شود. بنابراین آگاهی بیشتر از نحوه خستگی و بازگشت قدرت این عضله برای افزایش کارایی و جلوگیری از آسیب مهم است (۹). برای درمان خستگی روشهای های مختلفی مثل الکتروتراپی، استفاده از سرما و گرمای سطحی و ماساژ وجود دارند. یکی از رایج ترین روش های درمان خستگی عضلانی ماساژ می باشد که درمان منتخب بیشتر ورزشکاران است (۱۰). در سال های اخیر ماساژ کاربرد وسیعی در رقابت های ورزشی برای آمادگی قبل از رقابت، بین دو مسابقه و بازگشت به حالت اولیه پس از رقابت و برخورد با مشکلات خاص پیدا کرده است (۱۱).

با این حال هنوز موثر بودن ماساژ در درمان خستگی عضلانی مورد توافق عموم نیست. با وجود مطالعات متعددی که به بررسی مکانیسم اثر ماساژ پرداخته اند، اثربخشی آن در حوزه ورزش، همچنان با سوالات و نظرات متناقضی مواجه است و این مسئله نیازمند مطالعات بیشتری است به طور مثال گروهی از محققان بر این عقیده اند که ماساژ برخی از شاخصهای فیزیولوژیکی را بهبود می بخشد اما تأثیری بر بهبود عملکرد عضلانی ندارد (۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵). در مقابل، تعدادی از محققان شواهدی ارائه کرده اند که تأثیر مثبت ماساژ را بر عملکرد عضلانی پس از خستگی تأیید می کند (۱۶ و ۱۷). هدف این پژوهش بررسی تاثیر ماساژ بر بهبود عملکرد عضله چهار سر ران بدنبال خستگی بود.

## روش بررسی

یک گروه آزمودنی شامل ۱۵ نفر دختر سالم ۳۰ - ۲۰ سال که حداقل هفته ای یک بار به صورت غیر حرفه ای فعالیتهای ورزشی را انجام می دادند در این پژوهش شرکت داشتند. شاخص توده بدنی (Body mass index) این افراد بین ۱۸-۲۲ بود. این افراد از یک روز قبل از اولین جلسه آزمون تا



شکل ۱- قرار گیری فرد بر روی دستگاه بایودتکس سیستم ۳ و تنظیم آن برای انجام آزمون

کمپرشن ۲ دقیقه و در نهایت افلوراژ به مدت ۳ دقیقه استفاده می‌شد که در تمامی تکنیک‌ها از درجات ۲ و ۱ استفاده می‌شد.

#### یافته‌ها

به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان اکستنسوری کانسنتریک زانو که در مراحل مختلف جلسات ماساژ و استراحت ارزیابی شده بود، از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده گردید. اما به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از ارزیابی خستگی ادراک شده در جلسات ماساژ و استراحت و مقایسه بین جلسات از آزمون تی وابسته (paired t-test) استفاده شد. مقایسه میزان خستگی ادراک شده قبل و بعد از اعمال ماساژ یا استراحت نشان می‌دهد که در هر دو مورد مرحله ریکاوری (ماساژ یا استراحت) باعث شد کاهش معنی‌داری در میزان خستگی ادراک شده به وجود آید ( $p=0/000$ ). به عبارتی خستگی ادراک شده پس از ۱۵ دقیقه ماساژ از میانگین  $90/06$  میلی‌متر به  $10/20$  میلی‌متر و پس از ۱۵ دقیقه استراحت از  $90/06$  میلی‌متر به  $20/73$  میلی‌متر کاهش یافت. مقایسه اثر ماساژ و استراحت بر خستگی ادراک شده هم نشان می‌دهد که ماساژ نسبت به استراحت تاثیر بیشتری بر کاهش خستگی ادراک شده داشته است ( $p=0/01$ ). تاثیر ماساژ در بازگرداندن قدرت و توان عضله چهار سر ران بیش از اثر استراحت بود ( $p=0/04$ ) بدین ترتیب که در مرحله‌ی ارزیابی پس از مداخله بین جلسات ماساژ و استراحت تفاوت معنی‌داری وجود داشت. جداول و نمودارهای شماره یک و دو نتایج آماری مربوط به قدرت و توان عضله چهار سر ران را نمایش داده‌اند.

