بررسی تاثیر ارتعاش کل بدن بر گشتاور ایزوکینتیک عضلات مچ پای افراد مبتلا به صافی کف پا پس از اعمال خستگی در گروه‌های سنی حین رشد و بلوغ

تارا کسوت‌آرا [۱](M.Sc)، رسول باقری [۲*](Ph.D)، مجید میرمحمد خانی [۳](M.D)، زهرا حیدری [۲](M.Sc)، ریحانه سکندری [۱](M.Sc)، علی‌اکبر پهلوانیان [۲](Ph.D)

۱- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان ، ایران

۲- مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان ، ایران

۳- گروه پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۳۳۶۵۴۱۸۱ rasool.bagheri@ymail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۲۷

چکیده

هدف: صافی کف پا اختلالی است که در افراد با گروه‌های سنی مختلف موجب کاهش عملکرد می‌گردد. یکی از درمان‌های جدید در این زمینه ارتعاش کل بدن می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی گشتاور ایزوکینتیک عضلات مچ پا پس از اعمال مداخله ارتعاش کل بدن در سنین مختلف رشد و بعد از رشد، در افراد مبتلا به صافی کف پا بوده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی کنترل شده، ۶۴ فرد مبتلا به صافی کف پای انعطاف‌پذیر به صورت غیر احتمالی در دسترس وارد مطالعه شدند. افراد بر اساس گروه‌های سنی حین رشد و پس از سن رشد در ۴ گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند. سپس در گروه‌های مداخله،۱۲ جلسه ارتعاش کل بدن به صورت ۳ جلسه در هفته در وضعیت ایستاده اعمال شد. همه آزمودنی‌ها قبل و پس از اعمال مداخله ارتعاش و در دو مرحله قبل و پس از اعمال خستگی عمومی از نظر گشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور در دو سرعت زاویه‌ای ۳۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد بین گروه‌های کنترل و مداخله قبل از اعمال مداخله ارتعاش کل بدن، پارامتر گشتاور حداکثر ایزوکینتیک اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). اثر پارامتر خستگی و سرعت زاویه‌ای گشتاور ایزوکینتیک بر گشتاور عضلات اینورتور و اورتور معنی‌دار بوده است ($P<۰/۰۵$). گشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور در هر دو زاویه ۳۰ و ۱۲۰ درجه پس از اعمال ۱۰ جلسه ارتعاش کل بدن نسبت به قبل از اعمال مداخله در هر دو حالت با و بدون خستگی بهبودی معنی‌دار داشت ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد ارتعاش کل بدن می‌تواند به‌عنوان یک مدالیته نسبتاً جدید در کاهش اثرات خستگی حین دویدن و افزایش قدرت عضلات مچ پا در دو گروه سنی حین رشد و پس از سن رشد موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: ارتعاش، لرزش، صافی کف پا، عضلات، مچ پا، خستگی

مقدمه

از جمله مشکلات پا، کف پای صاف منعطف می‌باشد که قوس طولی داخلی پا حین تحمل وزن وضعیت صافی به خود می‌گیرد. این مشکل روی عملکرد تحملی وزن پا اثر گذاشته و در نتیجه نیروهای غیرطبیعی به نواحی بالاتر مثل زانو، هیپ و قسمت‌های پایین کمر منتقل می‌شود و به عبارتی بیومکانیک پا و توزیع فشار حین راه رفتن مختل می‌گردد [۱]. محققان از اختلال در نحوه توزیع مؤلفه عمودی نیروی عکس‌العمل زمین و به دنبال آن تغییر نیروی عضلات فعال در راه رفتن، به عنوان علل ایجاد خستگی در عضلات پا و احساس درد در افراد مبتلا به کف پای صاف یاد می‌کنند [۲]. قوس‌های موجود در کف پا، تکانه‌ها و نیروهای وارده از زمین را جذب می‌کند، در نتیجه افراد با قوس طبیعی در کف پا، در مقایسه با افراد بدون قوس طبیعی در کف پا مدت طولانی‌تری روی پا می‌ایستند و دیرتر خسته می‌شوند [۳]. بسیاری از محققین توافقی در خصوص سن بهبود قوس کف پای کودکان ندارند. لذا بسیاری از مطالعات سن دو، چهار، شش و ۶-۸ سال را برای شکل‌گیری قوس طولی داخلی عنوان می‌کنند. شیوع صافی کف پا در کودکان ایرانی ۱۱ درصد بوده است [۵،۴]. حال آن‌که بسته به سن شیوع صافی کف پا بین ۰/۶ تا ۷۷/۹ متغییر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

می‌باشد. شیوع بالای صافی کف پا می‌تواند فعالیت‌های روزمره‌ی فرد را مختل کند. لذا یافتن روشی که بتواند این معضل را کاهش دهد در بهبود عملکرد حرکتی فرد موثر است [۶].

از آن‌جایی که در عارضه صافی کف پا، قوس طولی-داخلی کف پا کاهش یافته و یا از بین می‌رود، ایستادن‌های طولانی مدت، موجب ایجاد درد و خستگی در فرد می‌شود. به منظور حمایت قوس طولی داخلی در افراد مبتلا به صافی کف پا و کاهش خستگی حین فعالیت‌های روزمره و بهبود عملکرد تکنیک‌های مختلف اعم از استفاده از کفی طبی، ورزش‌های اصلاحی، فیزیوتراپی موثر می‌باشد [۳،۱]. یکی از تکنیک‌های جدیدی که اخیراً ابداع و استفاده شده است ارتعاش کل بدن می‌باشد. اثرات مثبت این تکنیک بر قدرت عضلانی، تعادل، فاکتورهای فیزیولوژیکی، سطوح هورمونی و دانسیته‌ی استخوانی آزموده شده است. تاثیرات مثبت این تکنیک به دلیل تحریکات روی گیرنده‌های پوست، ماسل اسپیندل، گیرنده‌های مفصلی و تغییرات در فعالیت‌های مغز یافت شده‌اند. تکنیک ارتعاش کل بدن تطابقات عصبی عضلانی و هماهنگی را علاوه بر تحریک‌پذیری واحدهای حرکتی، انقباضات ریتمیک عضله و پاسخ‌های حس عمقی بهبود می‌بخشد [۷-۱۱].

