The immediate effect of sports massage on proprioception of knee and ankle joints in collegiate male athletes

Poorbarzegar M., MSc[1], Minooneiad H., PhD[2], Seidi F., PhD[2], Mozafaripour E., PhD Student[3]

1. MSc, Department of Health & Sport Medicine, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
2 . Assistant Professor, Department of Health & Sport Medicine Exercises, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. PhD Student, Department of Health & Sport Medicine, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. (Corresponding Author), Tel:+98-21-88021527, E.mozafaripour@ut.ac.ir

ABSTRACT

Background and Aim:The purpose of the present study was to examine the immediate effect of massage protocol on proprioception sense of knee and ankle joints in collegiate male athletes.

Material and method: The study included 30 athletes of Tehran University, with the age range of 18 to28 years. They were randomly divided into experimental and control groups. Each group consisted of 15 athletes. Using gyroscopes, measurement of proprioception was performed by method of knee and ankle joint repositioning error. The experimental group received 10 minutes of massage. Paired t-test and independent t-test were used to analyze the data.

Results: The results of the study showed that use of massage decreased the repositioning error in the knee joint by 0. 94 degree and in the ankle joint by 0.86 at plantar flexion and 0.79 at dorsiflexion.

Conclusion: Massage can be used for the improvement of proprioception and prevention of injuries in the athletes.

Key words: Massage, Proprioception sense, Gyroscope, Repositioning error.

Received: Jun 13, 2016 **Accepted:** Oct 8, 2016

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

تأثیر آنی یک جلسه ماساژ ورزشی اندام تحتانی بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پای ورزشکاران پسر دانشگاهی

محسن پوربرزگر[۱]، هومن مینونژاد[۲]، فواد صیدی[۲]، اسماعیل مظفری پور[۳]

۱. کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی گروه طب ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. استادیار گروه طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی، گروه طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (مولف مسوول)، تلفن ثابت:۸۸۰۲۱۵۲۷-۰۲۱، e.mozafaripour@yahoo.com

چکیده:

زمینه و هدف: هدف از این تحقیق بررسی تاثیر آنی اعمال پروتکل ماساژ بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پای ورزشکاران بود.

روش بررسی: نمونه آماری تحقیق ۳۰ نفر از ورزشکاران ۱۸تا۲۸ سال دانشگاه تهران بود که به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری تجربی (ماساژ) و کنترل جای گرفتند. اندازه گیری حس عمقی به روش بازسازی زاویه و بوسیله ژیرسکوپ صورت گرفت. گروه تجربی تحت ۱۰ دقیقه ماساژ قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون تی زوجی و مستقل استفاده گردید.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که اعمال ماساژ باعث کاهش معنادار خطای بازسازی زاویه در مفصل زانو به میزان ۰/۹۴ درجه و در مچ پا (۰/۸۶ درجه در پلانتار فلکشن و ۰/۷۹ درجه در دورسی فلکشن شده است ($P<۰/۰۵$) .

نتیجه گیری: براساس نتایج تحقیق حاضر می توان از اعمال ماساژ به عنوان مداخله ای برای بهبود حس عمقی و متعاقب آن کاهش بروز و پیشگیری از آسیب در ورزشکاران استفاده نمود.

واژگان کلیدی: ماساژ، حس عمقی، ژیرسکوپ، خطای بازسازی زاویه

وصول مقاله :۹۵/۳/۲۴ اصلاحیه نهایی:۹۵/۶/۱۶ پذیرش:۹۵/۷/۱۷

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

مقدمه

امروزه به دلیل توسعه و پیشرفت همه جانبه ورزش و مسابقات ورزشی و توجهاتی که از جنبه های مختلف به این امر می شود باعث شده تا مشارکت افراد در ورزش‌های تفریحی و رقابتی بیش از گذشته بوده و میزان بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی نیز متعاقب آن رو به افزایش باشد و تلاش برای یافتن راهکارهایی جهت پیشگیری از آسیب‌های ورزشی به منظور کاهش پیامدهای مالی و انسانی این آسیب ها بیش‌از پیش احساس شود. عوامل زیادی در کاهش بروز این آسیب‌ها دخیل هستند که داشتن ثبات و تعادل مناسب از عوامل مهم درکاهش بروز آسیب‌ها است که از مهمترین عوامل تاثیر گذار در این عامل نیز برخورداری از حس عمقی مطلوب است (۱). حس عمقی یکی از اجزای حس پیکری و یک واژه‌ی جامع از احساس حرکت است (۲). بر اساس تعریف شرینگتون، حس عمقی از سه زیر مجموعه ی حس وضعیت یا موقعیت[1]، حس حرکت[2] و حس نیرو[3] تشکیل می گردد(۳) تقویت عوامل مؤثر در حس عمقی می‌تواند در بهبود سطح تعادل ورزشکاران مؤثر باشد و از طریق تحریک گیرنده‌های لمس و فشاری پوست، عضلات، تاندون‌ها و مفاصل می‌توان به بهبود حس عمقی و درنتیجه به ثبات عملکردی مفصل کمک کرد(۴). این تحریکات می‌تواند به صورت مختلف مانند اعمال سرما، بی‌حس کردن، تحریک ناحیه‌ی پنجه‌ی پا، ویبراسیون (لرزاندن) عضلات زانو و مچ پا و ماساژ باشند(۶و ۵و ۱).

