بررسی اثرات فوری کشش استاتیک بر تعادل ایستا و پویا در دختران سالم و جوان غیر ورزش‌کار

امیرهوشنگ بختیاری [1*](Ph.D)، عاطفه امینیان‌فر [2](Ph.D)، رزیتا هدایتی [2](Ph.D)

۱- *دانشگاه علوم پزشکی سمنان، مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی*

۲- *دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توان‌بخشی، گروه فیزیوتراپی*

چکیده

سابقه و هدف: استفاده از کشش استاتیک قبل از تمرینات ورزشی جهت افزایش دامنه حرکتی، کاهش سفتی عضلانی، کاهش درد و افزایش سطح عمل‌کرد هم‌واره تاکید شده است، با توجه به وجود نظرات متناقضی در خصوص اثر کشش بر عمل‌کرد عضلانی و اهمیت کنترل تعادل هنگام تمرینات ورزشی در جلوگیری از آسیب‌های ورزشی، این مطالعه به منظور بررسی اثر کشش استاتیک کوتاه و بلندمدت بر شاخص‌های تعادل ایستا و پویا طراحی شده است.

مواد و روش‌ها: ۴۵ دختر سالم و غیر ورزش‌کار به‌صورت تصادفی در یکی از ۳ گروه آزمایشی: کنترل، کشش ۱۵ ثانیه و کشش ۴۵ ثانیه قرار گرفتند. در گروه کشش تعداد ۳ کشش ۱۵ یا ۴۵ ثانیه‌ای روی عضلات همسترینگ، کوادریسپس و گاستروکنمیوس راست و چپ هم‌راه با ۱۵ ثانیه استراحت بین هر کشش انجام شد. گروه کنترل هیچ کششی دریافت نکرد. قبل و بعد از تمرینات کششی، شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در جهت‌های قدامی-خلفی، طرفی و کلی با استفاده از دست‌گاه سنجش تعادل Biodex SD ارزیابی شد.

یافته‌ها: کاهش شاخص تعادل پویای قدامی-خلفی، طرفی و کلی در گروه کشش ۴۵ ثانیه نسبت به گروه کشش ۱۵ ثانیه (P<۰/۰۰۰۱) و گروه کنترل (P=۰/۰۰۳) مشاهده شد. تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های تعادل ایستا بین گروه‌ها مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: بررسی نتایج مطالعه نشان می‌دهد که انجام کشش‌های استاتیک بلندمدت می‌تواند موجب اختلال در عمل‌کرد تعادل پویای افراد گردد، که می‌تواند هنگام فعالیت‌های ورزشی فرد را در معرض آسیب‌های ورزشی قرار دهد. مطالعات بیش‌تری لازم است تا نقش اختصاصی کشش‌های استاتیک را در فعالیت‌های ورزشی مختلف مورد بررسی قرار دهد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات کشش استاتیک، تعادل وضعیتی، آسیب های ورزشی، زنان

مقدمه

سالیان متمادی مربیان و ورزش‌کاران بدون هیچ پرسش و تردیدی از کشش به‌ویژه در مرحله گرم کردن قبل از انجام فعالیت‌های ورزشی با تصور اثرات احتمالی آن بر کاهش سفتی عضله [۱]، افزایش دامنه حرکتی [۲]، کاهش درد [۳]، کاهش ریسک آسیب و بالا بردن سطح عمل‌کرد ورزشی [۴] جهت آمادگی عضلانی و جلوگیری از آسیب‌های ورزشی استفاده می‌کرده‌اند [۵]. اما علی‌رغم وجود این تصور عمومی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۲ نمابر: ۰۲۳۱-۳۳۵۴۱۸۰ Email: amirbakhtiary@sem-ums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۲۴

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

شواهد تائیدکننده بسیار کمی برای این اثرات وجود دارد و تعدادی از مطالعات اخیر کاربرد و فواید کشش را زیر سوال برده‌اند [۶,۳-۹]. Hough در یک مطالعه اخیر اثرات مثبتی از کشش پویا در مقابل اثرات منفی کشش استاتیک بر عمل‌کرد عضلانی گزارش کرد و مدعی شد که کشش استاتیک می‌تواند منجر به اختلالات عصبی عضلانی و تغییر در ویژگی ویسکوالاستیک بافت عضلانی تاندون گردد [۱۰].