در سال ۲۰۱۳ زنده دل و همکاران نشان دادند که ۶ هفته اعمال ارتعاش کل بدن به صورت ۳ جلسه در هر هفته گشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور را در سرعت زاویه‌ای ۳۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه در افراد مبتلا به صافی کف پای منعطف افزایش داد و این بهبودی ۴ هفته پس از اتمام جلسات درمانی نیز ماندگار بود. در مطالعه‌ی دیگری احمدی و همکاران در سال ۲۰۱۷ نشان دادند که اعمال ۶ هفته ارتعاش کل بدن در کودکان ۶ تا ۱۲ سال توانست میزان افتادگی نویکولار را کاهش داده و نسبت به تمرینات اصلاحی بهبودی بیش‌تری در گروه ارتعاش کل بدن نشان داده شد [۱۰]. مطالعات در زمینه‌ی اثر ارتعاش کل بدن بر صافی کف پا بسیار محدود می‌باشد. با این همه تنها یک مطالعه در زمینه‌ی اثر ارتعاش کل بدن بر صافی کف پا در سنین رشد انجام شده است و کمبود مطالعات در این زمینه به شدت احساس می‌شود. به علاوه با توجه به مشکل ایجاد خستگی در فعالیت‌های روزمره هم‌چون راه رفتن که شایع‌ترین فعالیت عملکردی هر فردی می‌باشد، انجام مطالعه‌ای که بتواند اثرات ارتعاش کل بدن در بهبود این علایم و افزایش قدرت فرد را به همراه داشته باشد، حائز اهمیت است. اهداف این شامل (۱: بررسی تاثیر ارتعاش کل بدن بر خستگی ایجاد شده در صافی کف پا روی افراد در سنین رشد و پس از آن و (۲: بررسی تاثیر ارتعاش کل بدن بر گشتاور ایزوکینتیک عضلات اطراف مچ پا در دو طیف سنی حین و پس از رشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده است که در مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان به انجام رسیده است. دارای تاییدیه‌ی کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی سمنان به شماره‌ی IR.SEMUMS.REC.1397.266 و شماره ثبت مرکز کارآزمایی بالینی ایران به شماره‌ی IRCT20160808029264N4 می‌باشد.

۶۴ فرد مبتلا به صافی کف پا در دو گروه سنی دوازده تا بیست سال (حین سن رشد) و بیست تا سی سال (بعد از سن رشد) به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود ابتلا به صافی کف پای انعطاف‌پذیر، دارا بودن حداقل ایندکس ۶ در foot posture index (FPI) و دارا بودن شاخص توده بدنی نرمال بین ۲۰ تا ۲۵ و عدم هرگونه شکستگی و آسیب تروماتیک در اندام تحتانی و نیز عدم هر گونه اختلال تعادلی بوده است [۱]. معیارهای خروج شامل عدم توانایی در انجام تمرینات روی دستگاه ارتعاش کل بدن و یا عدم تکمیل برنامه‌ی درمانی، مصرف داروهای روان‌گردان، ضد افسردگی و هر گونه درمان داروئی که بر روی تعادل و شناخت فرد اثرگذار باشد. بعلاوه مشکلاتی از قبیل نقائص مادرزادی در اندام‌ها و تنه و نیز مشکلات گوش میانی و نیز ضعف در بینائی نیز به‌عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد [۱۰]. مشخصات دموگرافیک افراد، با استفاده از متر نواری و ترازوی دیجیتال ثبت گردید. بعد از تأیید صاف بودن قوس کف پا، حداکثر گشتاور کانسنتریک واکسنتریک عضلات اورتور و اینورتور مچ پای غالب در آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس افراد شرکت‌کننده مبتلا به صافی کف پا در مطالعه در هر گروه سنی، به طور تصادفی به ۲ گروه مساوی (دو گروه مداخله حین سن رشد و بعد از سن رشد و دو گروه کنترل حین سن رشد و بعد از سن رشد) تقسیم شدند؛ گروه‌ها از لحاظ جنسیت، سن، قد و وزن با هم جور شدند. آزمودنی‌ها پس از ورود به مطالعه فرم رضایت‌نامه را امضا کردند. دو گروه مداخله حین و بعد از سن رشد به مدت چهار هفته سه جلسه‌ای تحت مداخله توسط دستگاه ارتعاش کل بدن یا WBV قرار گرفتند. در دو گروه کنترل حین سن رشد و بعد سن رشد هیچ مداخله‌ای انجام نشد و از آن‌ها خواسته شد در این دوره تنها به فعالیت‌های روزمره و عادی خود بپردازند.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

روش مداخله

روش ارزیابی آزمودنی‌ها

روش ارزیابی شدت صافی کف پا. به منظور تعیین شدت صافی کف پا از شاخص FPI استفاده شد [۱۲،۱۳]. در این شاخص از ۶ معیار کلینیکی استفاده شد که شامل: ۱- لمس سر استخوان تالوس ۲- قوس بالا و پایین مالئول خارجی ۳- وضعیت استخوان کالکانئوس در صفحه فرونتال ۴- برجستگی در ناحیه مفصل تالوناویکولار ۵- تجانس در قوس طولی داخلی ۶- ابداکشن و ادداکشن fore foot بر روی rear foot .