ماساژ مداخله‌ای است که هزاران سال است در سراسر دنیا برای درمان، توان‌بخشی و آرام سازی کاربرد داشته است. بر اساس مدل تئوریکال چهار مکانیسم اصلی تاثیرات ماساژ شامل تأثیرات بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، عصبی و روانی را در نظر گرفته می شود(۷). همچنین نشان داده شده است که ماساژ ناحیه پا، تحریک مکانیکی پاها و به‌طورکلی مانیپولاسیون[4] (دستکاری) اطلاعات سیستم سوماتوسنسوری با تحریک پوست، عضلات، تاندون ها، گیرنده های مفاصل و درمجموع آوران‌های حسی، روی روند کنترل وضعیت و حس عمقی ناحیه مؤثر است(۸). شواهد بالینی وجود دارد که از تأثیر ماساژ بر روی بهبود حس عمقی حمایت می کند و ماساژ به دلیل تغییر در فعالیت سیستم عصبی، اضطراب و عواملی که ذهن را با بدن مرتبط می کند، و می تواند باعث افزایش کنترل فرد بر روی حرکات بدنی خود شود(۹) در این راستا هنریکسن[5] و همکاران (۲۰۰۴) در یک تحقیق به بررسی تأثیرات ماساژ تحریکی عضلات ران بر حس وضعیت مفصل زانو پرداختند. آن ها ماساژ رابه مدت ۱۰ دقیقه در هر روز و در طول یک هفته بر روی عضلات مختلف ناحیه ران مثل راست رانی، همسترینگ و خیاطه اعمال کردند. نتایج آن ها نشان داد که اِعمال ماساژ تحریکی موجب بهبود حس عمقی در این افراد گردید(۱۰). در همین راستا لاند[6] و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق به تأثیرات ماساژ تحریکی بر حس عمقی افراد سالمند دارای استئوآرتریت زانو در بین ۱۹ آزمودنی پرداختند. آنها ماساژ تحریکی را به مدت ۱۰ دقیقه بر روی عضلات مختلف ناحیه ران این سالمندان اِعمال کردند و سپس از طریق روش بازسازی زاویه، حس عمقی مفصل زانو را اندازه گیری نمودند و به این نتیجه رسیدند که ماساژ تحریکی عضلات زانو دارای تأثیر معناداری بر حس عمقی این افراد نیست(۱۱). همچنین موعضی و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی به بررسی تأثیرات ویبریشن بر روی حس عمقی زانو در افراد ورزشکار پرداختند. آن ها ۱۲ جلسه ویبریشن را بر روی ناحیه زانو این افراد بکار گرفتند. نتایج آن ها حاکی از تأثیرگذاری مثبت ویبریشن بر حس عمقی زانوی این افراد بود(۱۲).

[1] Joint position sense
[2] kinesthesia sense
[3] Tension sense
[4] manipulation
[5] Henriksen
[6] lund

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

همانطور که دیده می شود مطالعات انجام شده در این زمینه محدود بوده و غالبا نیز بر روی افراد عادی و یا بیمار و نه ورزشکار صورت گرفته است و نتایج آن ها نیز ضد و نقیض است. همچنین هر کدام از مطالعات از تکنیک های مختلف ماساژ استفاده کرده اند و مطالعه ای که تاثیر آنی ماساژ ورزشی پیش از رقابت را بر روی حس عمقی مفاصل بسنجد به چشم نمی خورد لذا تحقیق حاضر قصد دارد تا اثر آنی اعمال ماساژ را بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پای افراد بررسی کرده و تاثیر گذاری آنی اعمال ماساژ بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پای افراد دارد را مورد ارزیابی قرار دهد.