اگرچه که برخی افزایش توان عضلات را بعد از انجام تمرینات کششی گزارش کرده‌اند در یک مطالعه اخیر نشان داده شد که تمرینات کششی استاتیک نه تنها تأثیری در افزایش گشتاور عضلانی نداشته بلکه موجب کاهش عمل‌کرد عضلانی اندام تحتانی می‌گردد [۱۱]. در دو مطالعه مروری سیستماتیک جداگانه محققین نشان دادند که غالب مطالعات تحقیقی موجود بر این نکته اتفاق نظر دارند که استفاده از تمرینات کششی قبل و بعد از فعالیت‌های ورزشی تاثیری در جلوگیری از آسیب‌های ورزشی و آزردگی عضلانی متعاقب تمرینات ورزشی ندارد [۵,۴]. در یک بررسی سیستماتیک دیگر، Gremion نشان داد که قبل از انجام برخی ورزش‌ها نظیر ژیمناستیک و یا شیرجه که به انعطاف‌پذیری بالایی نیاز دارند استفاده از تمرینات کششی اثرات سودمندی را به‌دنبال دارد، اما برعکس در ورزش‌هایی نظیر دوچرخه‌سواری و یا دویدن که چرخه فعالیت عضله همراه با کاهش و افزایش طول آن است این تمرینات کششی تاثیری به همراه ندارند [۱۲]. در سال ۲۰۰۷، Witvrouw و همکاران در یک مطالعه مروری عنوان کردند که انجام تمرینات کششی می‌تواند منجر به افزایش انعطاف‌پذیری تاندون‌ها شده و در نتیجه آسیب‌پذیری آن‌ها را هنگام فعالیت‌های ورزشی همراه با افزایش و کاهش طول عضلات کاهش می‌دهد [۱۳]، در حالی‌که همین محقق در یک مطالعه مروری دیگر در سال ۲۰۰۴، خلاف این موضوع را ادعا کرده و مدعی شده بود که تمرینات کششی هیچ مزیتی در جلوگیری از آسیب‌های تاندونی ندارد [۱۴].

یکی دیگر از اثرات ادعا شده متعاقب تمرینات کششی، تاثیر آن بر تعادل و زمان واکنش است که به ورزش‌کار در هنگام فعالیت‌های فیزیکی کمک می‌کند با تصمیم‌گیری سریع از قرار گرفتن بدن خود در وضعیت‌های مخاطره‌آمیز جلوگیری کند [۱۵]. Behm و همکاران نشان دادند که تمرینات کششی ۴۵ ثانیه‌ای موجب کاهش شاخص‌های تعادل و زمان عکس‌العمل ورزش‌کار شده و وی را در معرض آسیب‌های ورزشی قرار می‌دهد [۱۶]. این نتایج در مطالعه دیگری رد گردید و محققین نشان دادند که نه تنها تمرینات کششی ۴۵ ثانیه موجب اختلال عمل‌کرد تعادل نمی‌گردد بلکه، حتی تمرینات کششی کوتاه‌مدت ۱۵ ثانیه‌ای موجب بهبود عمل‌کرد تعادلی و کاهش ناپایداری پوسچر ورزش‌کاران نیز می‌شود، [۷].

با توجه به مطالعات انجام شده که حاکی از تناقض در اثرات کاربردی تمرینات کششی قبل از فعالیت‌های ورزشی است به نظر می‌رسد که باور عمومی اثرات مفید تمرینات کششی امروزه در معرض چالشی بزرگ قرار دارد. به عبارت دیگر اگر انجام تمرینات کششی موجب اختلال در عمل‌کرد سیستم عصبی عضلانی گردد، ورزش‌کارانی که از این تمرینات قبل از انجام فعالیت‌های ورزشی خود استفاده می‌کنند ممکن است در معرض افزایش ریسک آسیب‌های ورزشی ناشی از اختلال در عمل‌کرد سیستم عصبی عضلانی خود گردند. به‌هر حال، از آن‌جائی‌که حفظ تعادل به عوامل متعددی از جمله عمل‌کرد صحیح سیستم عصبی عضلانی وابسته است و عمل‌کرد این سیستم ممکن است تحت تاثیر تمرینات کششی قرار گیرد و با توجه به موارد متناقض یاد شده در خصوص اثر تمرینات کششی بر فعالیت‌های ورزشی و تعادل و همین‌طور با در نظر گرفتن اهمیت نقش کنترل تعادل بدن جهت جلوگیری از در معرض آسیب قرار گرفتن بدن هنگام تمرینات ورزشی، این مطالعه با هدف بررسی اثر تمرینات کششی بر شاخص‌های تعادلی طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی کنترل شده یک‌سویه کور بوده که توسط کمیته اخلاق دانشگاه مورد تائید قرار

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

گرفت و در مرکز تحقیقات توان‌بخشی عضلانی-اسکلتی دانشگاه علوم پزشکی سمنان اجرا شد. ۴۵ نفر دختر سالم و غیر ورزش‌کار به‌صورت تصادفی در یکی از ۳ گروه آزمایشی کنترل، کشش ۱۵ ثانیه و کشش ۴۵ ثانیه قرار گرفتند. شاخص‌های خروج از مطالعه شامل ابتلا به بیماری‌های عصبی-عضلانی، عضلانی-اسکلتی، سابقه تروما در یک ماه گذشته، سابقه شکستگی اندام تحتانی در یک سال گذشته، وجود سایر دفورمیتی‌ها مثل کوتاهی اندام، و سابقه ورزش حرفه‌ای بوده است، داوطلبین هیچ‌گونه دارویی استفاده نمی‌کردند.