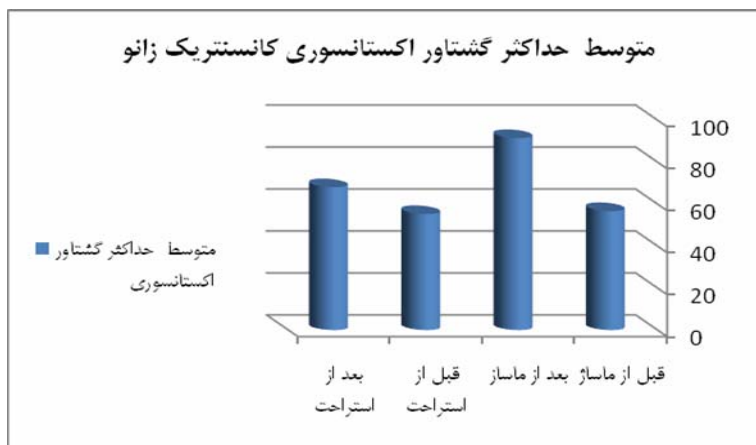
پروتکل خستگی به صورت انقباض بیشینه ایزوکینتیک کانسنتریک اکستنشن زانو یعنی عضله چهار سر ران و انقباضات زیر بیشینه ایزوکینتیک کانسنتریک فلكسوری زانو یعنی عضله همسترینگ و با سرعت  $60$  درجه در ثانیه بود. شروع و خاتمه آزمون توسط آزمونگر اعلام می‌شد. برای آنکه افراد حداکثر تلاش خود را بنمایند تشویق شفاهی به‌همراه مشاهده دائمی مونیتور توسط آزمونگر صورت می‌گرفت. از افراد خواسته می‌شد تا انقباضهای پشت سر هم را تا جایی ادامه دهند که در حین انجام انقباضهای پی در پی و بعلت خستگی عضلانی گشتاور عضله چهار سر ران حداقل برای سه تکرار از  $50$  درصد حداکثر گشتاور خود پایین‌تر برود. پس از آن در حالیکه فرد به همان صورت بر روی صندلی دستگاه قرار داشت  $60$  ثانیه استراحت می‌کرد و با اعلام شروع از طرف آزمونگر، انجام انقباضهای پشت سر هم را مانند نوبت قبل و تا افت مجدد گشتاور برای سه تکرار و به مقدار کمتر از  $50$  درصد حداکثر گشتاور عضله چهار سر ران برای بار دوم و سوم نیز تکرار می‌کرد. بین هر یک از سه مرحله آزمون  $60$  ثانیه استراحت داده می‌شد.

در  $15$  دقیقه اول ریکاوری از ماساژ یا استراحت استفاده می‌شد. پس از آن سه انقباض پی در پی کانسنتریک ایزوکینتیک بیشینه عضله چهار سر ران و همسترینگ برای اندازه‌گیری مجدد متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان عضله چهار سر ران مانند مراحل قبل انجام می‌شد. میزان خستگی ادراک شده نیز مثل مرحله قبلی ارزیابی می‌شد. برای انجام ماساژ از افراد خواسته می‌شد که به صورت طاق باز خوابیده و به مدت  $15$  دقیقه برای قسمت جلوی ران از کشاله ران تا بالای پاتلا از تکنیکهای استروکینگ به مدت  $2$  دقیقه - افلوراژ  $3$  دقیقه - پتریساز که شامل رینگینگ و رولینگ بوده هر کدام به مدت  $2$  دقیقه -

جدول ۱- مقایسه متوسط حداکثر گشتاور اکستانسوری کانستریک زانو در مراحل مختلف ارزیابی بین جلسات ماساژ و استراحت