روش بررسی

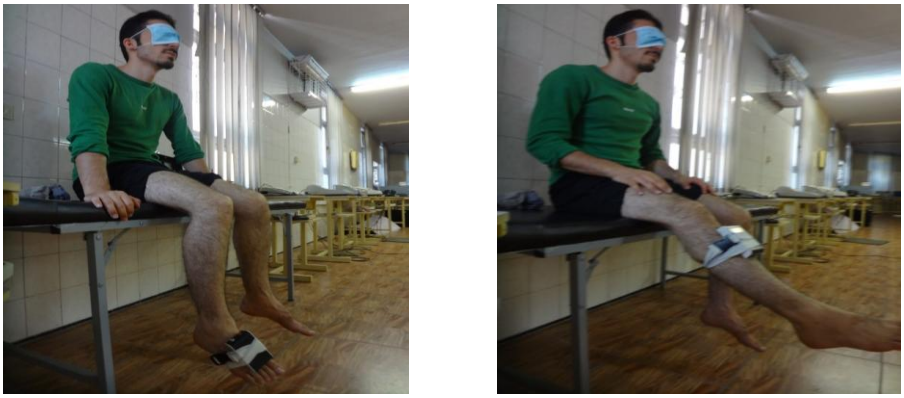
تحقیق حاضر با توجه به اعمال مداخله از نوع نیمه تجربی بود. جامعه تحقیق حاضر، شامل ورزشکاران پسر ۱۸ الی ۲۸ ساله دانشگاه تهران بود که در طول سه سال گذشته به‌صورت منظم و حداقل سه جلسه در هفته به ورزش پرداخته بودند و در یکی از رشته های والیبال، فوتبال، بسکتبال و هندبال فعال بودند. از میان جامعه آماری فوق، بر اساس معیارهای ورود که شامل: داشتن حداقل سه سال و سه روز در هفته فعالیت ورزشی، فعال بودن در یکی از رشته های ذکر شده و بودن در محدوده سنی تحقیق و معیار های خروج از تحقیق که شامل: داشتن سابقه آسیب در اندام تحتانی حداقل در یک سال گذشته، داشتن عفونت، جوش های پوستی، زخم های باز،بیماری های واگیردار که ممکن بود به ماسازور منتقل گردد و داشتن کوفتگی شدید عضلانی در روز آزمون، بود. تعداد ۳۰ فرد واجد شرایط به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند تا در تحقیق شرکت کنند و به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره (با توجه به نمونه آماری تحقیقات گذشته) اعمال ماساژ و گروه کنترل تقسیم بندی شدند (۱۰و۸).

به منظور اندازه گیری میزان حس وضعیت مفاصل در این تحقیق از دستگاه ژیروسکوپ استفاده شد. طراحی این دستگاه با سنسور ژیروسکوپ و شتاب سنج شش محوره و بردهای کنترلی آن با میکروکنترل AVR می باشد که توسط شرکت دانش پژوهان جوان ساخته شده است. در این دستگاه از ماژول فرستنده و گیرنده ی بلوتوث HC-05 استفاده شده است. از این دستگاه می توان برای سنجش دامنه حرکتی کلیه مفاصل بدن، ستون فقرات، شانه، چرخش های اندام تحتانی و فوقانی، دست، پا، مچ پا و ... استفاده نمود. این دستگاه نسبت به مدل های مشابه خود از مزایای زیادی برخوردار است که از جمله آن می توان: پورتابل بودن و راه اندازی سریع سخت افزار و نرم افزار، قابلیت نصب آسان روی اندام به وسیله استرپ، امکان کالیبره و صفر کردن موقعیت نسبی در هر زمان ، ابعاد کوچک و وزن کم، عدم ایجاد محدودیت حرکتی برای آزمون دهنده و کارایی آسان را اشاره کرد.با حرکت اندام و ایجاد حرکت در مفصل، ژیروسکوپ که بر روی قسمت پروگزیمال [1] مفصل و بر روی اندام متصل شده است، دامنه حرکتی مفصل را بر حسب درجه نشان می دهد. (شکل ۱) روایی این وسیله در اندازه گیری دامنه حرکتی مفاصل در مقایسه با سیستم سه بعدی اولتراسونیک آنالیز حرکت ۰/۹۹ گزارش شده است(۱۳). بعد از ورود آزمودنی ها به محل اندازه گیری آزمون ابتدا فرم رضایت نامه شرکت در آزمون توسط افراد تکمیل شده و بعد از آشنایی با نحوه ی اجرای آزمون ها و گرم کردن اولیه، اندازه گیری های پیش آزمون مربوط به حس عمقی زانو مچ پا در فرد صورت می گرفت.

[1] Proximal

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]



