



اثر مکمل‌سازی زنجبیل بر کوفتگی عضلانی تأخیری تأثیر مکمل‌سازی کوتاه مدت زنجبیل بر شاخص‌های عملکردی متعاقب کوفتگی عضلانی تأخیری ناشی از تمرینات مقاومتی در دانشجویان تربیت بدنی

وحید ساری صراف^۱، رامین امیر ساسان^۲، بابک محمدی^{۳*}

۱. استادیار، عضو هیئت‌علمی دانشکده‌ی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۲. استادیار، عضو هیات علمی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳. کارشناس ارشد تغذیه ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

چکیده

زمینه و هدف:

از راه‌های درمان کوفتگی عضلانی تأخیری استفاده از مکمل‌های طبیعی است. لذا، هدف از این مطالعه، بررسی اثر مکمل‌سازی کوتاه مدت زنجبیل بر شاخص‌های عملکردی متعاقب کوفتگی عضلانی تأخیری ناشی از تمرینات قدرتی در دانشجویان تربیت بدنی بود.

روش‌شناسی:

تحقیق حاضر نیمه تجربی که جامعه‌ی آماری این مطالعه را دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه تبریز تشکیل داده بودند که از این بین ۳۰ نفر هدفمند انتخاب و بصورت تصادفی در دو گروه (هر گروه ۱۵ نفر) تجربی (مصرف‌کننده زنجبیل) و کنترل (مصرف‌کننده دارونما) قرار گرفتند. همگن‌سازی بر اساس IRM و شاخص‌های آنروپومتریک صورت گرفت. پس از ۱۰ روز مصرف کپسول زنجبیل بصورت پودر به مقدار دو گرم در روز بر اساس وزن بدن، شروع به تمرینات مقاومتی با شدت 80%IRM کرده و شاخص‌های دامنه‌ی حرکتی زانو، دور وسط ران، پرش ارتفاع و درک درد عضلانی در زمان‌های قبل از مکمل‌سازی (پیش از فعالیت)، بلافاصله، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد ارزیابی شد. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری ($\alpha \leq 0/05$) بررسی شد.

یافته‌ها:

نتایج نشان داد که ۱۰ روز، مکمل‌سازی زنجبیل بر میزان دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو، دور وسط ران و پرش ارتفاع تأثیر معنی‌دار نداشت ($p > 0/05$). اما باعث کاهش درد عضلانی شد ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری:

به نظر می‌رسد مصرف کوتاه مدت زنجبیل در حد مجاز در کاهش شدت درد عضلانی موثر باشد.

واژه‌های کلیدی:

تمرینات مقاومتی، کوفتگی عضلانی تأخیری، مکمل‌سازی زنجبیل



مقدمه

مانده است. در راستای توضیح دلیل DOMS نظریه‌های مختلفی از قبیل، نظریه گرفتگی عضله یا اسپاسم، نظریه پارگی بافت، نظریه آسیب بافت همبند، نظریه تجمع مواد متابولیکی ارائه شده است. اما توافق عمومی بین محققین وجود دارد که یک نظریه واحد نمی‌تواند توضیح دهنده‌ی شروع این عارضه باشد (۱۵، ۲۸). علائم DOMS شامل محدودیت حرکتی، سفتی، درد، افزایش حجم عضلات درگیر، کاهش قدرت عضلانی، ضعف و اسپاسم در عضلات درگیر می‌باشد (۳).

پیشگیری و درمان DOMS مسئله پرتناقضی است به طوری که به‌اندازه نظریه‌های مطرح شده در مورد سازوکار کوفتگی، درمان‌های مختلفی از قبیل گرما درمانی، سرما درمانی، ماساژ درمانی، تحریک اعصاب جلدی، استفاده از حرکات کششی، استفاده از مکمل‌های غذایی نظریه آنتی‌اکسیدان‌ها (ویتامین‌های C, E)، استفاده از داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی مانند آسپرین، استامینوفن و نیز گیاهان دارویی ارائه گشته است. تمامی موارد فوق با عقیده‌ی کاهش عوارض یا تسریع در بهبودی این عارضه مورد استفاده قرار گرفته است (۴). تحقیقات زیادی تأثیر استفاده از این روش‌ها را بررسی کرده‌اند اما نتایج ضد و نقیض این مطالعات مانع از صدور نتایج قطعی در مورد تأثیر یا عدم تأثیر آن‌ها می‌شود. از این رو در بین محققین توجه ویژه‌ی برای یافتن مواد طبیعی بر درمان کوفتگی عضلانی به وجود آمده است (۴، ۱۲، ۱۸). یکی از این مواد زنجبیل می‌باشد که گیاه تازه یا خشک شده (Zingiber) ginger است (۴). زنجبیل خواص ضدالتهابی شدیدی در شرایط آزمایشگاهی (invitro) از طریق مهار سیلکواکسیژناز ۲، مسدود کردن سنتز لکوترین^۳ و ژن TNF آلفا و اینترلوکین ۶ دارد، این خاصیت دارویی زنجبیل متمایز از داروهای غیراستروئیدی است (۲۹). ترکیبات زنجبیل شامل کربوهیدرات‌ها، اسیدهای چرب آزاد، اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، فیتواسترئول‌ها، ویتامین‌ها مانند نیاسین، اجزای ویتامین C (اسید فولیک اینوسیتول، کولین، پنتونیک اسید^۴) ویتامین‌های B1 و B2 مواد ضروری مانند کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفات (۲۰). بلک^۵ و دیگران (۲۰۰۸) تأثیرات کوتاه مدت مصرف دو گرم زنجبیل خوراکی را بر درد عضلانی، التهاب و ناتوانی ناشی از تمرینات برون‌گرا را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که مصرف زنجبیل تأثیر معنی‌داری را در شدت درد، حجم بازو و دامنه‌ی حرکتی نداشت (۱۴).