متغیر(واحد)	مرحله ارزیابی	مداخله	تفاوت میانگین	
			میانگین $\pm$ انحراف معیار	سطح معنی داری
متوسط حداکثر گشتاور (نیوتن متر)	قبل از خستگی	ماساژ	۹۰/۴ $\pm$ ۲۸/۰	۱۲/۸
		استراحت	۷۷/۵ $\pm$ ۲۲/۳	
	پس از خستگی	ماساژ	۵۶/۷ $\pm$ ۱۷/۱	۱/۳
		استراحت	۵۵/۳ $\pm$ ۱۶/۸	
	پس از مداخله	ماساژ	۹۱/۵ $\pm$ ۳۲/۶	۲۳/۴
		استراحت	۶۸/۱ $\pm$ ۲۶/۷	

نمودار ۱- مقایسه متوسط حداکثر گشتاور اکستانسوری کانستریک زانو در مراحل مختلف ارزیابی بین جلسات ماساژ و استراحت



جدول ۲- مقایسه متوسط توان اکستانسوری کانستریک زانو در مراحل مختلف ارزیابی بین جلسات ماساژ و استراحت

متغیر (واحد)	مرحله ارزیابی	مداخله	تفاوت میانگین	
			میانگین $\pm$ انحراف معیار	سطح معنی داری
میانگین توان (نیوتن متر بر ثانیه)	قبل از خستگی	ماساژ	۶۰/۳ $\pm$ ۱۸/۸	۶/۸
		استراحت	۵۳/۵ $\pm$ ۱۴/۳	
	پس از خستگی	ماساژ	۳۸/۶ $\pm$ ۱۳/۰	۰/۹
		استراحت	۳۷/۶ $\pm$ ۹/۸	
	پس از مداخله	ماساژ	۶۳/۶ $\pm$ ۲۳/۸	۱۵/۶
		استراحت	۴۸/۰ $\pm$ ۱۷/۲	

نمودار ۲- مقایسه متوسط توان اکستانسوری کانستریک زانو در مراحل مختلف ارزیابی بین جلسات ماساژ و استراحت



بحث

در این پژوهش از تغییرات متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان به منظور ارزیابی تأثیر ماساژ برخستگی استفاده گردید. تغییرات در اوج گشتاور دینامیک، یکی از بهترین روش‌های غیر تهاجمی (Non in Vasive) جهت اندازه‌گیری آسیب عضلانی و ریکواری در بافت زنده (In Vivo) به شمار می‌آید (۲۰). دینامومتر ایزوکینتیک ابزاری مناسب و تکرارپذیر برای ارزیابی ورزشکاران است و روایی و پایایی این دستگاه تأیید شده است (۲۱ و ۲۲). استفاده از سرعت‌های پایین جهت انجام پروتکل‌های خستگی دینامیک تکرار پذیر است (۲۳ و ۲۱). به همین علت نیز در پژوهش حاضر سرعت حرکت ۶۰ درجه در ثانیه در نظر گرفته شد.

در این تحقیق مقایسه‌ی مراحل مختلف اندازه‌گیری قدرت و میانگین توان در جلسه‌ی ماساژ، با مراحل مشابه آن در جلسه‌ی استراحت تفاوت معنی‌داری را نشان داد. پس از اجرای پروتکل خستگی، گشتاور بیشینه و میانگین توان به طور معنی‌داری کاهش یافت و به کمتر از ۵۰ درصد میزان اولیه افت نمود. این نشان می‌دهد که پروتکل خستگی اعمال شده توانسته در عضله چهار سر رانی خستگی ایجاد کند. پس از ۱۵ دقیقه ماساژ، اندازه متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان به طور کامل و پس از ۱۵ دقیقه استراحت اندازه متوسط حداکثر گشتاور و متوسط توان تقریباً به میزان ۸۸ درصد پیش از خستگی رسید. به عبارتی ۱۵ دقیقه ماساژ توانست میزان باز یافت را افزایش دهد و میزان نیروی عضلانی را به حالت اولیه برگرداند. بنابراین در باز یافت نیرو به دنبال خستگی، ماساژ موثرتر از استراحت عمل می‌کند.