تصویر ۱: نحوه ی قرار گیری و اندازه گیری خطای بازسازی زاویه بوسیله ژیروسکوب

برای اندازه گیری حس وضعیت مفصل زانو، فرد در وضعیت نشسته قرار می گرفت. در این وضعیت فرد مورد مطالعه بر روی یک صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع به طوری که پاهای او از زمین فاصله داشته و به‌صورت آویزان بود، قرار می گرفت. در این حالت از فرد خواسته می‌شد تا سر خود را در امتداد تنه نگه دارد و دست‌ها و ساعد خود را روی دسته های صندلی قرار دهد. پس از تنظیم وضعیت صحیح فرد بر روی صندلی، دستگاه ژیروسکوپ روی یک سوم فوقانی ساق پای برتر آزمودنی با بند بسته شده و دستگاه کالیبره می‌شد، به این معنی که پای فرد در حالت ۹۰ درجه فلکشن قرار می گرفت و این نقطه به عنوان نقطه صفر برای دستگاه تعیین می شد. سپس از وی خواسته می‌شد که با چشمان باز، به صورت فعال، ۳ مرتبه ساق پای خود را تا زاویه ۴۵ درجه (زاویه هدف) حرکت دهد و زمانی که به این زاویه می رسید آزمونگر به وی اطلاع می داد و از وی خواسته می شد که به مدت ۵ ثانیه پا را در همان وضعیت نگه دارد و زاویه دقیق زانو را به خاطر بسپارد. در ادامه جهت حذف مداخله بینایی در حین اندازه گیری، چشم های نمونه توسط چشم بند بسته و از او خواسته می شد که سر خود را صاف و ثابت نگه دارد. بعد از ۷ ثانیه از فرد مورد آزمایش درخواست می شد تا ساق پا را به صورت فعال حرکت داده و زاویه هدف مورد نظر (۴۵ درجه) را بازسازی کرده و آن را با کلمه "رسیدم" اعلام کند. میزان اختلاف موجود بین زاویه ایجاد شده توسط آزمودنی (زاویه تخمین زده شده یا بازسازی شده) با زاویه هدف (۴۵ درجه)، بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن جهت حرکت به عنوان زاویه خطای مطلق ثبت می شد. هر حرکت سه بار تکرار شده و در نهایت میانگین سه زاویه خطای بدست آمده به عنوان رکورد اصلی برای هر حرکت در نظر گرفته می شد و نتایج بدست آمده به عنوان رکورد هر آزمودنی ثبت می گردید.

جهت اندازه گیری حس وضعیت مچ پای آزمودنی ها مانند اندازه گیری حس وضعیت مفصل زانو روی یک صندلی با قابلیت تنظیم ارتفاع می نشست. ارتفاع صندلی به گونه ای تنظیم می شد که کف پای آزمودنی در حالت نشسته بر روی آن به زمین نرسد. اندازه گیری حس وضعیت مچ پا در دو حالت دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن بر روی پای برتر بررسی شدند. زاویه هدف برای دورسی فلکشن ۱۰ درجه و برای پلانتار فلکشن ۲۰ درجه در نظر گرفته می شد(۱۴). پس از تنظیم وضعیت صحیح فرد بر روی صندلی، دستگاه ژیروسکوپ روی سطح فوقانی پای آزمودنی با بند بسته شده و دستگاه کالیبره می‌شد. در ابتدا از هر آزمودنی

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

خواسته می شد تا با چشمان باز سه مرتبه مچ پای خود را تا زاویه هدف حرکت دهد و زمانی که به آن زاویه می رسید آزمونگر به وی اعلام کرده و از او می خواست پا را به مدت سه ثانیه در همان وضعیت نگه دارد و آن را در حافظه کوتاه مدت خود حفظ کند. سپس، جهت حذف مداخله بینایی درحین اندازه گیری، چشم های شخص مورد آزمایش توسط چشم بند بسته شده و از وی خواسته می شد که مچ پای خود را به صورت فعال حرکت داده و زاویه هدف را بازسازی نماید. میزان اختلاف موجود بین زاویه ایجادشده توسط آزمودنی با زاویه هدف، به عنوان میزان خطا در بازسازی حرکت مفصل مچ پا (خطای حس وضعیت مفصل) بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن جهت خطا مورد نظر قرار می گرفت. هر حرکت سه بار تکرار و در نهایت میانگین سه زاویه خطای بدست آمده به عنوان رکورد اصلی برای هر حرکت در نظر گرفته می شد(۱۵).

بعد از اتمام آزمون های مربوط به پیش آزمون به منظور از بین رفتن اثر یادگیری در آزمودنی ها، از آن ها خواسته می شد تا به مدت ۳۰ دقیقه روی تخت استراحت کنند. سپس گروه تجربی به مدت ۱۰ دقیقه ماساژ اندام تحتانی در هر دو پا را دریافت می کردند. بعد از اتمام آزمون های مربوط به پیش آزمون به منظور از بین رفتن اثر یادگیری در آزمودنی ها، از آن ها خواسته می شد تا به مدت ۳۰ دقیقه روی تخت استراحت کنند. سپس گروه تجربی به مدت ۱۰ دقیقه ماساژ اندام تحتانی در هر دو پا را دریافت می کردند.