تمرینات مقاومتی از جمله برنامه‌های ورزشی است که امروزه در راستای افزایش قدرت، توان و استقامت عضلانی در بین مردم بویژه جوانان و نوجوانان رایج گشته است (۶). در این بین، تمرینات مقاومتی شکل رایجی از تمرینات ورزشی است که توسط سازمان‌های تندرستی از قبیل سازمان ورزشی کالج آمریکا و انجمن قلب آمریکا برای بیشتر افراد بالغ، سالمندان و حتی موارد کلینیکی از قبیل موارد مرتبط با بیماری‌های قلبی-عروقی و عصبی عضلانی توصیه می‌شود (۱). یکی از مهمترین مزایای تمرینات مقاومتی برای بیشتر ورزشکاران، افزایش توان و قدرت عضلانی می‌باشد. بطوریکه بیشتر مربیان و کارشناسان ورزشی به اهمیت این بُعد تمرینات مقاومتی اشاره دارند (۱۱). اما علی‌رغم تمامی فواید شرکت در فعالیت‌های ورزشی و تمرینات مقاومتی، بروز یکسری آسیب‌های عضلانی و اسکلتی غیر قابل انکار می‌باشد. تخریب عضلانی ناشی از فعالیت‌هایی که با کوفتگی عضلانی از نوع تأخیری^۱ (DOMS)، همراه است با به هم ریختگی عمومی تارچه‌ها، تضعیف نیروی تولیدی بیشینه و ظهور پروتئین‌های عضلانی درون خون مشخص می‌شود (۱۳).

یکی از رایج‌ترین آسیب‌های عضلانی ناشی از فعالیت‌های ورزشی، کوفتگی عضلانی می‌باشد که با نشانه‌های مختلفی از قبیل درد، حساسیت به لمس، تورم و سفتی غیر معمول همراه است (۵). این ناراحتی‌ها به نوبه‌ی خود مانعی بزرگی در برابر اجرای مطلوب عملکرد ورزشی خواهد بود. به علاوه ورزشکاران مبتدی و افراد غیر ورزشکار به دلیل همین درد و ناراحتی از شرکت مجدد در برنامه‌های ورزشی مقاومتی احتراز کرده و یا دست‌کم دنبال شرایطی هستند که دیگر آن را تجربه نکنند (۸). کوفتگی عضلانی به دو صورت کوفتگی حاد^۲ و کوفتگی عضلانی تأخیری ظاهر می‌شود. کوفتگی حاد موقتی بوده و معمولاً چند دقیقه تا چند ساعت پس از فعالیت بروز می‌کند و به همین دلیل به آن کوفتگی حاد می‌گویند که علت اصلی آن را کم‌خونی موضعی و تجمع تولیدات اضافی سوخت و سازی (اسید لاکتیک و پتاسیم) دانسته‌اند. کوفتگی عضلانی تأخیری پس از گذشت ۲۴ الی ۴۸ ساعت بعد از فعالیت سنگین، جدید یا غیرمرسوم شدید آغاز شده و وابسته به شدت آن تا یک هفته ادامه خواهد داشت. کوفتگی عضلانی تأخیری دارای دامنه‌ی از متوسط (۲۴ ساعت بعد از فعالیت) تا شدید (۵ روز بعد از فعالیت) می‌باشد. تلاش‌های زیادی برای بررسی این عارضه انجام گرفته است، اما علت اصلی و دقیق آن نامشخص باقی

1. Delayed Onset Musclesoreness (DOMS)
2. Acute Fatigue
3. Leukotriene
4. Panto thenicAsid
5. Black

استفاده، تمامی آزمودنی‌ها به سالن آمادگی جسمانی و بدنسازی فراخوانده شدند تا با شیوه مناسب جابه جا کردن وزنه‌ها و تکنیک صحیح نفس‌گیری آشنا شوند. متغیرهای تحقیق (پرش سارجنت، دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو، حجم عضلات ران و درک درد عضلانی) به همراه IRM در دستگاه‌های چهار سررانی، پرس پا و همسترینگ در مرحله پیش از آزمون اندازه‌گیری و در کار برگ مخصوص ثبت گردید. یکی از شرایط ورود به تحقیق این بود که افراد شرکت کننده تا شش ماه قبل سابقه‌ی تمرین مقاومتی نداشته باشند. از سویی چون بیشتر آزمودنی‌ها دانشجویان ترم اول تربیت بدنی بودند لذا واحدهای درسی آنها تمرینات مقاومتی یا واحدهای درسی سنگین نداشتند. با استناد به مطالعه‌ی دریانوش و دیگران (۲۰۱۲) که سقف مصرف روزانه زنجبیل را بدلیل تأثیرگذاری آن بر روی CNS، دو گرم در روز بر روی آزمودنی انسانی تعیین کرده بودند، لذا برای حفظ جوانب احتیاط، در این مطالعه نیز مقدار مصرفی پودر زنجبیل دو گرم در روز در نظر گرفته شد. اما برای لحاظ کردن وزن بدن متفاوت افراد، مقدار دو گرم را بر وزن بدن آزمودنی‌ها تقسیم‌بندی کرده و حاصل این تقسیم میزان مکمل مصرفی آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد (۴). زنجبیل در ۳ وعده‌ی غذایی اصلی توسط آزمودنی به همراه یک لیوان آب مصرف شد. به منظور کنترل برنامه غذایی سعی شد آزمودنی‌ها از خوابگاه دانشجویی انتخاب شوند و از آنان خواسته شد ۴۸ ساعت قبل و بعد از آزمون برنامه تمرین خاصی نداشته باشند و غیر از برنامه غذایی دانشگاه غذای دیگری را مصرف نکنند.

بعد از اتمام دوره‌ی ده روزه مکمل‌سازی، آزمودنی‌ها جهت انجام تمرینات مقاومتی فراخوان شدند. لازم به ذکر است که مصرف مکمل توسط محقق و همکاران کنترل شد. تمرینات مقاومتی بر اساس ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه اجرا شد. همانطور که اشاره شد، برای ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری از دستگاه‌های ویژه اندام تحتانی که عبارتند از چهار سر رانی (فرد بر روی صندلی مخصوص آن نشسته و دسته مکانیکی که از طریق زنجیر به وزن‌ها متصل شده بود، بر روی میچ پای آزمودنی قرار گرفته و با اجازه محقق شروع به انجام حرکت بر اساس شدت تعیین شده کرد)، همسترینگ (در این دستگاه آزمودنی بصورت دراز کش بر روی صندلی مخصوص آن بر روی قسمت قدامی قرار گرفت و دسته‌ی مکانیکی آن بر روی مفصل میچ پا قرار داشت و سپس با اجازه محقق و شدت معین شروع به انجام حرکات کردند) و پرس پا (در این دستگاه قسمت پشت اندام فوقانی آزمودنی در محل مخصوص قرار می‌گرفت و اندام تحتانی آزمودنی رو به بالا در قسمت تعیین شده برای کف پاها قرار داشت. با شروع حرکت، آزمودنی وزنه را