برای امتیازدهی به هر معیار از بازه عددی ۲+ تا ۲- استفاده شد که در این بازه، عدد ۲- به وضعیت سوپینشن کامل پا، عدد ۲+ به وضعیت پرونیشن کامل پا و عدد ۰ به وضعیت طبیعی تعلق می‌گیرد. برای اندازه‌گیری زاویه قوس طولی، از گونیامتر استفاده شد. بدین صورت که از فرد خواسته شد در وضعیت استراحت بایستد، به‌طوری‌که ۵۰ درصد وزن بدن روی هر یک از پاها قرار گیرد. رأس زاویه قوس طولی در مرکز برجستگی ناویکولار در نظر گرفته شد. یک ضلع زاویه از برجستگی ناویکولار به قوزک داخلی و ضلع دیگر از برجستگی ناویکولار به داخلی‌ترین قسمت سر اولین متاتارسال وصل می‌شود. زاویه تشکیل شده زاویه قوس طولی داخلی در نظر گرفته شد [۱۴،۱۳]. از لحاظ شدت صافی قوس کف پا، matching انجام شده و افراد با امتیاز بالاتر از ۶ وارد مطالعه شدند.

روش خستگی. برای ایجاد خستگی عمومی، از آزمون پروتکل بروس (Bruce Protocol) استفاده شد. پروتوکل بیشینه بروس بر روی تردمیل انجام می‌شد و حداکثر دارای ۷ مرحله و مدت هر مرحله ۳ دقیقه بود. افزایش شدت فعالیت از یک مرحله به مرحله بعدی، با افزایش سرعت و شیب همراه بود. نخستین مرحله با سرعت ۲/۷ کیلومتر در ساعت و شیب ۱۰ درصد آغاز، سپس سرعت و شیب دستگاه با یک نسبت ثابت در هر مرحله افزایش می‌یافت. در اجرای این آزمون، شرکت‌کنندگان تا حد واماندگی به فعالیت خود ادامه داده و سپس فعالیت متوقف می‌شدند [۱۶،۱۵].

روش اندازه‌گیری قدرت ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور مچ پای غالب. در هر دو گروه مداخله و کنترل در دو گروه سنی یک‌بار قبل از شروع اعمال مداخله‌ی ارتعاش کل بدن در دو حالت قبل و پس از خستگی قدرت ایزوکینتیک در دو سرعت ۳۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه توسط دستگاه دینامومتر الکتریکی Biodex System 4Pro ساخت شرکت بایودکس کشور آمریکا برای اندازه‌گیری گشتاور عضلات اینورتور و اورتور مچ پا استفاده شد. از آزمودنی خواسته می‌شد تا در وضعیت نشسته‌ی راحت روی دستگاه قرار بگیرند و قسمت کف پا در جایگاه کف پایی دستگاه توسط استرپ فیکس می‌شد و زاویه مربوط به ساق پا نیز در جایگاه مخصوص ثابت و از فرد خواسته می‌شد با قدرت بیشینه‌ی خود حرکت اینورشن را انجام دهند. این کار سه مرتبه با فواصل استراحتی حداقل ۲ دقیقه تکرار می‌شد و سپس برای عضلات اورتور مچ پا نیز به همین ترتیب عمل می‌شد [۱۷].

روش اعمال ارتعاش کل بدن. در گروه مداخله یا ارتعاش درمانی از دستگاه ارتعاش کل بدن نیز استفاده می‌شد. برای درمان با ارتعاش از دستگاه ارتعاش کل بدن مدل FITVIB ساخت کشور بلژیک استفاده شد. آزمودنی روی سکوی ارتعاش می‌ایستاد در حالی‌که پاها از هم ۳۳ cm فاصله داشتند (هر پا از نقطه‌ی مرکزی تکیه‌گاه ۱۶/۵ سانتی‌متر فاصله داشت) و فرد وضعیت نیمه چمباتمه به خود می‌گرفت (زانوها در فلکشن ۳۰درجه). این وضعیت خم کردن زانوها علاوه بر این‌که روشی وضعیتی برای کاهش انتقال ارتعاش به سر و نیز جلوگیری از کمردرد است، برای افزایش کارایی و راحتی فرد هم مناسب است. زاویه‌ی فلکشن زانو توسط گونیامتر اندازه‌گیری می‌شد. در این وضعیت با فرکانس ۳۵ هرتز، دوره‌های ۶۰ ثانیه اعمال ارتعاش با ۶۰ ثانیه استراحت بین هر دوره و ۱۰ تکرار انجام شد. درمان به مدت ۴ هفته و هر هفته ۳ جلسه انجام می‌شد [۱۶،۱۵،۱۰،۹].

روش انجام کار به این صورت بوده است که افراد در هر چهار گروه پس از ورود به مطالعه از نظر قدرت ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از پنج دقیقه استراحت از افراد خواسته می‌شد تا بر روی تردمیل تا زمان ایجاد خستگی عمومی در عضلات اندام تحتانی طبق پروتکل بروس راه بروند. پس از حصول اطمینان از ایجاد خستگی مورد نظر مجدداً آزمودنی‌ها بر روی دستگاه ایزوکینتیک قرار گرفته و قدرت عضلات اینورتور و اورتور به روش پیش‌گفت اندازه‌گیری شد. سپس افراد در دو گروه مداخله تحت ارتعاش کل بدن قرار گرفته و سپس هر چهار گروه مداخله و کنترل پس از ۴ هفته مجدداً در دو مرحله‌ی قبل و بعد از خستگی مورد ارزیابی قدرت ایزوکینتیک قرار گرفتند.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها. داده‌ها بعد از جمع‌آوری، در نرم‌افزار SPSS وارد و ثبت شدند. آمار توصیفی شامل محاسبه شاخص‌های تمایل مرکزی (میانگین و میانه) و پراکندگی (انحراف معیار و دامنه) برای متغیرهای کمی و فراوانی مطلق و نسبی برای متغیرهای کیفی بود. برای بررسی انطباق توزیع

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

فراوانی متغیرهای کمی با توزیع نظری نرمال، از آزمون آماری شاپیرو–ویلک استفاده شد.