روش اجرا و جمع‌آوری داده‌ها: در صورت تمایل دانشجویان به شرکت در مطالعه از آن‌ها درخواست شد تا به مرکز تحقیقات توان‌بخشی مراجعه کنند. قد افراد با متر نواری و وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. سپس داوطلبان به‌طور تصادفی در یکی از سه گروه تمرینات کششی ۱۵ و ۴۵ ثانیه‌ای و کنترل قرار گرفتند. بلافاصله پس از انجام مداخله تمرینات کششی مورد نظر، داوطلب جهت ارزیابی شاخص‌های تعادل ایستا و پویا به آزمایشگاه سنجش تعادل مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی-عضلانی ارجاع شدند. تمامی ارزیابی‌های سنجش تعادل به‌صورت یک‌سویه کور و توسط کارشناس مرکز بی‌اطلاع از گروه‌بندی داوطلب انجام گردید. برای سنجش تعادل از دستگاه سنجش تعادل (Biodexمدل SD) برای ارزیابی تعادل ایستا و پویای داوطلبان استفاده گردید. روایی و پایایی دستگاه در مطالعات قبلی ارزیابی شده که از درجه بسیار خوبی برخوردار بوده است، r=۰/۹۴ برای شاخص تعادل کلی، r=۰/۹۵ برای شاخص تعادل قدامی خلفی و r=۰/۹۳ برای شاخص تعادل طرفی گزارش شده است [۱۸,۱۷]. صفحه سنجش تعادل این دستگاه قابلیت چرخش ۲۰ درجه‌ای را در تمام جهات به‌طور هم‌زمان دارد که امکان ارزیابی شاخص کلی تعادل و همین‌طور شاخص‌های تعادل طرف و قدامی خلفی را فراهم می‌کند که به‌صورت نمره از صفر (کم‌ترین جابه‌جایی مرکز فشار یا COP) به بالا (بیش‌ترین جابه‌جایی COP) نمایش می‌دهد. نمره بالاتر نشان‌دهنده نوسانات بیش‌تر پوسچر و یا به عبارت دیگر کاهش سطح کنترل تعادل می‌باشد.

مداخلات: تمرینات کششی پاسیو شامل ۳ کشش استاتیک هر کدام به مدت ۱۵ ثانیه (گروه کشش ۱۵ ثانیه) و ۴۵ ثانیه (گروه کشش ۴۵ ثانیه) به ترتیب بر روی هر یک از عضلات کوادریسپس، همسترینگ و گاستروکنمیوس پای راست و چپ بود که توسط دو فیزیوتراپیست جداگانه برای کشش ۱۵ ثانیه‌ای و ۴۵ ثانیه‌ای انجام شد. بین هر کشش فاصله زمانی ۲۰ ثانیه رعایت گردید. تمامی تمرینات کششی تا انتهای دامنه بدون درد مفصل و سپس با تحمیل حداکثر ۲۰ درجه اضافه دامنه مفصلی (با توجه به تحمل داوطلب) برای داوطلبان به‌طور پاسیو انجام شد [۱۹]. برای انجام کشش کوادریسپس، داوطلب به شکم (دمر) با اندام تحتانی صاف و کشیده روی تخت معاینه خوابیده و فیزیوتراپیست با گرفتن ساق و ران داورطلب زانو را به انتهای دامنه خم‌شدگی برده و مفصل ران را نیز به انتهای دامنه هیپراکستنشن بدون درد برده و سپس با تحمیل حداکثر ۲۰ درجه اضافه (بسته به تحمل داوطلب) به دامنه هیپراکستنشن ران، اندام را در این وضعیت به مدت زمان لازم نگه می‌داشت. برای انجام کشش همسترینگ، داوطلب به پشت با اندام تحتانی صاف و کشیده روی تخت معاینه خوابیده و فیزیوتراپیست با گرفتن ساق و ران داوطلب زانو را در وضعیت بازشدگی کامل نگه‌داشته و مفصل ران را به انتهای دامنه خم‌شدگی برده و سپس با تحمیل حداکثر ۲۰ درجه اضافه (با توجه به تحمل داوطلب) به دامنه خم‌شدگی ران اندام را در این وضعیت به مدت زمان لازم نگه می‌داشت. برای انجام کشش گاستروکنمیوس، داوطلب به پشت با اندام تحتانی صاف و کشیده روی تخت معاینه خوابیده و فیزیوتراپیست با یک‌دست زانو را در بازشدگی کامل و با دست دیگر پاشنه و پای داوطلب را گرفته و مچ پا را به انتهای دامنه دورسی فلکشن برده و سپس با تحمیل حداکثر ۲۰ درجه اضافه (با توجه به تحمل داوطلب) به دامنه دورسی فلکشن، مچ پا را در این وضعیت به مدت زمان لازم نگه می‌داشت. در تمام این

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

تمرینات کششی، فیزیوتراپیست دیگر به‌طور کمکی اندام دیگر داوطلب را روی تخت ثابت نگه می‌داشت.