پروتکل ماساژ توسط متخصص این امر، که دارای مدرک ماساژ از فدراسیون پزشکی ورزشی بود و سابقه دو سال کار به عنوان ماساژور را داشت، صورت گرفت. ماساژ ابتدا بر روی پای غیر برتر سپس بر روی پای برتر انجام می‌شد. نیرویی که در طول این ماساژ وارد می‌شد به‌گونه‌ای که بتواند گیرنده های مکانیکی را تحریک کند(۱۶و ۷). در حین پروتکل ماساژ از هیچ گونه مواد روان کننده ای استفاده نشد(۱۷). آزمودنی ها ابتدا بر روی تخت ویژه و استاندارد ماساژ بر روی شکم می خوابیدند. به این صورت که ۵ دقیقه عضلات قسمت خلفی اندام تحتانی هر دو پا (۲:۳۰ ثانیه قسمت خلفی یک پا و ۲:۳۰ ثانیه قسمت خلفی پای دیگر) ماساژ داده می شد و سپس فرد به پشت دراز می کشید و ۵ دقیقه عضلات قسمت قدامی دو پا (۲:۳۰ ثانیه قسمت قدامی یک پا و ۲:۳۰ ثانیه قسمت قدامی پای دیگر)، ماساژ داده می شد. تکنیک های ماساژ به این صورت انتخاب شده بودند که ابتدا از تکنیک های پتریساژ[1] برای تحریک عضلات استفاده می شد و پس از آن گروه حرکات تپوتمنت[2] و در آخر از ویبریشن[3] عضلات مورد نظر استفاده شد. در اجرای کلیه حرکات تمرکز لازم بر این بود که سرعت اجرای حرکات بالا باشد و حرکات به گونه ای سطحی، سریع، موزون و بدون درد باشند(۱۸و ۱۷و ۷). در انتها نیز بعد از انجام دادن ماساژ روی آزمودنی ها، دوباره آزمون های مربوط به حس عمقی همانند پیش آزمون در هر دو گروه اندازه گیری می شد (پس آزمون). لازم به ذکر است

که در حین ۱۰ دقیقه ماساژ گروه مداخله، افراد گروه کنترل استراحت می کردند. داده های مربوط به آزمودنی ها در دو بخش توصیفی و استنباطی توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون کولموگروف –اسمیرنوف[4] برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها و از آزمون تی زوجی جهت مقایسه درون گروهی و از آزمون تی مستقل جهت مقایسه نتایج بدست آمده بین گروه‌های تحقیق استفاده شد. سطح معناداری در سراسر تحقیق در سطح ۹۵٪ با آلفای کوچکتر و یا مساوی با ۰/۰۵ در نظرگرفته شد.

[1] Petrissage
[2] Tapotement
[3] Vibration
[4] Kolmogorov–Smirnov

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

نتایج

اطلاعات مربوط به شاخص های دموگرفیک آزمودنی ها در جدول ۱ قابل مشاهده است که تفاوت معناداری در این شاخص ها بین گروه های مورد مطالعه دیده نشد (P>۰/۰۵).

جدول۱. اطلاعات سن، قد و وزن آزمودنی ها در دو گروه

متغیر	گروه کنترل (N=۱۵)	گروه تجربی (N=۱۵)	P
قد (سانتی‌متر)	۱۸۱/۴±۵/۵	۱۸۴/۶۷±۷/۷۳	۰/۱۰
وزن (کیلوگرم)	۸۰/۷۳±۱۱/۳۲	۸۲/۷۳±۸/۷۶	۰/۳۳
سن (سال)	۲۵/۸۶±۳/۱۳	۲۴/۰۷±۳/۰۱	۰/۹۲
BMI	۲۴/۵۳±۲/۰۵	۲۴/۴۷±۱/۱۷	۰/۹۳

جدول۲. نتایج آزمون تی زوجی برای مقایسه خطای بازسازی زاویه هدف مفصل زانو و مچ پا به تفکیک گروه

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	اختلاف امتیاز درون گروهی*	t	p
حس عمقی زانو	کنترل	۲/۹۴±۱/۸۵	۳/۵۱±۲/۹۰	-۰/۵۷±۲/۸۸	-۰/۷۶	۰/۴۵
	تجربی	۲/۲۵±۱/۵۹	۱/۳۱±۱/۲۳	۰/۹۴±۱/۵۰	۲/۴۰	۰/۰۳
حس عمقی مچ پا (پلنتار فلکشن)	کنترل	۱/۵۴±۱/۱۴	۳/۱۶±۱/۵۱	-۱/۶۲±۱/۶۷	-۳/۷۴	۰/۰۰۲
	تجربی	۱/۵۱±۱/۱۷	۰/۶۵±۰/۵۵	۰/۸۶±۱/۱۷	۲/۸۶	۰/۰۱
حس عمقی مچ پا (دورسی فلکشن)	کنترل	۱/۵۶±۱/۱۴	۱/۴۶±۰/۹۳	۰/۱۰±۱/۰۸	۰/۳۵	۰/۷۲
	تجربی	۱/۳۸±۱/۰۰	۰/۵۹±۰/۴۲	۰/۷۹±۱/۱۵	۲/۶۷	۰/۰۱

* میانگین ± انحراف معیار (میزان خطای بازسازی زاویه هدف بر حسب درجه)

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

جدول۳. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه میزان اختلاف نمرات خطای بازسازی زاویه هدف مفاصل زانو و مچ پا بین دو گروه