مانیماکوران^۱ و دیگران (۲۰۱۶) با بررسی مصرف ۲ گرم زنجبیل بر شاخص‌های عملکردی متعاقب کوفتگی عضلانی تأخیری نشان دادند که استفاده از کرم زنجبیل باعث کاهش درک درد عضلانی شد (۲۴). خلیلی و دیگران (۲۰۱۰) به این نتیجه رسیدند که مکمل‌سازی عصاره-ی الکی زنجبیل در موش‌های آزمایشگاهی در دو دوز متفاوت ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم/کیلوگرم وزن بدن باعث کاهش معنی‌داری در التهاب و درک درد شد (۲۲) این در حالی است که در مطالعه‌ی دریانوش و دیگران (۲۰۱۲) مکمل‌سازی کوتاه مدت زنجبیل بعد از فعالیت در دختران، بر میزان درک درد عضلانی آنها تأثیر نداشت (۴) مزیدی و دیگران (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که مصرف زنجبیل تأثیری بر میزان استراحتی سائتوکین‌های پیش التهابی و کوفتگی عضلانی تأخیری در مقایسه با قبل از مکمل‌سازی نداشت (۸). اما چریستوفر^۳ و دیگران (۲۰۱۰) نشان دادند مصرف روزانه دو گرم پودر زنجبیل چه به صورت خام و چه به صورت گرما دیده به مدت ۱۱ روز منجر به کاهش متوسط تا حداکثر از درد عضلانی بعد از آسیب‌های فعالیت‌های ورزشی برون‌گرا شده است (۱۶).

با توجه به مطالعات محدود و نتایج متناقض در دسترس، و از سویی مصرف مکمل‌های دارویی و غیرطبیعی (که عوارض متعددی برای فرد دارد)، جهت برون رفت از این مشکل و نیز دوری افراد غیرورزشکار از ورزش، بدلیل آسیب کوفتگی عضلانی تأخیری، در این مطالعه بر آن شدیم تا اثر مکمل‌سازی ده روزه‌ی زنجبیل بر روی کوفتگی عضلانی تأخیری را بررسی کنیم.

روش شناسی

مطالعه‌ی حاضر از نوع نیمه تجربی بصورت پیش و پس‌آزمون بوده و جامعه‌ی آماری این پژوهش را ۱۲۰ نفر از دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی در محدوده سنی ۱۹ تا ۲۴ سال، با حداقل ۶ ماه ورزش مداوم و ۳ جلسه فعالیت ورزشی در هفته تشکیل دادند. از میان این افراد ۳۰ نفر دانشجوی تربیت بدنی به صورت نمونه‌گیری در دسترس و داوطلبانه در پژوهش حاضر، شرکت نمودند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری تجربی (مصرف کننده‌ی زنجبیل) و گروه کنترل (مصرف کننده دارونما) قرار گرفتند. قبل از انجام آزمون، آزمودنی‌ها پرسشنامه‌ی سلامتی و فرم رضایتنامه شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. طی اولین جلسه هماهنگی، روند اجرای پژوهش (نوع برنامه تمرین و زمان اندازه‌گیری شاخص‌ها) به‌طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. یک هفته قبل از آزمون، آزمودنی‌ها تحت سنجش متغیرهای آنروپومتریک قرار گرفتند. بلافاصله بعد از اندازه‌گیری اولیه به منظور آشنایی آزمودنی‌ها با حرکات و دستگاه‌های مورد



عدد نشان داده شده به عنوان مقدار دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو ثبت گردید. برای بررسی دور وسط ران از متر نواری استفاده شد. ابتدا قسمت میانی مفصل ران تا مفصل زانو (سر استخوان نازک نی) مشخص و علامت‌گذاری شد. سپس از محل علامت‌گذاری شده دور وسط ران اندازه‌گیری شد. این فاصله برای اندازه‌گیری‌های بعدی در کاربرد مخصوص ثبت گردید. از کاغذ مندرج نصب شده بر روی دیوار برای ثبت تغییرات پرش سارجنت در این مطالعه استفاده شد. ابتدا قد پایه مشخص گردید و سپس آزمودنی با فاصله‌ی مناسب از دیوار اقدام به پرش کرد. آزمودنی‌ها در هر بار اندازه‌گیری، ۳ مرتبه پرش را انجام دادند که بیشترین رکورد آنها ثبت گردید (۹). برای بررسی شدت درد درد عضلانی از پرسشنامه دیداری VAS^۱ که به صورت خط‌کشی ۱۰ خانه‌ای که خانه‌ی اول به معنی بدون درد و خانه‌ی دهم به معنی حداکثر درد بود، استفاده شد (۹). آزمودنی با توجه به درک احساس شده از شماره‌ی یک تا ده برای درک درد خود نمره می‌داد که شماره اول به معنی بدون احساس درد و شماره دهم به معنی حداکثر درد غیر قابل تحمل بود. از آمار توصیفی برای گزارش اطلاعات آزمودنی‌ها، میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. همچنین برای آزمون فرضیات، از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر با عامل بین گروهی (ANOVA) و در صورت معنی‌داری از آزمون تعقیبی بونفرونی با استفاده از نرم افزار SPSS در سطح معنی‌داری $\alpha < 0.05$ بررسی شد.

بوسیله‌ی پاهای خود بالا و پائین می‌برد) استفاده شد. پروتکل تمرینی این تحقیق یک روزه بود. طی تمرینات مقاومتی، ۳ ست برای تمام دستگاه‌ها و ۶ الی ۱۲ حرکت برای هر ست و بین ست‌ها ۹۰ ثانیه استراحت و ۲ دقیقه استراحت در بین دستگاه‌ها در نظر گرفته شد. سپس متغیرهای تحقیق در بلافاصله، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تمرینات مقاومتی جهت ثبت میزان تغییرات اندازه‌گیری شد. تمامی اندازه‌گیری‌ها در ۴ مرحله‌ی، پیش‌آزمون (قبل از مکمل سازی)، بلافاصله بعد، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تمرینات مقاومتی که پس از آزمون را تشکیل داده بودند انجام شد. اما درک درد عضلانی طی ۳ مرحله اندازه‌گیری بعد از فعالیت‌های مقاومتی، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد اندازه‌گیری شد.