با توجه به وجود یک متغیر مستقل درون گروهی (خستگی) و متغیر مستقل ارتعاش کل بدن در ۲ گروه حین و بعد سن رشد، با هدف بررسی اثر این متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته حداکثر گشتاور ایزوکینتیک، از آزمون آنالیز واریانس سه طرفه با در نظر گرفتن پارامترهای حداکثر گشتاور ایزوکینتیک در حالت‌های با و بدون خستگی، قبل و بعد از ارتعاش به‌عنوان فاکتور درون‌گروهی (factor within-subjects) و نیز ۴ گروه (حین و بعد سن رشد) به‌عنوان فاکتور بین گروهی (between-subjects factor)، یک آزمون آنالیز واریانس ۲×۲×۴ صورت گرفت. در مرحله بعد با توجه به وجود دو متغیر مستقل درون‌گروهی (خستگی) و نیز ارتعاش کل بدن در گروه حین و بعد سن رشد، با توجه به فرضیات این مطالعه، جهت تعیین اثر خستگی و نیز اثر ارتعاش کل بدن به‌عنوان متغیرهای مستقل و نیز بررسی اثرات متقابل این دو متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته پارامترهای حداکثر گشتاور ایزوکینتیک به طور جداگانه برای هر متغیر وابسته از آزمون آنالیز واریانس ۳ طرفه به‌صورت ۲ (قبل و بعد از مداخله خستگی)×۲ (قبل و بعد از ارتعاش)×۴ (۴ گروه) صورت گرفت. در این آزمون خستگی و ارتعاش کل بدن به‌عنوان فاکتور با در نظر گرفتن دو سطح در قسمت فاکتور درون گروهی (فاکتور خستگی قبل از درمان و بعد از درمان، فاکتور ارتعاش کل بدن) و فاکتور گروه نیز در قسمت فاکتور بین گروهی وارد شد و سپس جهت آزمون تعقیبی از bonferroni استفاده شد. بعلاوه جهت مشخص شدن اثر متغیر شاخص توده بدنی بر تاثیر ارتعاش کل بدن بر گشتاور ایزوکینتیکی عضلات پا از آزمون MANCOVA استفاده شد.

نتایج

اطلاعات دموگرافیک گروه‌های مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج مطالعه نشان داد علی‌رغم وجود اختلاف در گروه‌های سنی، قد آزمودنی‌ها در ۴ گروه مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار ندارند. بعلاوه وزن و شاخص توده بدنی بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار داشته است (جدول ۲).

برای بررسی تکرارپذیری پارامترهای گشتاور ایزوکینتیک از آزمون تکرارپذیری استفاده شد که نتایج حاکی از تکرارپذیری نسبتاً بالای این پارامترها بوده است.

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک نمونه ها

متغیر	گروه	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف معیار
سن	گروه کنترل حین سن رشد	16	14.62	1.20
	گروه کنترل بعد از سن رشد	16	21.87	2.62
	گروه مداخله حین سن رشد	16	15.25	1.34
	گروه مداخله بعد از سن رشد	16	21.81	1.42
قد	گروه کنترل حین سن رشد	16	1.66	8.70
	گروه کنترل بعد از سن رشد	16	1.68	9.13
	گروه مداخله حین سن رشد	16	1.65	7.12
	گروه مداخله بعد از سن رشد	16	1.68	8.66
وزن	گروه کنترل حین سن رشد	16	59.12	12.45
	گروه کنترل بعد از سن رشد	16	68.68	12.35
	گروه مداخله حین سن رشد	16	55.93	9.073
	گروه مداخله بعد از سن رشد	16	65.81	15.87
شاخص توده بدنی	گروه کنترل حین سن رشد	16	21.30	4.25
	گروه کنترل بعد از سن رشد	16	24.02	3.24
	گروه مداخله حین سن رشد	16	20.51	2.93
	گروه مداخله بعد از سن رشد	16	23.11	4.89

جدول ۲. مقایسه ی اطلاعات دموگرافیک بین گروه ها

متغیر ها	اختلاف میانگین	F	Sig.
سن (ماه)	255.43	83.77	.00
قد (سانتی متر)	46.62	.65	.58
وزن (گرم)	552.89	3.44	.02
شاخص توده بدنی	41.59	2.72	.05

نتایج این مطالعه نشان داد که در بین گروه‌های کنترل و مداخله قبل از اعمال مداخله ارتعاش کل بدن در جلسه اول، پارامتر گشتاور حداکثر ایزوکینتیک اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$). در حالی‌که در جلسه آخر، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها از نظر پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک و اکسنتریک با سرعت ۳۰ درجه قبل و بعد از پروتکل خستگی، پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک با سرعت ۳۰

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

درجه قبل از پروتکل خستگی، پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک و اکسنتریک با سرعت ۱۲۰ درجه بعد از پروتکل خستگی، پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک با سرعت ۳۰ درجه و ۱۲۰ درجه بعد از پروتکل خستگی مشاهده شد. نتایج آزمون ANOVA یک طرفه در جدول ۳ نشان داده شده است.