متغیر	گروه	تغییرات درون گروهی*	تفاوت های بین گروهی*	t	p
حس عمقی زانو	تجربی	۰/۵۷±۲/۸۸	−۱/۵۱±۰/۸۴	−۱/۷۹	۰/۰۴
	کنترل	−۰/۹۴±۱/۵۰			
حس عمقی مچ پا (پلنتار فلکشن)	تجربی	−۰/۸۶±۱/۱۷	−۲/۴۸±۰/۵۲	−۴/۷۰	۰/۰۰۱
	کنترل	۱/۶۲±۱/۶۷			
حس عمقی مچ پا (دورسی فلکشن)	تجربی	−۰/۷۹±۱/۱۵	−۰/۶۹±۰/۴۰	−۱/۷۰	۰/۰۴
	کنترل	−۰/۱۰±۱/۰۸			

*** میانگین ± انحراف معیار (میزان خطای بازسازی زاویه هدف بر حسب درجه)**

بحث

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده شد که ماساژ ورزشی اندام تحتانی بر روی حس عمقی مفصل زانو و مچ پا (هر دو وضعیت پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن) دارای تأثیر معناداری است، بگونه ای که میزان خطای بازسازی زاویه هدف در پس آزمون و پس از انجام ماساژ ورزشی اندام تحتانی بطور معنی داری کمتر از پیش آزمون بود (P<۰/۰۵). همچنین در اختلاف نمرات خطای بازسازی زاویه هدف در ارزیابی حس عمقی زانو و مچ پا (هر دو حالت پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن) بین دو گروه تحقیق اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، به‌نحوی که میزان خطای بازسازی زاویه هدف در ورزشکاران گروه ماساژ ورزشی به‌طور معنی داری کمتر از گروه کنترل بود (P<۰/۰۵). همچنین برای بررسی حداقل تفاوت کلینیکی (MCID)[1] با اهمیت برای میزان اثر بخشی ماساز بر روی کاهش خطای باز سازی زاویه برای از طریق فرمول کوپای[2] و همکاران برای این تحقیق استفاده شد(۱۹):

$$MCID= SD^{3} \times 0/5$$

که مقادیر آن برای مفصل زانو، پلانتار فلکشن مچ پا و دروسی فلکشن مچ پا به ترتیب ۰/۷۵ ، ۰/۵۸ و ۰/۵۷ بدست آمد که همانطور که در جدول ۲ قابل مشاهده است، میانگین کاهش خطای بازسازی زاویه در پس آزمون در گروه تجربی در هر سه حرکت از این اعداد بالاتر بوده که نشان می دهد علاوه بر اینکه تغییرات بدست آمده از لحاظ آماری معنادار بود، از لحاظ کیلینیکی نیز میزان تغییرات بدست آمده دارای ارزش است. هم راستا با تحقیق حاضر هنریکسون و همکاران(۲۰۰۴) لاند و همکاران (۲۰۰۹) موعضی و همکاران (۲۰۰۹) بگویچ و همکاران (۲۰۱۶) همگی در طرق مختلف اشاره به تاثیر گذاری مثبت اعمال ماساژ در شرایط گوناگون، بر بهبود حس عمقی افراد در