سنجش شاخص‌های تعادل ایستا و پویا: از آن‌جائی که هدف کاربردی این مطالعه ارزیابی اثر تمرینات کششی بلندمدت و کوتاه‌مدت بر شاخص‌های تعادل و تعمیم این اثرات به فعالیت‌های ورزشی بعد از انجام تمرینات کششی بوده است و از آن‌جائی که فعالیت‌های ورزشی نیز با چشمان باز صورت می‌گیرد، لذا برای ارزیابی شاخص‌های تعادل، تمامی آزمون‌های سنجش تعادل ایستا و پویا در وضعیت چشم باز انجام شد. به همین منظور از داوطلبان خواسته شد که با پای برهنه روی صفحه دست‌گاه سنجش تعادل بایستد. نحوه قرار گرفتن پاها به‌گونه‌ای بود که در دو طرف خط وسط صفحه تعادل به‌طور قرینه قرار می‌گرفت. صفحه نمایش دست‌گاه با توجه به قد فرد به‌گونه‌ای تنظیم شد که فرد بدون تغییر وضعیت می‌توانست صفحه نمایش را به خوبی مشاهده کند تا فیدبک بینائی مناسبی از محل COP برای کنترل تعادل دریافت کند. از داوطلب خواسته می‌شد که با جلو و عقب قرار دادن محل استقرار پاها، به‌گونه‌ای ثابت بایستد که شاخص COPبدون هیچ سعی و کوششی در مرکز دایره صفحه نمایش قرار گیرد. موقعیت پاشنه و زاویه‌ی پا روی صفحه تعادل اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس نحوه‌ی انجام آزمون برای داوطلبان شرح داده شد و از داوطلبین خواسته می‌شد که دست‌ها را در کنار بدن قرار داده و ضمن تمرکز بر نگه‌داشتن شاخص COP در مرکز صفحه نمایش، از حرف زدن، خندیدن، تنفس عمیق و تغییر وضعیت پاها خودداری کند. سپس دو آزمون تعادل ایستا و پویا به شرح زیر انجام شد. قبل از شروع آزمون‌ها، داوطلبان به مدت ۱ دقیقه روی صفحه دست‌گاه نحوه کنترل تعادل را فراگرفتند تا با نحوه انجام آزمون آشنا شوند.

هنگام انجام آزمون تعادل ایستا صفحه دست‌گاه زیر پا قفل شده و ثابت بوده در حالی که هنگام آزمون تعادل پویا صفحه دست‌گاه زیر پا آزاد شده و آزادانه نوسان می‌کند. میزان آزادی نوسان صفحه قابل تنظیم بوده که در این مطالعه درجه آزادی صفحه از حداکثر ثبات سطح ۶ (کم‌ترین درجه آزادی) شروع شده و با حداقل ثبات سطح ۱ (بیش‌ترین درجه آزادی) ختم می‌شود. در طی هر دو آزمایش تعادل ایستا و پویا از داوطلب خواسته می‌شد که شاخص COP را با کم‌ترین نوسان در مرکز دایره صفحه نمایش حفظ کند. هر یک از این آزمون‌ها ۳ بار و هر بار به مدت ۲۰ ثانیه و با فاصله‌ی ۱۵ ثانیه استراحت انجام شد. در مدت ۲۰ ثانیه تلاش داوطلب جهت حفظ تعادل، میزان جابه‌جائی و نوسانات پوسچرال COPبه سه صورت کلی، قدامی–خلفی و داخلی–خارجی توسط دست‌گاه اندازه‌گیری گردید. سپس شاخص‌های تعادل کلی، قدامی–خلفی و داخلی–خارجی بر اساس میانگین سه بار تلاش بیمار تعیین گردید. ارزیابی‌های تعادل ایستا و پویا قبل و بلافاصله بعد از انجام تمرینات کششی برای تمام داوطلبان تکرار گردید.

حجم نمونه و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از مطالعه قبلی که اثر فوری تمرینات کشش استاتیک را بر تعادل، قدرت، زمان عمل و عکس‌العمل را بررسی کرده بود [۱۶] و در نظر گرفتن تفاوت ۲۶/۵٪ تفاوت شاخص تعادل ایستا بین دو گروه کنترل و کشش (با آلفای کم‌تر از ۰/۰۵ و توان آزمون ۹۰٪)، ۱۲ نفر داوطلب برای هر گروه لازم است. با احتساب این فرمول و وجود تفاوت‌های فردی، تعداد کل داوطلبان برای این مطالعه ۱۵ نفر در هر گروه تعیین شد. میانگین تغییرات شاخص‌های تعادل ایستا و پویا با استفاده از آزمون ANOVA یک‌طرفه بررسی و در صورت وجود تفاوت آماری معنی‌دار از آزمون تکمیلی Tukey با ضریب اطمینان ۹۵٪ و $\alpha<0/05$ برای تعیین سطح معنی‌داری بین سه گروه آزمایشی کشش ۴۵ ثانیه و کشش ۱۵ ثانیه و گروه کنترل استفاده گردید.