انتخاب پروتکل خستگی به صورت انجام انقباضات مکرر تا رسیدن به ۵۰ درصد گشتاور حداکثر اولیه در تحقیق

حاضر امکان دستیابی به فیدبک را در حین اجرای پروتکل خستگی فراهم ساخت و این پروتکل یک معیار تکرار پذیر و استاندارد شناخته شده است (۲۴). در میان روش‌های گوناگون ارزیابی و ایجاد خستگی، استفاده از انقباضات ارادی همواره به عنوان انتخاب اول مطرح می‌باشد و استفاده از انقباض ارادی حداکثر و یا توان به عنوان معیار کمی کردن خستگی به عنوان استاندارد طلایی شناخته شده است (۲۵).

با لک و همکاران (۱۹۸۹) با بررسی روی ۷ آزمودنی سالم بیان داشتند که ماساژ میتواند قدرت عضلانی را پس از تمرین خسته کننده بهبود بخشد (۲۶). در مطالعه جردن و جوزف (۱۹۹۰) آزمودنی‌ها حرکت‌های اکستنشن زانو را روی دستگاه بدنسازی یونیورسال با ۸۰ درصد حداکثر توان تا سر حد خستگی اجرا کردند. برنامه گروه تجربی شامل ده دقیقه ماساژ و گروه کنترل شامل ده دقیقه استراحت غیرفعال بعد از اکستنشن‌های مکرر بود. در این بررسی، پیش و پس از آزمون قدرت عضله چهارسرران که با دینامومتر ایزوکینتیک اندازه گیری شده بود با یکدیگر مقایسه شد. در گروه کنترل، قدرت به صورت معناداری کاهش و در گروه تجربی قدرت تا حدی افزایش یافت (۲۷).

راینر و ساترلند (۱۹۹۵) در مطالعه خود تأثیر ماساژ بر عملکرد عضلات چهارسرران ۲۰ آزمودنی سالم را پس از تمرین خسته کننده مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها بیان می‌دارند که ماساژ در مقایسه با استراحت باعث افزایش تعداد اکستنشن‌های زانو و بهبود عملکرد می‌گردد (۲۸).

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات بالک و همکاران، جردن و جوزف و راینر و ساترلند که مشاهده نمودند ماساژ قدرت عضلانی را پس از خستگی بهبود می‌بخشد،

اکستانسوری زانو در زنجیره باز به صورت منفرد میسر می‌شود در حالی که در زنجیره بسته گروهی از عضلات وارد عمل شده و ارزیابی اختصاصی نیست. آنها همچنین از تعداد تکنیکهای ماساژ کمتر و در نواحی وسیعتری از بدن استفاده کرده بودند.

در پژوهش حاضر جهت ارزیابی میزان خستگی ادراک شده از مقیاس آنالوگ بصری VAS استفاده شد. این مقیاس سریع محاسبه می‌شود و فهم آن برای آزمودنی‌ها راحت می‌باشد. روایی و پایایی آن نیز در حد بالایی برای ارزیابی خستگی گزارش شده است (۳۳ و ۳۲). پژوهش حاضر نشان می‌دهد که پروتکل خستگی استفاده شده میزان خستگی ادراک شده را افزایش می‌دهد. پس از ۱۵ دقیقه ماساژ و یا ۱۵ دقیقه استراحت میزان خستگی ادراک شده کاهش یافت. نتایج به دست آمده در شرایط استفاده از ماساژ در مقایسه با وضعیت استراحت تفاوت داشت و ماساژ موجب شد که خستگی ادراک شده کاهش بیشتری را نسبت به استراحت نشان دهد. بنابراین ماساژ به عنوان یک استراتژی بازگشت به حالت اولیه موثرتر از استراحت بوده و بیشتر باعث بهبود خستگی ادراک شده می‌شود.