با توجه به اینکه دو نفر از آزمودنی‌ها شرایط تحقیق را که عدم مصرف مواد ضدالتهاپی، آنتی‌اکسیدانی و یا مکمل‌های غذایی بوده رعایت نکرده بودند از گروه کنترل کنار گذاشته شد. در این مطالعه برای بررسی میزان تغییرات دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو از گونیا متر استفاده شد. آزمودنی‌ها بر روی صورت دراز کشیده و پا و مچ پای آن خارج از تخت قرار گرفت. سپس با فاصله‌ی ۲ سانتیمتری بین زانو و گونیا متر، از آزمودنی خواسته شد تا حرکت فلکشن زانو را تا احساس درد انجام دهند. در این موقع قسمت متحرک گونیا با ساق پای آزمودنی (مفصل استخوان نازک‌نی با زانو) هماهنگ قرار داده شد و

یافته‌ها

جدول ۱- اطلاعات عمومی آزمودنی‌ها (انحراف معیار \pm میانگین)

| ویژگی‌های فردی و شاخص‌های مورد مطالعه | گروه n=۲۸ | انحراف استاندارد \pm میانگین | میزان شاپیروویلک |
|---------------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|
| سن (سال) | مکمل (۱۵) | ۲۲/۳۳ \pm ۱/۱۱ | ۰/۴۲۱ |
| | کنترل (۱۳) | ۲۰/۸۴ \pm ۱/۵۱ | |
| وزن (کیلوگرم) | مکمل (۱۵) | ۷۲ \pm ۸/۵۵ | ۰/۳۱۲ |
| | کنترل (۱۳) | ۷۳/۱۵ \pm ۵/۹۹ | |
| درصد چربی (کالپیر) | مکمل (۱۵) | ۹/۰۹ \pm ۱/۵۶ | ۰/۲۵۵ |
| | کنترل (۱۳) | ۸/۸۳ \pm ۱/۲۱ | |
| قد (سانتی متر) | مکمل (۱۵) | ۱۷۷ \pm ۵/۵۹ | ۰/۹۰۱ |
| | کنترل (۱۳) | ۱۷۹ \pm ۷/۹۰ | |
| دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو (درجه) | مکمل (۱۵) | ۱۲۱ \pm ۲/۱ | ۰/۶۷۵ |
| | کنترل (۱۳) | ۱۲۱ \pm ۲/۹۹ | |
| دور وسط ران (سانتی متر) | مکمل (۱۵) | ۵۲/۸۰ \pm ۵/۸۸ | ۰/۶۹۰ |
| | کنترل (۱۳) | ۵۵/۰۷ \pm ۲/۸۷ | |
| پرش سارجنت (سانتی متر) | مکمل (۱۵) | ۴۵/۰۷ \pm ۷/۴۲ | ۰/۳۱۶ |
| | کنترل (۱۳) | ۴۵/۲۴ \pm ۴/۷۲ | |

1. Visual Analog Scale

با توجه به نتایج بدست آمده در جدول شماره ۲، در تمامی متغیرها، اثر مراحل اندازه‌گیری نشان‌دهنده تأثیر تمرینات مقاومتی بر ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری است ($P < 0/01$). این تأثیر تمرینات نسبت به قبل از آغاز پروتکل تمرینی به مقدار ۶۰ درصد در هر دو گروه تغییر داشت. در متغیر درک درد عضلانی تفاوت معنی‌داری بین ۲ گروه مشاهده شد ($P < 0/01$). اما مقادیر بدست آمده در پرش ارتفاع (0/626)، دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو (0/715) و دور وسط ران

که نشانگر عدم تأثیر معنی دار مکمل‌سازی بود. از سویی بدلیل تأثیرگذاری مکمل بر میزان درک درد عضلانی، برای تشخیص تفاوت معنی‌داری در بین مراحل اندازه‌گیری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج جدول شماره ۳ نشانگر تفاوت‌های معنی‌داری در بین تمامی مراحل اندازه‌گیری است ($P > 0/01$). جدول شماره ۴ نشان دهنده‌ی انحراف استاندارد \pm میانگین برای تمامی آزمودنی‌ها طی ۴ مرحله اندازه‌گیری در تمامی متغیرهای مورد مطالعه است.

جدول شماره ۲ تحلیل تغییرات در تمامی متغیرهای مورد مطالعه

| شاخص‌های مورد مطالعه | اثر مراحل اندازه‌گیری | F | اثر تفاوت‌های گروهی | F | اثر مراحل اندازه‌گیری | F |
|-------------------------|-----------------------|--------|---------------------|-------|-----------------------|-------|
| دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو | ۰/۰۱ | ۹/۱۳۱ | ۰/۷۱۵ | ۰/۱۳۷ | ۰/۲۸۰ | ۱/۳۰۵ |
| دور وسط ران | ۰/۰۱ | ۱۵/۶۳۵ | ۰/۴۱۸ | ۰/۶۷۷ | ۰/۱۱۹ | ۲/۰۱۴ |
| پرش ارتفاع (سارجنت) | ۰/۰۱ | ۸/۲۳ | ۰/۶۲۶ | ۰/۲۵ | ۰/۲۰۳ | ۱/۵۸ |
| درک درد عضلانی | ۰/۰۱ | ۳۴/۲۲۵ | ۰/۰۵ | ۹/۳۶۸ | ۰/۷۴۴ | ۰/۱۷۵ |

جدول شماره ۳- آزمون تعقیبی بونفرونی برای درک درد عضلانی

| شاخص | مرحله | مرحله | تفاوت بین دو گروه | خطای انحراف از میانگین | سطح معنی‌داری |
|------|-------|-------|-------------------|------------------------|---------------|
| | ۱ | ۲ | ۱/۲۲۱ | ۰/۲۶۹ | ۰/۰۱ |
| | ۱ | ۳ | ۲/۶۵۶ | ۰/۴۲۳ | ۰/۰۱ |
| | ۲ | ۳ | ۱/۴۳۶ | ۰/۲۴۲ | ۰/۰۱ |