1 MCID: Minimum clinically important difference

2 Copay

3 SD: Standard Deviation

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

گروه های مختلف داشته اند. (۲۰و ۱۱و ۱۰) که احتمالا دلیل این هم سویی نتایج استفاده از روش های ماساژ یکسان می باشد. لدرمن[1] (۲۰۱۰) عنوان می دارد که اشکال مختلفی از فعالیت ها می تواند منجر به فعالیت واداشتن و در نتیجه تقویت حس عمقی شود، که یکی از اقسام این نوع فعالیت ها را فعالیت هایی را نام می برد که در آن ها از دستکاری های غیر فعال[2] در آن ها استفاده می شود. وی بیان می کند که در این نوع از فعالیت ها تقویت حس عمقی بدون در گیری مسیرهای وابرانی سیستم اعصاب مرکزی رخ می دهد. یکی از این روش های غیرفعال "ماساژ" می باشد که در این روش برای تحریک گیرنده های حس عمقی از تحریکات بیرونی استفاده می گردد و خود فرد در ایجاد آن ها دخالتی را ندارد. اعمال ماساژ می تواند با تحریک گیرنده های پوستی، گیرنده های مفصلی و دوک های عضلانی به بهبود فعالیت این گیرنده ها منجر شده و از این طریق باعث بهبود حس عمقی افراد گردد(۲۱). در همین راستا شین وهمکاران[3] نیز بیان داشته اند که انجام ۱۵ دقیقه ماساژ برروی عضلات ناحیه ساق پا با بهبود میزان و کیفیت آوران های عصبی موجب بهبود تولید نیرو و حس عقی این ناحیه گردیده اند(۲۲). همچنین مشخص شده است که اِعمال این نوع از تحریکات می تواند باعث سازگاری هایی در ساختار بخش کورتیکال مغز که کنترل اجرای حرکات را در اختیار قرار دارند، گردیده و از آن طریق نیز بتواند به بهبود کنترل حرکات فرد کمک کند(۲۳). یکی دیگر از اثرات ماساژ که به آن اشاره شده است کاهش تحریک پذیری بیش از حد سیستم عصبی-عضلانی است(۲۰)، که عموما بوسیله اندازه گیری دامنه رفلکس هافمن[4] اندازه گیری می شود (۲۴). برای مثال مورلی وهمکاران اشاره داشته اند که اِعمال ۳-۶ دقیقه ماساژ می تواند موجب کاهش آنی دامنه رفلکس هافمن گردد و این محققان عنوان می کنند که این اثرات در دراز مدت پایایی نداشته و با فاصله گرفتن زمانی از ماساژ اِعمال شده این اثرات از بین می روند. عنوان می شود کاهش دامنه رفلکس هافمن بدلیل تحریک گیرنده های مکانیکی موجود در عضلات و پوست فراهم می شود. کاهش دامنه رفلکس هافمن که متعاقب کاهش تحریک پذیری بیش از حد سیستم عصبی عضلانی اتفاق می افتد، باعث دقیق تر شدن و خالص تر شدن اطلاعات ارسالی از مفصل به سیستم اعصاب مرکزی شده و می تواند باعث کنترل بهتر آن بر روی وضعیت و حرکات آن گردد (۲۶-۲۴). همچنین بگویچ[5] و همکاران(۲۰۱۶) اشاره داشته اند که انجام ماساژ بر روی عضله چهارسر رانی یا کاهش تحریک پذیری عصبی-حرکتی[6] باعث بهبود دقت حرکتی از طریق بهبود انتقال داده های حسی می شود.(۲۰) در پایان می توان نتیجه گرفت در تحقیق حاضر نیز که در آن از ماساژ پیش از مسابقه استفاده شده است که در دسته تحریکات غیر فعال داینامیک قرار می گیرد، اِعمال ماساژ توانسته با تحریک گیرنده ی مکانیکی پوست، مفاصل و عضلات ناحیه باعث بهبود اطلاعات ارسالی این گیرنده ها به سیستم اعصاب مرکزی شده و از آن طریق باعث کاهش خطای بازسازی زاویه گردد که نشانه ای از تأثیر گذاری و بهبود حس عمقی مفصل زانو و مچ پای آزمودنی های مورد مطالعه است. همچنین احتمالاً اِعمال ماساژ باعث کاهش دامنه فرکانس هافمن شده که نشانه ای از کاهش سطح تحریک پذیری عصبی-عضلانی است و همانطور که گفته شد این کاهش تحریک پذیری دارای پایایی کوتاه مدت است و از آنجا که هدف تحقیق حاضر نیز بررسی اثر آنی ماساژ بر حس عمقی بوده و اندازه گیری های آن نیز بلافاصله بعد از اِعمال پروتکل صورت گرفته است، شاید بتوان گفت این کاهش سطح تحریک پذیری در افزایش دقت حس عمقی مفاصل زانو و مچ پا دخیل است. علاوه بر این نتایج حاکی از این بود که میزان تاثیر گذاری ماساژ بر

1 Lederman
2 Passive manual approach
3 Shin et al
4 Hoffman reflex (H-reflex)
5 Begovic et al
6 Neuromotor

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]
[DOI: 10.22102/21.6.72]

روی مفصل مچ پا بیشتر از مفصل زانو بوده است و میزان کاهش خطای باز سازی زاویه در این مفصل بیشتر و بوده است. این مورد شاید به دلیل تفاوت های ساختاری موجود بین این دو مفصل ایجاد شده باشد. چرا که مفصل مچ پا دارای تعداد بالاتری از لیگامان ها، مفاصل و عضلات بوده که این امر باعث افزایش تراکم گیرنده های عضلانی و مفصلی حس عمقی گردیده و از آن جا که لیگامان ها و عضلات این مفصل نسبت به مفصل زانو بیشتر و راحتر در دسترس هستند احتمالا ماساژ توانسته تعداد بیشتری از گیرنده ها را تحت تاثیر قرار داده و تاثیرات و موثرتری نیز روی این ناحیه گذاشته و کاهش خطای بیشتری را بیشتری در این مفصل موجب گشته است.

نتیجه گیری

اِعمال ماساژ اندام تحتانی باعث بهبود حس عمقی و ورزشکاران حاضر در تحقیق گردید. لذا با توجه به ارزان و قابل دسترس بودن ماساژ ورزشی، می توان پیشنهاد کرد به هنگام شرکت ورزشکاران در تمرین و مسابقه به منظور ارتقای تعادل و حس عمقی زانو و مچ پای این دسته از افراد پیش از شروع فعالیت ورزشی تحت ماساژ ورزشی پیش از مسابقه قرار گرفته تا با تقویت حس عمقی این ناحیه شاید بتوان از میزان بروز آسیب های مرتبط با نقصان حس عمقی در ورزشکاران کاست.

تشکر و قدردانی

محققین نهایت تشکر را از افراد شرکت کننده در این تحقیق و همچنین دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران که امکانات انجام تحقیق حاضر را مهیا کرد، دارند.