در ادامه جهت بررسی اثر اعمال مداخله ارتعاش کل بدن بر گشتاور ایزوکینتیک از آزمون تعقیبی Post Hoc استفاده شد. لذا نتایج حاکی از این است که بین دو گروه کنترل بعد از سن رشد و گروه مداخله‌ی ارتعاش کل بدن *بعد از سن رشد* در گشتاور ایزوکینتیک کانسنتریک اورتورها در سرعت ۳۰ درجه در جلسه‌ی آخر بعد از اعمال پروتکل خستگی و همچنین بین دو گروه کنترل *حین سن رشد* و گروه مداخله‌ی حین سن رشد در گشتاور ایزوکینتیک کانسنتریک اورتورها در سرعت ۳۰ درجه در جلسه‌ی آخر بعد از اعمال پروتکل خستگی تفاوت معنی‌دار دیده شد. در حالی‌که پارامترهای دیگر این مطالعه اختلاف معنی‌داری پس از اعمال ارتعاش کل بدن در وضعیت با و بدون خستگی با گروه‌های متناظر کنترل خود نداشته است (جدول ۴).

جدول ۳. مقایسه بین گروهی پارامترگشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور عضلات پا قبل و پس از مداخلات خستگی و ارتعاش کل بدن

جلسه	سرعت	متغیر	میانگین	F	سطح معنی داری
جلسه اول قبل از پروتکل خستگی	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	12.81	.93	.43
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	724.89	.78	.50
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	2.82	.18	.90
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	16.01	.80	.49
	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	14.39	.99	.40
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	14.11	1.62	.19
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	10.37	.71	.54
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	7.20	.48	.69
جلسه اول بعد از پروتکل خستگی	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	15.89	1.61	.19
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	24.18	1.27	.29
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	26.31	2.19	.09
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	22.36	1.32	.27
	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	10.46	.76	.51
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	52.44	.61	.60
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	4.14	.35	.78
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	5.94	.45	.71
جلسه آخر قبل از پروتکل خستگی	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	32.91	4.07	.01
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	98.04	5.08	.00
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	27.08	2.56	.06
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	29.60	1.96	.13
	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	41.90	2.97	.03
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	19.78	1.84	.14
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	27.45	2.30	.08
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	7.37	.55	.64
جلسه آخر بعد از پروتکل خستگی	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	28.19	3.85	.01
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	56.08	2.56	.06
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت اکسنتریک	41.95	4.12	.01
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک	45.86	2.51	.06
	سرعت ۳۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	67.88	6.16	.00
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	39.97	3.81	.01
	سرعت ۱۲۰ درجه	پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک	44.88	5.25	.00
		پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت اکسنتریک	54.58	3.85	.01

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

جدول۴. نتایج آزمون تعقیبی مقایسه گشتاور عضلات در دو زاویه بین گروههای مورد مطالعه

عضله	سرعت	زمان مداخله	نوع انقباض	مقایسه دو تایی بین گروهها (i-j)		Sig.
اورتور	۳۰ درجه	جلسه آخر قبل از پروتکل خستگی	اکسنتریک	کنترل حین سن رشد	کنترل بعد سن رشد	.۰۴
					مداخله بعد سن رشد	.۰۱۴
			کانسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۴
		جلسه آخر بعد پروتکل خستگی	اکسنتریک	کنترل حین سن رشد	کنترل بعد سن رشد	.۰۴
					مداخله بعد سن رشد	.۰۱
			کانسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله حین سن رشد	.۰۳
				کنترل بعد سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۵
	۱۲۰درجه	جلسه آخر بعد از پروتکل خستگی	اکسنتریک	مداخله بعد سن رشد	کنترل حین سن رشد	.۰۰
			کانسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۰
اینورتور	۳۰ درجه	جلسه آخر بعد پروتکل خستگی	کانسنتریک	مداخله بعد سن رشد	کنترل حین سن رشد	.۰۴
			اکسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۱
	۱۲۰ درجه	جلسه آخر بعد پروتکل خستگی	کانسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۵
			اکسنتریک	کنترل حین سن رشد	مداخله بعد سن رشد	.۰۰

با توجه به این‌که مطالعات نشان داده‌اند که متغیر توده بدنی (BMI) بر صافی کف پا تاثیر می‌گذارد لذا تاثیر احتمالی آن بر خستگی و قدرت ایزوکینتیک عضلات پا می‌تواند به‌عنوان متغیر هم‌پراش مورد بررسی قرار گرفته و لذا در مرحله دوم، اثر مداخله ارتعاش کل بدن بر پارامتر گشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور پا با در نظر گرفتن توده بدنی بعنوان متغیر هم‌پراش بین گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. آزمون MANCOVA نشان داد که حتی با در نظر گرفتن این عامل، ارتعاش کل بدن تاثیر معنی‌دار بر پارامتر گشتاور عضلات در برخی سرعت‌ها داشته است که در جدول زیر نشان داده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه ۶۴ نفر از افراد مبتلا به صافی کف پا به چهار گروه ۱۶نفره‌ی کنترل حین سن رشد و کنترل بعد از سن رشد و مداخله‌ی حین سن رشد و مداخله‌ی بعد از سن رشد تقسیم شدند که گروه‌های مداخله‌ای ۱۲ جلسه ارتعاش کل بدن دریافت کردند. در طی این مطالعه متغیرهایی شامل حداکثر گشتاور ایزوکینتیک اکسنتریک و کانسنتریک عضلات اورتور و اینورتور مچ پا در دو سرعت ۳۰ و ۱۲۰ درجه بر ثانیه، قبل و بعد از خستگی در جلسه‌ی اول و آخر مورد مقایسه قرار گرفتند.