جدول شماره ۴- انحراف استاندارد \pm میانگین تمامی شاخص‌های مورد مطالعه طی تمامی مراحل اندازه‌گیری

| مراحل اندازه‌گیری | گروه | دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو | دور وسط ران | پرش ارتفاع (سارجنت) | درک درد عضلانی |
|-------------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| مرحله پایه | کنترل | ۱۲۱ \pm ۲/۹۹ | ۵۵/۰۷ \pm ۲/۸۷ | ۴۵/۲۴ \pm ۴/۷۲ | |
| | مکمل | ۱۲۱ \pm ۲/۱ | ۵۲/۸۰ \pm ۵/۸۸ | ۴۵/۰۷ \pm ۷/۴۲ | |
| بلافاصله بعد | کنترل | ۱۲۱ \pm ۲/۹۹ | ۵۶/۱۵ \pm ۳/۳۲ | ۴۴ \pm ۴/۰۶ | ۶/۹۳ \pm ۱/۲۶ |
| | مکمل | ۱۱۹ \pm ۲/۹۴ | ۵۴/۹۳ \pm ۵/۷۷ | ۴۲/۸۷ \pm ۷/۵۲ | ۵/۶۰ \pm ۱/۴۶ |
| ۲۴ ساعت بعد | کنترل | ۱۲۱ \pm ۲/۹۹ | ۵۵/۳۱ \pm ۳/۶۱ | ۴۴/۵۴ \pm ۴/۹۳ | ۵/۶۲ \pm ۱/۲۷ |
| | مکمل | ۱۱۹ \pm ۱/۸۹ | ۵۴ \pm ۶/۰۷ | ۴۲/۳۴ \pm ۶/۴۶ | ۴/۴۷ \pm ۰/۸۴ |
| ۴۸ ساعت بعد | کنترل | ۱۲۱ \pm ۲/۹۹ | ۵۴/۷۷ \pm ۳/۳۲ | ۴۵/۶۲ \pm ۴/۴۹ | ۴/۰۷ \pm ۱/۸۱ |
| | مکمل | ۱۲۰ \pm ۱/۶۹ | ۵۳/۵۴ \pm ۶/۱۳ | ۴۴/۴۷ \pm ۷/۹۳ | ۳/۱۴ \pm ۱/۵۶ |

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی میزان تأثیر مکمل‌سازی ده روزه‌ی زنجبیل بر شاخص‌های عملکردی DOMS بود. با توجه به نتایج حاصله، این مدت مکمل‌سازی بر میزان درک درد عضلانی تأثیر داشت. اما بر روی سایر شاخص‌های مورد مطالعه تأثیر نداشت. در این بین، مکمل‌سازی ده‌روزه‌ی زنجبیل مانع از کاهش دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو در گروه مصرف‌کننده‌ی زنجبیل نشد. بر اساس نتایج جدول

شماره ۲، اثر مراحل اندازه‌گیری نشانگر تأثیر معنی‌داری تمرینات مقاومتی با شدت ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه در ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری در آزمودنی‌ها است. جعفری و دیگران (۲۰۱۳) مشاهده کردند که تمرینات مقاومتی با شدت ۶۰ و ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه باعث کاهش دامنه‌ی حرکتی در هر دو گروه تمرینی نشد (۲). همچنین چریستوفر و دیگران (۲۰۱۰) مشاهده کردند که مکمل سازی ۴۸ ساعته‌ی زنجبیل به مقدار دو گرم بعد از انجام تمرینات



می‌شود که سبب ورود مایع به داخل سلول می‌گردد که باعث افزایش حجم عضلات درگیر در فعالیت می‌شود (۱۵).

یکی از دلایل عدم تأثیرگذاری زنجبیل بر حجم عضلات ران روش مصرف آن می‌باشد. زیرا برخی مطالعات نشان داده‌اند که تجویز داخل صفاقی زنجبیل فراهمی زیستی آن را بالا می‌برد و تأثیرگذاری خود را افزایش می‌دهد (۱۷). طی مطالعه‌ی اوجیوله^۲ و همکاران (۲۰۰۶) تجویز حاد داخل صفاقی ۶ جینجرول و عصاره‌های زنجبیل باعث کاهش کارژینان که عاملی برای ایجاد ادم پا در جانوران است، شد (۲۷). از سویی مکمل‌سازی زنجبیل مانع از کاهش پرش سارجنت در آزمودنی‌های مورد مطالعه نشد. نتایج تحقیق حاضر با مطالعه‌ی اردکانی و دیگران (۱۴،۲۸) همخوانی دارد. آنها در مطالعه‌ی خود، پروتکل جدیدی جهت ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری مورد آزمایش قرار دادند و میزان اثرگذاری این پروتکل تمرینی بر روی پرش ارتفاع ده زن ورزشکار غیرحرفه‌ای طی دو جلسه مورد ارزیابی قرار دادند و همچنین ده روز بعد از جلسه اول، ارزیابی جهت اندازه‌گیری میزان تغییرات صورت گرفت. نتایج آن‌ها نشانگر کاهش پرش ارتفاع طی جلسه اول ارزیابی بود اما در جلسه دوم ارزیابی (ده روز بعد از ارزیابی اول) میزان پرش افزایش نشان داد (۱۰). کوفتگی عضلانی تأخیری یک مکانیزم فیزیولوژیکی است که جهت تطابق با شرایط جدید نیاز به مدت زمان دارد و به این دلیل در این مدت، انجام فعالیت‌های فیزیولوژیکی دچار افت می‌شود و لذا تغییراتی که در ساختار عضلات به وجود می‌آید جهت تطابق با شرایط جدید است (۲۳). همچنین در مطالعه‌ی مانیماکوران و دیگران (۲۰۱۶) هیچ تفاوت قابل‌ملاحظه‌ی در پرش ارتفاع در هر سه گروه مکمل و دارونما مشاهده نشده است (۲۴). یکی از دلایل عدم تأثیرگذاری زنجبیل بر میزان پرش ارتفاع در این مطالعه را می‌توان التهاب وارد شده طی کوفتگی عضلانی تأخیری است. تمرینات شدید منجر به آغاز برخی رویدادها در داخل عضله به‌ویژه آن قسمت‌هایی می‌شود که در فعالیت اصلی، نقش عمده‌ای را در حرکت اندام داشته است. التهاب یکی از اساسی‌ترین دلایل ایجاد DOMS به شمار می‌رود. این التهاب اتفاق افتاده وابسته به نوع و شدت فعالیت است. در فعالیت‌های برون‌گرا نیروی تولید توسط عضلات درگیر دو برابر نیروی انقباض ایزومتریک است که خود عامل برای ایجاد پارگی عضلانی و افت عملکرد جسمانی می‌باشد (۱۹). یکی دیگر از شاخص‌های مورد اندازه‌گیری در این مطالعه، میزان درک درد عضلانی به وسیله مقیاس (VAS) درجه‌بندی شده است. نتایج نشانگر کاهش درک درد عضلانی در گروه مصرف‌کننده‌ی زنجبیل نسبت به گروه دارونما در هر سه مرحله‌ی اندازه‌گیری بود. یکی از نشانه‌های مهم کوفتگی عضلانی، درد