ورزشکاران بر این باورند که ماساژ ورزشی بر عملکرد آنها اثر مثبت می‌گذارد و زمان بازگشت به حالت اولیه پس از خستگی عضلانی را کاهش داده و در نتیجه باعث بهبود اجراء در رقابت بعدی می‌شود. بسیاری از درمانگران ورزشی و فیزیوتراپیست‌ها نیز از ماساژ به طور گسترده‌ای در درمان ورزشکاران استفاده می‌کنند. بررسی یافته‌های تحقیق نشان داد که بین اثر ماساژ و استراحت در بهبود خستگی و بازگشت عملکرد تفاوت وجود دارد. به عبارتی ماساژ بهتر و بیشتر از استراحت توانست عملکرد عضلانی پس از خستگی بیشینه را افزایش دهد. ماساژ بر خستگی ادراک شده نیز اثر مثبتی داشته و بیش از استراحت باعث بهبود آن گردید. بنابراین استفاده از ماساژ برای بهبود خستگی و افزایش عملکرد حرکتی حین ورزش و در فواصل استراحتی آن توصیه می‌شود.

همخوانی دارد. در عین حال همینگز و همکاران (۲۰۰۰) مطالعه ای را بر روی ۸ بوکسور آماتور طی ۲ جلسه انجام دادند. بوکسورها ابتدا در ۵ راند ۲ دقیقه ای به مشتم زنی پرداختند و سپس به مدت ۲۰ دقیقه ماساژ دریافت کرده یا استراحت غیر فعال داشتند و مجدداً مانند مرحله قبل به مشتم زنی پرداختند. محققین این پژوهش گزارش کردند ماساژ بر تکرار عملکرد ورزشی تأثیر نداشته و نتوانست از کاهش نیرو در تکرارهای مشتم زنی جلوگیری کند. با این حال در شرایط استفاده از ماساژ میزان ریکاوری ادراک شده به طور معنی‌داری بهبود یافته بود (۲۹).

داوسون و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه خود تأثیر ماساژ را بر قدرت پاها متعاقب شرکت در دوی استقامتی مورد آزمایش قرار دادند. در این تحقیق ۱۲ دوندۀ بزرگسال یک آزمون دوی نیم ماراتونی (۲۱/۱km) را اجرا نمودند و سپس به مدت ۳۰ دقیقه ماساژ دریافت کردند. یافته‌های این تحقیق نشان داد بین دریافت ماساژ و عدم دریافت آن (گروه کنترل) تفاوت معنی‌داری در بازگشت به اندازه گیری‌های پایه (قدرت عضلات همسترینگ و چهارسر) مشاهده نشد ولی ماساژ سبب بهتر شدن احساس ریکاوری گردید (۳۰).

رابرستون و همکاران (۲۰۰۴) با بررسی روی ۹ ورزشکار مرد سالم تفاوتی در حداکثر توان و میانگین توان بین کاربرد ماساژ و ریکاوری غیر فعال مشاهده نکردند (۳۱).

پژوهش حاضر نتایج تحقیقات همینگز و همکاران، داوسون و همکاران، و رابرستون و همکاران که عدم برتری ماساژ نسبت به استراحت را بر بهبود خستگی و عملکرد گزارش نموده بودند رد می‌کند. تناقضی که بین نتایج این پژوهش با تحقیقات فوق مشاهده می‌شود ممکن است ناشی از تفاوت در متدولوژی تحقیق باشد هیچکدام از تحقیقات فوق از دینامومتر ایزوکینتیک برای ایجاد خستگی و ارزیابی استفاده نکرده بودند و شیوه ارزیابی آنها بر اساس تکرار عملکرد ورزشی بود. با استفاده از دستگاه ایزوکینتیک بررسی تأثیر مداخلات بر روی گشتاور

## REFERENCES

- 1- Hiemstra LA, Lo vlky, Fowler PJ. Effect of fatigue on knee proprioception : implications for dynamic stabilization. JOSPT. 2001; 31 (10): 598 – 605
- 2- Elizabeth H., Eileen C: Therapeutic massage, 1997
- 3- Siah tiri ,N .The effect of maximal muscle activity on proprioceptors of knee joint in healthy female aged between 20-30 , MSc thesis , Tarbiat Modares University 1378.
- 4- Taylor JL, Gandevia BC. Changes in muscle afferents, motoneuor. and motor drive during muscle fatigue. Euro J Appl physiol. 2000; 88: 106-115
- 5- Fitts R, Balog EM, The effect of intracellular and extracellular change in excitation – contraction coupling and skeletal muscle fatigue, Act physiol. 1996; 156(3):164-183.