Reference

1.Meyer PF, Oddsson LI, De Luca CJ. The role of plantar cutaneous sensation in unperturbed stance. Experimental Brain Research 2004;156:505-12.

2.Houglum PA, Bertoti DB. Brunnstrom's clinical kinesiology. Philadelphia FA Davis; 2011.p.180-183

3. Levine, David N. "Sherrington's “The Integrative action of the nervous system”: A centennial appraisal." Journal of the neurological sciences 2007;253: 1-6.

4.Safakheil H,Olyaei GR, Abdolvahab M, Raji P, Attarbashi B,Baghestani A, et al. A randomized clinical trial of manual static stretch and massage of the feet and ankle joints on balance of male elderlies. Jornal of Modern Rehabilitation 2013;7: 11-17 (In Persian).

5.Magnusson M, Enbom H, Johansson R, Pyykkö I. Significance of pressor input from the human feet in anterior-posterior postural control: the effect of hypothermia on vibration-induced body-sway. Acta Oto-Laryngologica 1990;110:182-8.

6.Kavounoudias A, Roll R, Roll J-P. The plantar sole is a dynamometric map for human balance control. Neuroreport 1998;9:3247-52.

7.Weerapong P, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports Medicine 2005;35:235-56.

8. Hosseini, Seyyed Majid, et al. "Immediate Effect of Massage and Mobilization of the Feet and Ankles on Balance in the Elderly Adults." Rehabilitation Medicine 2.1 (2013) (In Persian).

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

9.Sefton JM, Yarar C, Berry JW. Massage therapy produces short-term improvements in balance, neurological, and cardiovascular measures in older persons. International Journal of Therapeutic Massage & Body Work 2012;5:16.
10.Henriksen M, Hojrup A, Lund H, Christensen L, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. The effect of stimulating massage of thigh muscles on knee joint position sense. Advances in Physiotherapy 2004;6:29-36.
11.Lund H, Henriksen M, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Can stimulating massage improve joint repositioning error in patients with knee osteoarthritis? Journal of Geriatric Physical Therapy 2009;32:111-6.
12.Moezy A, Olyaei G, Hadian M, Razi M, Faghihzadeh S. A comparative study of whole body vibration training and conventional training on knee proprioception and postural stability after anterior cruciate ligament reconstruction. British Journal of Sports Medicine 2008;42:373-85.
13.Dejnabadi H, Jolles BM, Aminian K. A new approach to accurate measurement of uniaxial joint angles based on a combination of accelerometers and gyroscopes. Biomedical Engineering, IEEE Transactions on 2005;52:1478-84.
14. Moslemi Haghighi F, Ghafari Nejad F. Comparison of the proprioception sense of ankle joint between 20-30 years old healthy non-athletic women and athletic women with jogging and non- jogging exercises. Koomesh 2006; 7:13-18. (In Persian)
15. Nobakht Saeideh. Comparison of ankle position sense in people with pronated, supinated and nutual arch. thesis of Master of Science.Tehran university. 2015.
16.Meagher J. Sportsmassage: A complete program for increasing performance and endurance in fifteen popular sports. Barrytown Station Hill Press; 1990.p.95-98
17.Jelvéus A. Integrated sports massage therapy: a comprehensive handbook. Oxford, Elsevier Health Sciences; 2011.p.74-78
18.Fritz S. Sports & exercise massage: comprehensive care in athletics, fitness, & rehabilitation. Missouri Elsevier Health Sciences; 2012.p.110-112
19.Copay AG, Subach BR, Glassman SD, Polly DW, Schuler TC. Understanding the minimum clinically important difference: a review of concepts and methods. The Spine Journal 2007;7:541-6.
20.Begovic H, Zhou G-Q, Schuster S, Zheng Y-P. The neuromotor effects of transverse friction massage. Manual Therapy 2016;26:70-6.
21.Lederman E. Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapies: principles to practice: Edinburgh Churchill Livingstone; 2010.p.110-115
22.Shin M-S, Sung Y-H. Effects of massage on muscular strength and proprioception after exercise-induced muscle damage. The Journal of Strength & Conditioning Research 2015;29:2255-60.
23.Carel C, Loubinoux I, Boulanouar K, Manelfe C, Rascol O, Celsis P, et al. Neural substrate for the effects of passive training on sensorimotor cortical representation&colon: a study with functional magnetic resonance imaging in healthy subjects. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism 2000;20:478-84.
24.Sullivan SJ, Williams LR, Seaborne DE, Morelli M. Effects of massage on alpha motoneuron excitability. Physical Therapy 1991;71:555-60.
25.Morelli M, Chapman C, Sullivan S. Do cutaneous receptors contribute to the changes in the amplitude of the H-reflex during massage? Electromyography and Clinical Neurophysiology 1998;39:441-7.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]

26. Morelli M, Seaborne DE, Sullivan S. H-reflex modulation during manual muscle massage of human triceps surae. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1991;72:915-9.

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2025-09-04]

[DOI: 10.22102/21.6.72]