برونگرا مانع از کاهش دامنه‌ی حرکتی مفصل زانو نشد (۱۵). نتایج تحقیق هر دو مطالعه با نتایج حاصل از این تحقیق همسو بود.

دلایل متعددی بر این کاهش دامنه‌ی حرکتی وجود دارد. بعضی از محققان و پژوهشگران تجمع و افزایش غیر عادی یون کلسیم داخل سلولی به دلیل آسیب وارده به شبکه سارکوپلاسمی را عامل اصلی افت دامنه‌ی حرکتی بعد از فعالیت‌های شدید معرفی نموده‌اند (۷). این کاهش دامنه‌ی حرکتی همراه با درد عضلانی پس از انقباضات برون‌گرا طی یک جلسه تمرین مقاومتی است (۹). پارگی تارهای عضلانی و التهاب ایجاد شده متعاقب تمرینات برون‌گرا از طریق افزایش سفتی و خشکی عضلانی موجب کاهش دامنه‌ی حرکتی مفصل می‌شود. به‌طور کلی آسیب یا تورما باعث آغاز یک پاسخ التهابی می‌شود که در نتیجه آن درد عضلات احساس شده و تورم به وجود می‌آید. تورم بافت همبند اطراف عضله نیز دامنه‌ی حرکتی را محدود می‌کند و به عنوان یکی از علائم کوفتگی عضلانی تأخیری شناخته شده است (۹). انقباض‌های شدید عضلانی که قسمت برون‌گرای آن بیشتر است می‌تواند باعث پارگی و آسیب ساختاری به تارهای عضلانی شود و حتی می‌تواند منجر به آسیب بافت پیوندی گردد. همچنین طی این آسیب، کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی خارج شده و منجر به فعال شدن برخی آنزیم‌ها همچون پروتئازها می‌شود که پروتئین‌های انقباضی را تخریب می‌کند و این پارگی‌ها خود باعث کاهش دامنه‌ی حرکتی مفصل می‌شود (۱۶). ناهمسو با این مطالعه، تحقیق جامورتاس^۱ و دیگران (۲۰۰۵) است. تحقیق با هدف بررسی اثرات تمرینات برون‌گرا بر دامنه‌ی حرکتی زانو صورت گرفت که نتایج نشان‌دهنده‌ی کاهش دامنه‌ی حرکتی زانو بود (۲۱). دلیل این ناهمسویی احتمالاً شدت تمرینات آنها باشد که ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه را برای این منظور انتخاب کرده بودند.

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشانگر افزایش حجم دور وسط ران بعد از انقباضات برون‌گرا شد. همسو با این مطالعه، نتایج مطالعه‌ی چریستوفر و دیگران (۲۰۱۰) است. نتایج آنها نشان داد، مکمل‌سازی ۱۱ روزه‌ی زنجبیل خام و گرما دیده مانع از کاهش حجم عضلات بازو طی تمرینات برون‌گرای مقاومتی نشد (۱۶). همچنین چریستوفر و دیگران (۲۰۱۰) طی مطالعه‌ی دیگر شاهد افزایش ۱/۸ درصدی حجم عضلات درگیر در فعالیت بودند. یکی از ویژگی‌های کوفتگی عضلانی تأخیری افزایش دور عضلات درگیر در فعالیت است. این ادم عضلانی مربوط به افزایش نفوذپذیری عروق آسیب‌دیده و عبور پروتئین‌های پلاسما به فضای میان بافتی است (۱۶). بر اساس نظریه تجمع مواد متابولیکی، فعالیت طولانی‌مدت تجمع مواد متابولیکی را در عضله به دنبال دارد. این تجمع مواد سبب تغییرات فشار اسمزی در محیط سلول

فعالیت، موجب هجوم منوسیت‌ها به موضع می‌شود که خود به ماکروفاژها تبدیل می‌شوند، حضور این ماکروفاژها در محل آسیب موجب بیوسنتز پروستاگلندین‌ها و تحریک اعصاب مربوط به درد می‌شود (۱۴). تولید برخی سایتوکین‌های التهابی عاملی برای احساس درد و التهاب می‌باشد. مطالعات نشان داده است که مهار ترکیب التهاب‌زا می‌تواند به کاهش درد منجر گردد. با توجه به اینکه زنجبیل یکی از منابع مهم جینجرول است به کاهش التهاب و تسکین درد عضلانی کمک شایانی می‌کند و از سویی جینجرول مسئول مهار تولید پروستاگلندین‌های التهاب‌زا است و از طریق مهار سیلکواکسیژناز و لیبواکسیژناز و جلوگیری از متابولیسم اسید آراشیدونیک که پیش‌ساز سنتز پروستاگلندین‌ها می‌باشد، به کاهش درد عضلانی متعاقب کوفتگی عضلانی تأخیری کمک شایانی می‌کند (۲۶). احتمالاً مکمل‌سازی ده روزه زنجبیل از طریق فوق (مهار تولید رادیکال‌های آزاد) در این مطالعه توانسته بر روی درک درد عضلانی تأثیر داشته باشد و میزان درک درد عضلانی در هر مرحله اندازه‌گیری بصورت معنی‌داری کمتر شده بود. یکی از نقاط قوت این مطالعه که می‌توان به آن اشاره نمود طبیعی و بدون عوارض بودن (مصرف در حد مجاز) مکمل مصرفی بود. از سویی با توجه به عدم کنترل تمامی شرایط آزمون توسط آزمونگر، و نیز با توجه به عدم بررسی نمونه‌های خونی در این مطالعه شاید یکی از ضعف‌های مطالعه حاضر باشد.