- 6- McComes, A.J. skeletal muscle: form and function. Champaign, IL: Human kinetics 1996.
- 7- Schweltnus, M.P., et al. Aetiology of skeletal muscle cramp during exercise: Anovel hypothesis. JOSS.1997;15: 277-285
- 8- Murphy Df, Cowley DAJ, and Beynnon B. Risk factors for lower extremity injury; a reviw of the literature. British J spo Med. 2003; 37 : 13 – 19
- 9- Schwender K.I, Mikesky A.E., Wigglesworth Jk., Burr D.B: Recovery of dynamic muscle function following isokinetic fatigue testing. Int J Sports Med. 1995;16: 185 – 90.
- 10- Hemmings, B., smith, M., Gradon, J., et al. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sport performance Br J sports Med. 2000. 34: 109 – 115
- 11- Galloway, S.D., Watt, J.M. Massage Provision by physiotherapis. at major athletics events between 1987 and 1998. Brj sports med 38: 2004; 235-237
- 12- Weerapong, p., Hume P.A., kolt, G.S. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports Med 2005;35 (3): 235 – 256
- 13- Hunter, A.M., watt, J.M., Galloway, S.D. Effects of lower limb massage on electromyography and force production of the knee extensore Br J sports Med. 2006; 40: 114 – 118.
- 14- Beom Joon kim ,Jong Woon Jung ,Kwon Gu Kang ,Ki Suck Sung ,Wan Song Chang .Original Article :The effect of massage on total work during high intensity intermittent exercise on taekwondo players` knee . The Journal of Korean Athletic Trainer Association ,Startpage 39,Endpage 47 ,Totalpage 9 ,2007.
- 15- Shoja Aldin S.S.A.D., Jamshidi A.A, GHafari A. Eeffect of massage on the knee extensor muscles fatigue following submaximal isokinetic contravtions 3:journal of movement science spring-summer 2009 ;7(13): 11-20.
- 16- Hemmings, B., smith, M., Gradon, J., et al. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sport performance Br J sports Med. 2000; 34: 109 – 115
- 17- Corrie, A., Scott, D., Leila, A., misty, B., Justin, E., Stephanie, f. 2006. Effects of massage on delayed onset muscle soreness and Physical performance, in female collegiate athletes. Phys Ther in sport. 7: 5-13
- 18- Tanaka, T.H., lesiman, G., Mori, H., Nishijo, K. The effect of massage on localized lumbar muscle fatigue. Comple and Alter medicine. 2002; 5:2-9
- 19- Mancinelli, C.A., Davis, D.S., Aboulhosn, L., Brady, M., Eisenhofer, J., Foutty, S. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. Phys Ther in Sport. 2006; 7: 5- 13.
- 20- Warren, G.L., lowe, D.A., Armstrong, P.B. Measurement tools used in the study of eccentric contraction – induced injury. Sports Med. 1999; 27: 43 – 59
- 21- Devir Z. Isokinetic muscle testing, interpretation and clinical applications. Churchill Livingstone, 2004.
- 22- Brown, L.E. Isokinetics in Human Performance. USA: Human kinetics, 2000.
- 23- Larsson, B., karlsson, s., Eriksson, M., Gerdle, B. Test – retest reliability of EMG and Peak torque during repetitive maximum concentric knee extensions. J Electromyogr kinesiol. 2003; 13 (3): 281 – 287.
- 24- Brown LE. Testing the spine. In: Timm Ke ed. Isokinetics in Human performance. Champaign: Human kinetics; 2000: 6,7,274
- 25- Vollestad NK. Measurement of human muscle fatigue. J Neuroscience Methods. 1997; 74: 219 – 227.
- 26- Balke, B., Anthony, j., Wyatt, F. The effects of massage treatment on exercise fatigue. Clin sports Med. 1999;1: 189 – 196
- 27- Binghamin ,Patrishia ,Lamp ,Scath .Sport Massage.Hovanlo ,Fariborz.Tabatabaee, Hamid.(translators).Tehran 1386.
- 28- Rinder, A., Sutherland, C. An investigation of the effects of massage on quadriceps performance after exercise fatigue. Complement Ther Nurs Midwifery. 1995; 1:99-102.
- 29- Hemmings, B., smith, M., Gradon, J., et al. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sport performance Br J sports Med. 2000; 34: 109 – 115
- 30- Dawson, L.G., Dawson, K.L., and Tiidus, P.M. Evaluating the influence of massage on leg strength, swelling, and pain following a half – marathon. J Sports Sci and Med. 2004; 3: 37 – 43.
- 31- Robertson, A., Watt, J.M, Galloway, S.D. Effects of leg massage on recovery from high intensity Cycling exercise. Br J sports Med. 2004; 38: 173 – 176
- 32- Dittnera, A.J., Wsselyb, S.C., Browna, R.G. The assessment of fatigue: A practical guide for clinicians and researchers. J Psychosom Res. 2004; 56: 157 – 170.
- 33- Ahearn, E.P. The use of visual analog scales in mood disorders: A critical review. J psychiat Res. 1997; 5: 569 – 579.