نتایج

مطالعه حاضر با شرکت ۴۵ نفر داوطلب دختر سالم و غیر ورزش‌کار در سه گروه کنترل، کشش ۱۵ ثانیه و کشش ۴۵ ثانیه انجام شد. جدول ۱ مشخصات جمعیتی داوطلبان

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

شرکت‌کننده در سه گروه را نشان می‌دهد که بیانگر عدم وجود تفاوت آماری معنی‌داری بین گروه‌ها قبل از مداخله می‌باشد. هم‌چنین هیچ تفاوت معنی‌دار آماری از لحاظ شاخص‌های تعادل ایستا و پویا بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نگردید. (جدول ۱).

مقایسه میانگین تغییرات شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در گروه‌های کنترل، ۴۵ ثانیه و ۱۵ ثانیه کشش بعد از مداخله: در مقایسه اختلاف میانگین تغییرات شاخص‌های مختلف تعادل ایستا مشاهده گردید که هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های کنترل، کشش ۱۵ ثانیه و کشش ۴۵ ثانیه از نظر شاخص‌های تعادل کلی (df=۴۴، F=۰/۹۴۷، p=۰/۳۹۸)، تعادل قدامی–خلفی (df=۴۴، F=۰/۳۹۹، p=۰/۶۷۳) و تعادل طرفی (df=۴۴، F=۰/۵۵۸، p=۰/۵۷۶) ایستا وجود ندارد (جدول ۲). در حالی‌که مقایسه میانگین تغییرات شاخص‌های تعادل پویا بین گروه‌های مطالعه بیانگر تفاوت تغییرات نوسانات تعادل کلی (F=۱۲/۵۶۳، p<۰/۰۰۰۱، df=۴۴)، تعادل قدامی–خلفی (df=۴۴، ۵/۷۱۰، p=۰/۰۰۶) و تعادل طرفی (df=۴۴، F=۴/۷۷۵، p=۰/۰۱۴) پویا بین گروه‌های مختلف شرکت‌کننده در مطالعه بود. مقایسه اختلاف تغییرات در بین گروه‌های مطالعه نشان داد که نوسانات تعادل کلی، قدامی– خلفی و طرفی پویا در گروه کشش ۴۵ ثانیه نسبت به گروه کنترل به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود (جدول ۲)، که به معنی اختلال در روند کنترل تعادل پویا در گروه کشش ۴۵ ثانیه است.

مقایسه میانگین تغییرات شاخص‌های تعادل کلی، قدامی– خلفی و طرفی پویا بین دو گروه کشش ۱۵ و ۴۵ ثانیه نیز نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار شاخص‌های تعادل پویا در گروه ۴۵ ثانیه نسبت به گروه کشش ۱۵ ثانیه می‌باشد. به‌هرحال هیچ تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های تعادل ایستا بین دو گروه مشاهده نگردید (جدول ۲).

جدول ۱: میانگین (انحراف معیار) پارامترهای ثبت شده گروه های مطالعه قبل از مداخله.

گروه / شاخص	کنترل (n =۱۵)	۱۵ ثانیه کشش (n =۱۵)	۴۵ ثانیه کشش (n =۱۵)	P Value
سن (سال)	۲۳/۲ (۲/۵)	۲۳/۴ (۲/۲)	۲۲/۱ (۱/۷)	P>۰/۰۵
قد (سانتیمتر)	۱۶۳/۲ (۵/۹)	۱۵۵/۱ (۹/۵)	۱۶۲/۶ (۶/۸)	P>۰/۰۵
وزن (کیلوگرم)	۶۱/۱ (۱۲/۳)	۷۱/۲ (۱۵/۹)	۶۸/۵ (۱۲/۸۲)	P>۰/۰۵
شاخص کلی تعادل ایستا	۰/۳۱ (۰/۱۲)	۰/۲۷ (۰/۱۹)	۰/۲۷ (۰/۱۶)	P>۰/۰۵
شاخص قدامی–خلفی تعادل ایستا	۰/۲۱ (۰/۰۹)	۰/۱۹ (۰/۱۸)	۰/۲۱ (۰/۰۹)	P>۰/۰۵
شاخص طرفی تعادل ایستا	۰/۱۴ (۰/۰۹)	۰/۱۳ (۰/۰۷)	۰/۱۴ (۰/۰۹)	P>۰/۰۵
شاخص کلی تعادل پویا	۱/۲۱ (۰/۳۶)	۱/۳۲ (۰/۴۰)	۱/۱۲ (۰/۴۳)	P>۰/۰۵
شاخص قدامی خلفی تعادل پویا	۰/۸۶ (۰/۳۰)	۰/۹۱ (۰/۳۱)	۰/۷۶ (۰/۲۶)	P>۰/۰۵
شاخص طرفی تعادل پویا	۰/۷۱ (۰/۲۹)	۰/۷۵ (۰/۲۹)	۰/۶۴ (۰/۲۵)	P>۰/۰۵