بررسی اثر خستگی بر گشتاور ایزوکینتیک:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پروتکل خستگی در این مطالعه بر گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در هر دو حرکت کانسنتریک و اکسنتریک قبل از اعمال مداخله ارتعاش کل بدن بین گروه‌های مطالعه اختلاف معنی‌داری ندارد. در واقع پروتکل خستگی در هر ۴ گروه مبتلا به صافی کف پا اثر یکسانی بر پارامترهای گشتاور ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور دارد. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که خستگی عضلات داخلی کف پا بر علائم صافی کف پا موثر بوده و موجب افتادگی بیش‌تر قوس طولی داخلی در نتیجه خستگی می‌گردد [۱۸]. علاوه بر این حین فعالیت عملکردی هم‌چون راه رفتن، این افراد زودتر به فاز خستگی رسیده و لذا نیروی عکس‌العمل زمین حین راه رفتن طبیعی افزایش یافته و نیروهای وارده بر مفصل را افزایش داد. در نتیجه مطالعات حاکی از کاهش قدرت عضلات حتی در طول یک راه رفتن طبیعی در افراد مبتلا به صافی کف پا است.

گشتاور ایزوکینتیک آزمودنی‌ها در حرکت اکسنتریک اورتورها با سرعت ۳۰ درجه قبل و بعد از پروتکل خستگی در گروه کنترل حین سن رشد نسبت به گروه بعد سن رشد تفاوت معنی‌دار داشت. این یافته حاکی از این واقعیت است که متغیر سن بر صافی کف پا و گشتاور عضلات اطراف مچ پا و ساق تاثیرگذار است و این تاثیرگذاری می‌تواند به دلیل افزایش تحرک افراد با گذر سن و احتیاجات سیستم عضلانی اسکلتی در فعالیت‌های عملکردی روزمره به نیازهای تطابقی قدرت عضلات می‌باشد. این مهم در مطالعه‌ی دکتر پهلوان و همکاران نیز مشاهده شد. لذا سیستم عضلانی اسکلتی با گذر سن تطابق بیش‌تری با فعالیت‌های عملکردی پیدا می‌کند و قدرت عضلات با افزایش عملکرد بهبود می‌یابد. هر چند این بهبودی فقط در برخی عضلات دیده شد [۱].

یافته‌ی دیگر مطالعه‌ی حاضر حاکی از تاثیرگذاری مداخله‌ی ارتعاش کل بدن بر پارامترهای گشتاور ایزوکینتیک اورتورها در حرکت کانسنتریک و اکسنتریک با سرعت ۳۰ و ۱۲۰ درجه، پارامتر گشتاور ایزوکینتیک اینورتورها در حرکت کانسنتریک با سرعت ۳۰ درجه در هر دو حرکت کانسنتریک

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

و اکسنتریک و ۱۲۰ درجه‌ی اکسنتریک بوده است. بعلاوه نتایج این تحقیق نشان داد که در افراد مبتلا به صافی کف پا در متغیر حداکثر گشتاور ایزوکینتیک کانسنتریک اورتورها در سرعت ۳۰ درجه در جلسه‌ی آخر در هر دو گروه سنی حین سن رشد و بعد از سن رشد تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده شد. بعلاوه با توجه به این‌که متغیر توده بدنی بر صافی کف پا و خستگی تاثیرگذار می‌باشد نتایج حاکی از تاثیر معنی‌دار ارتعاش کل بدن بر برخی پارامترهای گشتاور ایزوکینتیکی عضلات پا در شرایطی ست که اثر شاخص توده بدنی به‌عنوان متغیر هم‌پراش در نظر گرفته شود.

ارتعاش کل بدن به عنوان یک روش درمانی جدید امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد هر چند اثرات مثبت آن بر قدرت عضلات، تعادل، فاکتورهای فیزیولوژیک و هورمونی و سطح آنابولیک و دانسیته استخوان در مطالعات گذشته گزارش شده است می‌توان گفت این اثرات مثبت ناشی از مکانیسم‌های تسهیلی یا تحریکی ارتعاش کل بدن بر گیرنده‌های پوستی دوک عضلانی، گیرنده‌های مفصلی و غیر در سطح فعالیت کورتکس حرکتی مغز می‌باشد [۱۰،۱۹-۲۱]. ارتعاش کل بدن تطابق‌های نوروماسکولار و هماهنگی را افزیش می‌دهد به علاوه با تاثیرگذاری بر تحریک‌پذیری موتوریونیت‌ها یا واحدهای حرکتی، انقباضات ریتمیک عضلانی و پاسخ‌های حس عمقی می‌توانند باعث اثرگذاری بر سیستم ماسکولو اسکلتال شوند. معزی و همکاران به علاوه costa و همکاران اثرات مثبت مغنی‌دار ارتعاش درمانی را در مطالعات گذشته بر مفاصل زانو و کمر و حس عمقی اندام فوقانی گزارش کرده‌اند [۲۲]. زنده دل و همکاران (۲۰۱۴) نیز در مطالعه‌ی خود به بهبود عملکرد عضلات بعد از اعمال ارتعاش کل بدن اشاره کردند که این امر حاکی از برانگیختن tendon vibration reflex و هم‌زمانی آن با انقباض ارادی با اثر بر سیستم عصبی مرکزی و به کارگیری واحدهای حرکتی بیش‌تر بوده است [۲۴،۲۳].