# A study and comparison of massage and rest on the knee extensor muscles fatigue and isokinetic parameters

Ghasemi C<sup>1</sup>, Jamshidi AA<sup>2\*</sup>, Mostofi M<sup>1</sup>, M. Kihany<sup>2</sup>

1- MSc of Physiotherapy

2- Associated Professor of Tehran University of Medical Science, Imam Hospital

## Abstract

**Background and aim:** Fatigue is the inability to generate the maximal force that can be produced by the muscle. Fatigue is a subject that patients and athletes frequently encounter.

Fatigue is one factor that limits muscle function and may lead to various pain and injury conditions. It is most commonly caused either by repetitive motion or by sustained muscular contractions.

Massage has been used for rehabilitation and relaxation for thousands of years. Massage is widely believed to have a beneficial effect on treating muscle fatigue and has been used in clinical and sports setting for that purpose. There is limited scientific evidence, however, to support the use of massage for enhancing performance and recovery from injury, or for preventing injury. The comparison of massage and rest on the knee extensor muscles fatigue after maximal isokinetic contractions is the main objective of this research.

**Materials and methods:** Fifteen healthy female aged between 20-30 volunteered to participate in this research. They did at least once a week some non-professional light sporting activities. Each of volunteers was evaluated in 3 different times. The first session was in order to familiarize the volunteers with the test and Isokinetic. For the main test, each of the volunteers was evaluated twice with one week interval. At the start of each session after warm up, the following parameters were measured: Perceived fatigue by Visual Analog Scale, average peak torque and average power maximal concentric of quadriceps at the velocity of 60 degrees per second by Isokinetic apparatus. Then in order to fatigue protocol, the subjects were asked to perform successive and maximal quadriceps contractions until three subsequent quadriceps torque output reaches below 50 percent maximal torque output. Afterwards average peak torque and average power was measured. The extent of perceived fatigue was evaluated as before.

Subjects then either received massage on the knee extensors or rested for 15 minute duration. Recovery from fatigue was quantified using average peak torque (APT), average power (AP) and perceived recovery scale (VAS).

**Results:** After maximal fatigue and decrease in torque output, below 50 percent maximal torque, 15 minutes of massage could change APT after fatigue from mean 56.70 (Nm) to 91.53 (Nm), AP from 38.64 to 63.62 (Nm) and VAS from 90.06 to 10.20 (mm).

After 15 minute rest could change APT from 55.36 to 68.10 (Nm), AP from 37.69 to 48 (Nm) and VAS from 90.06 to 20.73 (mm).

**Conclusion:** There was significant difference between rest and massage conditions for recovery of fatigue. Massage was an effective intervention for enhancing muscle performance and recovery from fatigue but rest didn't have such an effect. In both cases, recovery stage (massage or rest) caused significant change in perceived fatigue but massage is more effective on the decrease of perceived fatigue. Therefore, massage has been more effective than rest as a strategy to return to normal state and has caused more relief in perceived fatigue.

**Key words:** fatigue, massage, knee extensors, isokinetic.

**\*Corresponding author:**

Dr.Ali Ashraf Jamshidi, Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences.

**E-mail:** aliajamshidi@yahoo.com

*This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)*