تشکر و قدردانی

در پایان کار، اساتید راهنما و مشاور محترم و نیز تمامی شرکت‌کنندگان در این پایان‌نامه (آزمودنی‌ها) کمال سپاس و تشکر داریم و آرزوی سلامتی و شادکامی برای آنها داریم.

عضلانی احساس شده یک روز بعد از تمرینات می‌باشد. نتایج این تحقیقات با مطالعه‌ی نادری و دیگران (۲۰۱۲)، همخوانی دارد. طی مطالعه‌ی نادری و همکاران مکمل‌سازی زنجبیل باعث کاهش درد عضلانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو شد. آن‌ها برای ارزیابی میزان درد از مقیاس (VAS) استفاده کرده بودند (۲۶). همچنین آلمن و دیگران (۲۰۰۱) بیماران مبتلا به استئوآرتریت را به مدت ۶ هفته مورد مطالعه قرار دادند و از مکمل زنجبیل جهت کاهش میزان درد استفاده کرده بودند. نتایج آن‌ها نشانگر کاهش درد زانو بود (۱۲). مانیماکوران و دیگران (۲۰۱۶) بعد از استفاده از مکمل زنجبیل به صورت کرم زنجبیل شاهد کاهش درد عضلانی بعد از تمرینات مقاومتی برونگرا بودند. آن‌ها برای این ارزیابی از کرم زنجبیل ۱۴ درصدی و ۷ درصدی به همراه دارونما استفاده کردند. نتایج آن‌ها نشانگر کاهش بیشتر درک درد عضلانی در گروه مصرف‌کننده‌ی ۱۴ درصدی کرم زنجبیل بود (۲۴). ملیسا و دیگران (۲۰۱۵) مشاهده کردند که مکمل‌سازی پنج روزه‌ی زنجبیل و دارونما به مقدار چهار گرم در روز باعث کاهش درک درد عضلانی در زمان‌های ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از تمرینات برونگرا نشد (۲۵). همچنین بلک و دیگران (۲۰۰۸) شدت احساس درد را با استفاده از تک‌دوز مصرفی دو گرم زنجبیل، ۳۰ دقیقه قبل از تمرینات، اندازه‌گیری کردند. که نتایج حاکی از عدم تأثیرگذاری بر درد عضلانی بود. به گفته‌ی خود این محققان ممکن است این مقدار مکمل‌دهی در این مدت زمان مصرف برای تأثیرگذاری بر درک درد عضلانی مناسب نباشد (۱۴). مدت زمان مصرف یکی از اصول مهم می‌باشد. زیرا بیشتر مطالعاتی که در مدت زمان طولانی انجام شده است، شاهد کاهش درد عضلانی بودند. جمع شدن مواد ناشی از تخریب ساختارهای سلولی در طول ۶ الی ۱۲ ساعت بعد از



منابع:

۱. اعتمادیان، فرید. جعفری، افشار (۱۳۸۹). تأثیر دویدن در سرازیری و بارگیری مکمل کراتین منوهیدرات بر شاخصهای زیست شیمیایی، التهابی و عملکردی کوفتگی عضلانی تأخیری در مردان کوهنورد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
۲. افشار، جعفری. پوررضی، حسن. زمانی، حجت (۱۳۸۸). تأثیر تمرینات مقاومتی با دو شدت متفاوت (۵۰ و ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه) بر شاخص های DOMS در مردان غیر ورزشکار. مجله علوم انسانی، فیزیولوژی ورزشی، شماره ۲۶، ۴۵-۶۰.
۳. بهپور، ناصر. رحیمی، تقی (۱۳۹۱). بررسی و مقایسه تأثیر ماساژ یخ و اولتراسوند بر علائم و نشانه های کوفتگی عضلانی تأخیری. پژوهش نامه فیزیولوژی کاربردی؛ شماره ۱۵، ۱۵-۲۶.
۴. دریانوش، فرهاد. حسین زاده، خدیجه. حقیقی، مسعود (۱۳۹۱). تأثیر مصرف کوتاه مدت عصاره زنجبیل بر کوفتگی عضلانی تأخیری پس از یک جلسه تمرین در دختران. پژوهش در علوم انسانی، فیزیولوژی ورزشی، شماره ۱۳، ۸۹-۱۰۸.
۵. ضرغامی، علی (۱۳۹۳). تأثیر یک جلسه تمرین مقاومتی و مصرف حاد کافئین بر برخی از شاخص های کوفتگی عضلانی تأخیری در مردان والیبالیست. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
۶. گائینی، عباسعلی. رجبی، حمید (۱۳۸۴). آمادگی جسمانی، تهران، انتشارات سمت، چاپ سوم.
۷. لوچ ملکی، فاطمه (۱۳۹۳). تأثیر مکمل سازی کوتاه مدت زنجبیل بر شاخص های زیست شیمیایی، التهابی و عملکردی مردان کوهنورد متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
۸. مزیدی، احمد. دیدی روشن، ولی الله (۱۳۹۱). تأثیر مکمل سازی کوتاه مدت زنجبیل بر سایتوکین های پیش التهابی و کوفتگی عضلانی تأخیری متعاقب تمرین مقاومتی با دو سیستم باردهی فزاینده و کاهنده در مردان جوان والیبالیست و فوتبالیست. پژوهش های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش، شماره ۱۰، ۱۱۲-۱۰۱.
۹. معمار باشی، عباس. عباسیان، مجتبی (۱۳۹۱). تأثیر مصرف ده روز دارچین بر شاخص های بیوشیمیایی و عملکردی کوفتگی عضلانی تأخیری. پژوهش در علوم انسانی، فیزیولوژی کاربردی، شماره ۲۰، ۸۰-۶۳.
۱۰. میرزاپور اردکانی، ماریه. وثاقتی قراملکی، بهنوش. امیری، علی. جمشیدی، علی اشرف (۱۳۹۳). پروتکل جدید جهت ایجاد کوفتگی عضلانی تأخیری در عضله چهار سر ران و بررسی اثرات آن بر میزان پرش عمودی در زنان ورزشکار غیر حرفه‌ای. فصلنامه علمی پژوهشی طب توانبخشی، شماره ۳، ۳۳-۲۶.
۱۱. وظیفه دوست، سمیه (۱۳۹۳). تأثیر مکمل سازی سه هفته‌ای سیاه دانه بر آسیب سلولی متعاقب یک وهله فعالیت هوازی در مردان والیبالیست. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
12. Altman R, Marcussen K (2001). Effects of a Ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*, 44: 2531-2538.
13. Bailey D, Erith S, Griffin P, Dowson A, Brewer D, Ganat N, et al (2007). Influence of cold-water immersion on indexed of muscle damage following prolonged intermittent shuttle running. *J Sport Sci*, 25: 1163-1170.
14. Black C, Oconnor P (2008). Acute effect of dietary ginger on quadriceps muscle pain during moderate_ intensity cycling exercis. *International Journal of Sport Nutrition Exercise Metabolism*, 18: 653-664.
15. Cheung K, Ham P, Maxwell L (2003). Delayed Onset Soreness. *Treatment Strategies And Performance Factor Sport Med*, 33: 64-154.
16. Black C, Matthew P. Herring D, O'Connor P (2010). Ginger (Zingiber officinale) Reduces Muscle Pain Caused by Eccentric Exercise. *The Journal of Pain*, 11: 894-903.
17. Black C. O'Connor P (2010). Acute Effects of Dietary Ginger on Muscle Pain Induced by Eccentric Exercise. *Phytotherapy Research*, 24: 1620-1626.
18. Connolly D, Sayers S, Mchungh M (2003). Treatment and Prevention of Delayed Onset Muscle Soreness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17: 197-208.