در همین راستا پهلوانیان و همکاران نیز گزارش کرده‌اند که ارتعاش کل بدن در هر دو گروه سنی حین و بعد سن رشد می‌تواند باعث بهبود تعادل قبل و بعد از پروتکل خستگی شود [۱] لذا یافته‌ی مطالعه‌ی ما هم‌راستا با مطالعات گذشته نشان‌دهنده‌ی بهبود قدرت ایزوکینتیک عضلات اینورتور و اورتور بعد از اعمال مداخله ارتعاش کل بدن بوده است که با مکانیسم‌های پیش‌گفت قابل توجیه می‌باشد.

به طور کل این مطالعه نشان داد که از ارتعاش کل بدن می‌توان به عنوان یکی از مداخله‌های موثر برای کاهش عوارض صافی کف پا در هر دو گروه سنی حین و بعد سن رشد استفاده کرد که این امر می‌تواند خستگی ناشی از ضعف عضلات اطراف مچ پا و ساق را کاهش داده و عملکرد فرد را حین راه رفتن و دیگر فعالیت‌های روزمره بهبود بخشد.

محدودیت‌های مطالعه

این مطالعه نیز مانند هر مطالعه تجربی دیگر واجد محدودیت‌هایی بوده از جمله پارامتر توده‌ی بدنی (BMI) که ناگزیر بین دو گروه سنی متفاوت بوده است. این پارامتر به دلیل نوع طراحی مطالعه قابل همسان‌سازی بین دو گروه نبوده و با توجه به اثرات احتمالی BMI بر عملکرد و خستگی حین فعالیت عملکردی دویدن می‌تواند روی نتایج اثر بگذارد. بعلاوه با توجه به این‌که این مطالعه در گروه‌های سنی ۱۲-۳۰ سال صورت گرفته است و نیز فقط افراد با کف پای صاف منعطف وارد مطالعه شدند لذا نتایج آن قابل تعمیم به سایر گروه‌های سنی و انواع دیگر صافی کف پا نیست.

این مطالعه نشان داد که می‌توان از ارتعاش کل بدن برای بهبود گشتاور ایزوکینتیک کلی عضلات اطراف مچ پا در افراد مبتلا به صافی کف پای منعطف استفاده کرد. اما نکته حائز اهمیت این است که استفاده از این مداخله در افراد مبتلا به صافی کف پا که دچار مشکلات همراه هم‌چون اسپاستی سیته یا سفتی عضلات ساق پا می‌باشد باید احتیاط کرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح شماره ۱۰-۴۶۷-۳ بوده که با حمایت کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام شده است. بدین‌وسیله از همه همکاران کمیته تحقیقات و مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی کمال تشکر به‌عمل می‌آید.

مشارکت و نقش نویسندگان

تارا کسوت آرا: نگارش نسخه اولیه مقاله. رسول باقری: طراحی مطالعه، نظارت بر اجرا، تجزیه و تحلیل، نگارش نسخه اولیه، پاسخ به داور. میرمحمدخانی: تجزیه و تحلیل آماری. زهرا حیدری: اجرای مطالعه. ریحانه سکندری: اجرای مطالعه. علی اکبر پهلوانیان: طراحی و نظارت بر اجرای مطالعه.

منابع

[1] Pahlevanian A, Sadati SK, Aslankhani MA, Rafiee S. Effects of whole body vibration on static balance in flat foot during and after the developing age after fatigue. Sci J Rehabil Med 2019; 8: 269-279.