جدول ۲. مقایسه اختلاف میانگین تغییرات (انحراف معیار) شاخص های تعادل بین گروه های کنترل، ۱۵ ثانیه و ۴۵ ثانیه کشش بعد از مداخله

گروه / شاخص	میانگین تغییرات (SD)(P value)		
	گروه کنترل	گروه کشش ۱۵ ثانیه	گروه کشش ۴۵ ثانیه
شاخص کلی تعادل ایستا	−۰/۰۶ (۰/۱۳) (۰/۰۹†)	−۰/۰۲ (۰/۱۶) (۰/۱۲‡)	۰/۰۰۶ (۰/۰۸) (۰/۲۶¥)
شاخص قدامی–خلفی تعادل ایستا	−۰/۰۲ (۰/۰۹) (۰/۳۱†)	−۰/۰۵ (۰/۱۸) (۰/۰۸‡)	−۰/۰۱ (۰/۰۸) (۰/۴۲¥)
شاخص طرفی تعادل ایستا	−۰/۰۲ (۰/۱۲) (۰/۱۸†)	۰/۰۲ (۰/۱۱) (۰/۳۲‡)	۰/۰۱ (۰/۰۹) (۰/۲۹¥)
شاخص کلی تعادل پویا	۰/۰۹ (۰/۳۸) (۰/۲۴†)	−۰/۰۷ (۰/۰۷) (۰/۰۳۶‡)	۰/۳۸ (۰/۳۳) (P<۰/۰۰۰۱¥)
شاخص قدامی خلفی تعادل پویا	−۰/۰۷ (۰/۳۴) (۰/۵۱†)	−۰/۱۸ (۰/۲۷) (۰/۰۰۳‡)	۰/۳۵ (۰/۲۳) (P<۰/۰۰۰۱¥)
شاخص طرفی تعادل پویا	۰/۰۳ (۰/۲۱) (۰/۰۸†)	−۰/۱۴ (۰/۲۸) (۰/۰۰۳‡)	۰/۲۶ (۰/۱۸) (P<۰/۰۰۰۱¥)

†: مقایسه میانگین تغییرات گروه کنترل با گروه کشش ۱۵ ثانیه، ‡: مقایسه میانگین تغییرات گروه کنترل با گروه کشش ۴۵ ثانیه، ¥: مقایسه میانگین تغییرات گروه ۱۵ ثانیه با گروه ۴۵ ثانیه

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه جهت بررسی اثرات فوری کشش ۱۵ ثانیه و ۴۵ ثانیه بر شاخص‌های تعادل استاتیک و پویا انجام گرفت. مطالعات متعددی اثر کاهش عملکرد را بعد از به‌کارگیری کشش استاتیک گزارش کرده‌اند [۲۰,۱۶-۲۳]. تنها دو مطالعه در سال‌های اخیر انجام شده است که اثرات فوری تمرینات کششی بر روی تعادل بررسی کرده‌اند [۱۶,۷]. مطالعه حاضر تنها مطالعه‌ای است که اثر زمان‌های مختلف کشش را بر شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان بررسی کرده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کشش ۴۵ ثانیه موجب افزایش شاخص‌های تعادل اعم از شاخص کلی تعادل، قدامی خلفی و طرفی پویا در مقایسه با گروه کنترل و گروه کشش ۱۵ ثانیه می‌گردد. علاوه بر این هم‌چنین ما دریافتیم که در گروه کشش ۱۵ ثانیه و گروه کنترل تغییر معنی‌داری در شاخص‌های تعادل ارزیابی شده در قبل و بعد اتفاق نمی‌افتد که بیانگر این نکته است که کشش کوتاه‌مدت ۱۵ ثانیه تاثیر منفی بر روی تعادل و روند کنترل تعادل ندارد.