19. MacIntyre D, Reidl D, Kenzie D (1995). Delayed Muscle Soreness. The Inflammatory Response to Muscle Injury and its Clinical Implications Sports Med, 20: 24-40.
20. Egwurugwu J, Ufearo C, Abanobi C, Nwokocha C, Duruibe O, Adeleye S, et al (2007). Effect of ginger on cadmium toxicity. African Journal of Biotechnology, 6: 2078-2082.
21. Jamurtas Z, Theocharis V, Tofas T, Tsiokanos A, Paschalis V, Koutedakis Y, Nosaka K, (2005). Comparison between leg and arm eccentric exercises of the same relative intensity on indices of muscle damage. European Journal of Applied Physiology, 95: 2-3.
22. Khalili M, Kiasalari Z , Farhadi E, Agah M, (2010). Effects of alcoholic extract of Zingiber officinalis rhizome on acute and chronic inflammation and pain in rats. J Koomesh, 12: 159 -166.
23. Malm C (2001). Exercise-induced muscle damage and inflammation: fact or fiction? Acta Physiologica, 171: 233-240.
24. Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Boophachart D, Thuwakum W, Laupattarakasem W, Hamlin M (2016). Effects of zingiber cassumunar (plai cream) in the treatment of DOMS. Journal of Integrative Medicine Editorial Office, 14: 114-120.
25. Matsumura M, Zavorsky G, Smoliga J (2015). The Effects of Pre-Exercise Ginger Supplementation on Muscle Damage and Delayed Onset Muscle Soreness. Phytotherapy Research, 10: 1-7.
26. Naderi Z, Mozaffari-Khosravi H, Dehghan A, Nadjarzadeh A, Fallah Huseini H (2012). The Effect of Ginger (Zingiber Officinale) Powder Supplement on Pain in Patients with Knee Osteoarthritis: a Double-Blind Randomized Clinical Trial. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services, 20: 657-667.
27. Ojewole A (2006). Analgesic anti inflammatory and hypoglycaemic effects of ethancl extract of zingiber officinal (roscoe) rhizomes (zingiberaceae) in mica and rate. Phytother res, 20: 764-770.
28. Powers S, Howley E (2001). Exercise Physiology Theory & Application to Fitness & Performance. MC Grow Hill.
29. Shokri Mashhadi N, Ghiasvand R, Askari G, Feizi A, Hariri M, Darvishi L, Barani A, Tagiyar M, Shiranian A, Hajishafiee M (2013). Influence of ginger and cinnamon intake on inflammation and muscle soreness ended by exercise in Iranian female athletes. J pm, 4: 18-22.

The effect of short term ginger supplementation on performance indicators subsequent DOMS due to resistance training in physical education students

Vahid Sari Sarraf¹, Ramin Amir Sasan², Babak Mohammadi^{3*}

1. Assistant Professor, Faculty of Physical education and Sport Sciences of Tabriz University, Tabriz, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Physical education and Sport Sciences , University of Tabriz, Tabriz, Iran
3. Nutrition Sport MS Student, Tabriz University, Tabriz, Iran

Abstract

Background:

Of solutions to the treatment of delayed muscle soreness is the use of natural food supplements. Therefore, the aim of study was to investigate the effect of short-term supplementation of ginger on functional parameters following the delayed muscle soreness caused by strength training in physical education students.

Methodology:

This quasi-experimental study was conducted by the students of Physical Education of Tabriz University. The sample consisted of 30 targeted individuals and randomly divided into two groups (each group of 15 experimental subjects) and Control (placebo user). Homogenization based on 1RM and anthropometric indices. After 10 days, ginger capsule consumption of 2 grams per day, based on body weight, began to develop 80% 1RM strength training and the knee range, mid-thigh, height jump and understanding of muscle pain in time before supplementation, immediately after, 24 and 48 hours after resistance training. Data were analyzed using repeated measures ANOVA and Bonferroni post hoc test using SPSS Version 13 software at a significant level of ≤ 0.05 .

Results:

The results showed that 10 days, ginger supplementation had no significant effect on the range of knee joint, medial thigh and height of jump ($p < 0.05$). But decreased muscle pain ($p < 0.05$).

Conclusion:

Short-term use of Ginger seems to be effective in reducing the intensity of muscle pain.

Keywords:

DOMS, Ginger supplementation, Resistance training

* Corresponding Author: Email: babak_mohammadi88@yahoo.com, Tel: +989147808403