[2] Han J, Kim Y, Kim K. Effects of foot position of the nonparetic side during sit-to-stand training on postural balance in patients with stroke. J Phys Ther Sci 2015; 27: 2625-2627.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002
PMid:16182419
[14] Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. Gait posture 2002; 15: 282-291.
https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00151-5
PMid:11983503
[15] Han J, Kim Y, Kim K. Effects of foot position of the nonparetic side during sit-to-stand training on postural balance in patients with stroke. J Phys Ther Sci 2015; 27: 2625-2627.
https://doi.org/10.1589/jpts.27.2625
PMid:26356809 PMCid:PMC4563329
[16] Liu M, Chen J, Fan W, Mu J, Zhang J, Wang L, et al. Effects of modified sit-to-stand training on balance control in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2016; 30: 627-636.
https://doi.org/10.1177/0269215515600505
PMid:26316551
[17] Snook AG. The relationship between excessive pronation as measured by navicular drop and isokinetic strength of the ankle musculature. Foot Ankle Int 2001; 22: 234-240.
https://doi.org/10.1177/107110070102200311
PMid:11310866
[18] Lee CR, Kim MK, Cho MS. The relationship between balance and foot pressure in fatigue of the plantar intrinsic foot muscles of adults with flexible flatfoot. J Phys Ther Sci 2012; 24: 699-701.
https://doi.org/10.1589/jpts.24.699
[19] Delkhoush CT, Bagheri R, Hashemi HM, Fatemy E, Hedayati R. The immediate effect of whole body vibration training on the electromyographic activity of contralateral hand muscles; a randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther 2020; 24: 293-299.
https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.027
PMid:32826003
[20] Pourahmadi MR, Bagheri R, Jannati E, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Mohsenifar H. Effect of elastic therapeutic taping on abdominal muscle endurance in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized, controlled, single-blind, crossover trial. J Manipulative Physiol Ther 2018; 41: 609-620.
https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.019
PMid:30098819
[21] Bagheri SR, Fatemi E, Fazeli SH, Ghorbani R, Lashkari F. Efficacy of low level laser on knee osteoarthritis treatment. Koomesh 2011; 12. (Persian).
[22] Pahlevanian A, Mousavi Sadati SK, Aslankhani MA, Rafiee S. Effect of whole-body vibration on dynamic balance of people with flexible flatfoot in Two different age groups in fatigue conditions: a randomized clinical trial. Sci J Rehabil Med 2022; 11: 276-291.
https://doi.org/10.32598/SJRM.11.2.8
[23] Hedayati R, Bakhtiary A, Mirmohammadkhani M, Hajihasani A. The effect of whole body vibration on torque of evertor and invertor muscles of ankle in low arched feet. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2014;24(118):189-204.
[24] Hakim IK, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Ezzati K, Bagheri R. The effect of dry needling on the active trigger point of upper trapezius muscle: Eliciting local twitch response on long-term clinical outcomes. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation. 2019;32(5):717-24..
https://doi.org/10.3233/BMR-181286
PMid:30636729
https://doi.org/10.1589/jpts.27.2625
PMid:26356809 PMCid:PMC4563329
[3] Behmaram S, Jalalvand A, Jahani MR. Effects of backpack-induced fatigue on gait ground reaction force characteristics in primary school children with flat-foot deformity. J Biomechanics 2021; 129: 110817.
https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110817
PMid:34768035
[4] Heydari M, Mousavi Sadati SK, Daneshjoo A. Short-term effects of using arch supporting insoles on balance and symptoms of flexible flat foot in children. Sci J Rehabil Med 2022; 10: 1244-1257.
https://doi.org/10.32598/SJRM.10.6.11
[5] Koreili Z, Fatahi A, Azarbaijany MA, Sharifnezhad A. Symmetry of plantar pressure distribution and center of pressure excursion index in active female adolescents with foot pronation: a cross-sectional study. J Res Rehabil Sci 2021; 17.
[6] Liu M, Chen J, Fan W, Mu J, Zhang J, Wang L, et al. Effects of modified sit-to-stand training on balance control in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2016; 30: 627-636.
https://doi.org/10.1177/0269215515600505
PMid:26316551
[7] Pahlevanian A, Sadati SKM, Aslankhani MA, Rafiee S. Research paper effect of whole-body vibration on dynamic balance of people with flexible flatfoot in Two different age groups in fatigue conditions: a randomized clinical trial. Sci J Rehabil Med 2022; 11: 276-291.
https://doi.org/10.32598/SJRM.11.2.8
[8] Adegoju FA, Abon JK, Olatomirin F. Whole body vibration training on selected performance-related physical fitness components of players in the university of Ibadan football team Ibadan, Nigeria. Eur J Fitness Nutr Sport Med Stud 2021; 2.
https://doi.org/10.46827/ejfnsm.v2i1.89
[9] Tohidast SA, Bagheri R, Safavi-Farokhi Z, Hashemian MK, Delkhosh CT. The effects of acute and long-term whole-body vibration training on the postural control during cognitive task in patients with chronic ankle instability. J Sport Rehabil 2021; 30: 1121-1128.
https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0034
PMid:34214989
[10] Sajadi N, Bagheri R, Amiri A, Maroufi N, Shadmehr A, Pourahmadi M. Effects of different frequencies of whole body vibration on repositioning error in patients with chronic low back pain in different angles of lumbar flexion. J Manipulative Physiol Ther 2019; 42: 227-236.
https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.006
PMid:31255307
[11] Bagheri R, Pourahmadi MR, Hedayati R, Safavi-Farokhi Z, Aminian-Far A, Tavakoli S, et al. Relationships between Hoffman reflex parameters, trait stress, and athletic performance. Percept Mot Skills 2018; 125: 749-768.
https://doi.org/10.1177/0031512518782562
PMid:29909738
[12] Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the foot posture index. J Foot Ankle Res 2008; 1: 1-9.
https://doi.org/10.1186/1757-1146-1-6
PMid:18822155 PMCid:PMC2553778
[13] Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2006; 21: 89-98.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]

Koomesh -Volume 25, Issue 4 July and August 2023, 527 - 534

The effect of whole body vibration on isokinetic torque parameters of ankle muscles during running before and after fatigue in age groups during growth and adults

Tara Kesvatara (M.Sc)[1], Rasoul Bagheri (Ph.D)[*2], Majid Mirmohammad Khani (M.D)[3], Zahra Heidari (M.Sc)[2], Reyhane Sekandari (M.Sc) [1], Ali Akbar Pahlevan (Ph.D) [2]

1-Student Research Comitee, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.
2-Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.
3-Social Determinants of Health Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran.

* Corresponding author. +98 2333654181 rasool.bagheri@ymail.com
Received: 15 Apr 2023; Accepted: 18 Dec 2023

Introduction: flat foot is a disorder that reduces performance in people with different age groups. One of the new treatments is whole-body vibration. The main question is whether there is a significant difference according to the isokinetic muscle strength after whole body vibration intervention in different ages of growth and adults.

Materials and Methods: 64 people with flexible flat feet were included in the study. People were divided into 4 intervention and control groups based on the age groups of growth and post-growth age. Then, in the intervention groups, 10 sessions of whole body vibration were applied 3 sessions per week in a standing position. In all participants, the isokinetic torque of the invertor and evertor muscles at angular velocities of 30 and 120 degrees/s were evaluated before and after the vibration intervention in two stages before and after applying general fatigue.

Results: The results showed that before applying the whole-body vibration intervention, there was no significant difference between the control and intervention groups according to the maximum isokinetic torque parameter ($P>0.05$). The effect of fatigue parameter and angular velocity of isokinetic torque on the inverter and inverter muscle torque was significant ($P<0.05$). The isokinetic torque of the invertor and evertor muscles at both angles of 30 and 120 degrees after applying 10 sessions of whole-body vibration showed a significant improvement compared with before the intervention in both with and without fatigue ($P<0.05$).

Conclusion: This study showed that whole-body vibration can be effective as a relatively new modality in reducing the effects of fatigue during running and increasing the strength of ankle muscles in two age groups during growth and adulthood.

Keywords: Vibration, Flatfoot, Muscles, Ankle, Fatigue

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05]