یافته‌های مطالعه حاضر توسط مطالعه Behm و هم‌کارانش تائید می‌شود، که نشان داد تمرینات کششی ۴۵ ثانیه موجب اختلال در روند کنترل تعادل و افزایش زمان عمل و عکس‌العمل افراد می‌گردد [۱۶]. اما این یافته‌ها با نتایج مطالعه Costa و هم‌کارانش در مخالفت است که نشان دادند کشش کوتاه‌مدت ۱۵ ثانیه اثر مضری بر عملکرد تعادل افراد ندارد [۷]. با توجه به این‌که در مطالعه حاضر همانند مطالعه Costa و هم‌کارانش از دستگاه سنجش تعادل بایودکس برای ارزیابی شاخص‌های تعادل استفاده شد، به نظر می‌رسد که تفاوت نتایج دو مطالعه به‌دلیل تفاوت در روش ارزیابی تعادل باشد. به‌گونه‌ای که در مطالعه ایشان، میزان ناپایداری صفحه تعادل دستگاه در سطح ۳ (سطح۱=بیش‌ترین ناپایداری و سطح ۸=بیش‌ترین پایداری) قرار داده شد، در حالی‌که در مطالعه حاضر سطح ناپایداری صفحه تعادل از سطح ۶ تا سطح ۱ متغیر بود. بنابراین داوطلبان مطالعه حاضر در طول ۲۰ ثانیه آزمایش بیش‌ترین ناپایداری را به‌صورت پیش‌رونده بر روی صفحه تعادل تجربه می‌کردند. این روش آزمایش تعادل باعث می‌شد که درجه سختی تعادل در مطالعه حاضر به مراتب دشوارتر از مطالعه Costa باشد [۷]، زیرا علاوه بر این‌که بیش‌ترین ناپایداری صفحه تعادل برای آزمایش به‌کار گرفته شد، ناپایداری صفحه تعادل نیز به‌طور فزاینده‌ای در طول تست افزایش می‌یافت که این موجب جلوگیری از اثر تطابق با وضعیت ناپایدار سطح تعادل می‌گردید و لذا کنترل روند تعادل را بیش‌تر به چالش می‌کشید [۲۴].

کیفیت روند کنترل تعادل اغلب به عنوان یکی از مقیاس‌های سنجش عملکرد اندام تحتانی مورد استفاده قرار گرفته است [۲۵]، و به‌خصوص در ورزش‌کاران از اهمیت خاصی برخوردار است [۱۵]. زیرا هم‌راه با موضوع افزایش قدرت و توان عملکردی ورزش‌کار، موضوع ارتباط آسیب‌های ورزشی با تعادل نیز از اهمیت ویژه‌ای در فعالیت‌های ورزشی برخوردار است [۲۶]. بنابراین چنان‌چه ورزش‌کار از وضعیت تعادلی مناسبی برخوردار باشد، می‌تواند ضمن حفظ عملکرد مناسب و کسب بهترین نتیجه از بروز حداقل آسیب‌های ورزشی نیز جلوگیری کند [۲۷,۱۵]. با این توصیف هر عامل موثر بر تعادل ورزش‌کاران می‌تواند در روند عملکردی و نتیجه حاصله نیز موثر باشد. یکی از این موارد که جدیداً بسیار مورد توجه مجامع علمی و ورزشی قرار گرفته است بحث تمرینات کششی استاتیک و اثرات این تمرینات بر روی تعادل است [۲۹,۲۸,۱۶,۷].

اگرچه امروزه در زمینه انجام تمرینات کششی قبل از تمرینات ورزشی، مطالعات مختلفی انجام شده است اما نتایج گزارش شده بسیار ضد و نقیض بوده است [۳۱,۳۰,۷]. برخی از این مطالعات نشان داده که استفاده از کشش استاتیک می‌تواند موجب کاهش عملکرد عضلات هنگام فعالیت‌های پویا گردد [۳۳,۳۲]. این نتایج نشان می‌دهد که بهتر است از کشش استاتیک تنها در مواقع تمرینات ورزشی با شدت کم نظیر: دوی نرم، دوچرخه‌سواری و شنا استفاده شود، و از کشش پویا نیز قبل از انجام تمرینات ورزشی شدید استفاده شود [۱۴,۱۳,۱۰]. این نتایج با نتایج مطالعات ما هم‌خوانی

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

دارد که نشان داد کشش استاتیک تغییری در شاخص‌های تعادلی استاتیک ایجاد نکرد و بالعکس موجب کاهش عمل‌کرد شاخص‌های تعادل پویا گردید.

بررسی‌های انجام شده در خصوص اثر کشش بر عمل‌کرد عضلانی نیز موید این نکته است که انجام تمرینات کششی نمی‌تواند موجب افزایش قدرت و گشتاور نیرو گردد اما می‌تواند سرعت عمل‌کرد عضلانی را افزایش دهد [۳۱،۱۶]، اگر چه که در مطالعات دیگر نشان داده شده که کاربرد کشش استاتیک خود موجب کاهش حداکثر گشتاور و توان متوسط عضلانی می‌گردد که این اثر به‌خاطر دو مکانیزم ۱) تغییر در خصوصیات ویسکوالاستیکی واحدهای عضلانی- تاندونی و ۲) تغییر در فاکتورهای عصبی-عضلانی؛ مانند کاهش تعداد واحدهای حرکتی فعال و فرکانس به‌کارگیری واحدهای حرکتی و یا تغییر در حساسیت رفلکسی رخ می‌دهد [۲۹]. به نظر می‌رسد که این مکانیسم‌ها برای توجیه تغییر شاخص‌های تعادل پویا کافی باشد چرا که «کشش» هم می‌تواند باعث ایجاد تغییراتی در آوران‌های عضلات و هم در خروجی‌های مکانیکی گیرنده‌های عمقی نظیر دوک‌های عضلانی و یا ساختارهای گلژی تاندون‌ها گردد که این عوامل در توانایی سازش‌پذیری بدن با تغییرات ثباتی (از جمله تعادل) اثرگذار است [۳۴]. این نتایج مخصوصاً هنگام انجام تمرینات کشش استاتیک طولانی‌مدت در مطالعات مختلف اثبات شده است [۳۵،۱۶]، اگرچه که در مطالعه اخیر Costa افزایش عمل‌کرد بالانس، کاهش عدم ثبات پوسچرال و افزایش قدرت عضلانی پس از انجام تمرینات کششی استاتیک کوتاه‌مدت (۱۵ ثانیه) مشاهده گردید و هیچ نتیجه مضری نیز از کشش بلندمدت (۴۵ ثانیه) گزارش نگردید [۷].

با توجه به نتایج به‌دست آمده، این مطالعه نشان داد که کنترل تعادل ایستا تحت تاثیر تمرینات کششی نمی‌باشد، در حالی که کنترل تعادل پویا می‌تواند تحت تاثیر تمرینات کششی بلندمدت مختل شود، به گونه‌ای که احتمال اختلال در تعادل فرد ورزش‌کار بعد از اعمال این دسته از کشش‌ها افزایش می‌یابد. مطالعه حاضر نشان داد که انجام کشش‌های طولانی‌مدت قبل از انجام تمرینات ورزشی می‌تواند موجب کاهش و افت عمل‌کرد کنترل تعادل پویا و اختلال در روند کنترل تعادل پویا هنگام فعالیت‌های ورزشی گردد. بنابراین استفاده از کشش استاتیک بلندمدت قبل از انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند با اختلال در سیستم کنترل تعادل پویا ورزش‌کار، وی را هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی به‌خصوص ورزش‌های برخوردی در معرض آسیب قرار دهد. با توجه به نتایج حاصل از مطالعه حاضر و جهت جلوگیری از بروز آسیب‌های ورزشی احتمالی هنگام فعالیت‌های ورزشی، پیشنهاد می‌شود که انجام تمرینات کششی استاتیک قبل از شروع فعالیت‌های ورزشی شدید پویا منحصر به انجام کشش‌های کوتاه‌مدت باشد. مطالعات بیش‌تر در این زمینه کمک می‌کند که بتوان بهترین نوع کشش‌های مورد استفاده پویا و یا استاتیک را با توجه به نوع تمرینات ورزشی و همین‌طور با توجه به عامل کنترل تعادل در جلوگیری از آسیب‌های ورزشی را تعیین نمود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی سمنان بابت حمایت مالی، و از خانم‌ها محبوبه احمدی، فایزه رضوانی‌مجد و سعیده نقش‌بندی کارشناسان فیزیوتراپی جهت جمع‌آوری اطلاعات و از پرسنل محترم مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی عضلانی و تمامی دانشجویان هم‌کار بابت یاری در انجام این مطالعه سپاس‌گزاری نموده و از خداوند متعال موفقیت ایشان را خواستاریم.

منابع

[1] Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther 1994; 74: 845-850.

[2] Yuktasir B, Kaya F. Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance. J Bodyw Mov Ther 2009; 13: 11-21.

[3] Andersen JC. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. J Athl Train 2005; 40: 218-220.

[4] Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. Clin J Sport Med 2004; 14: 267-273.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

[5] Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. BMJ 2002; 325: 468.

[6] Beedle B, Rytter SJ, Healy RC, Ward TR. Pretesting static and dynamic stretching does not affect maximal strength. J Strength Cond Res 2008; 22: 1838-1843.

[7] Costa PB, Graves BS, Whitehurst M, Jacobs PL. The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. J Strength Cond Res 2009; 23: 141-147.

[8] Herbert RD, de Noronha M, Kamper SJ. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. Cochrane Database Syst Rev 2011; 6: CD004577.

[9] Lund H. Stretching before or after exercising has no effect on muscle soreness or risk of injury. Aust J Physiother 2003; 49: 73.

[10] Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. J Strength Cond Res 2009; 23: 507-512.

[11] Samuel MN, Holcomb WR, Guadagnoli MA, Rubley MD, Wallmann H. Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. J Strength Cond Res 2008; 22: 1422-1428.

[12] Gremion G. [Is stretching for sports performance still useful? A review of the literature]. Rev Med Suisse 2005; 1: 1830-1834.

[13] Witvrouw E, Mahieu N, Roosen P, McNair P. The role of stretching in tendon injuries. Br J Sports Med 2007; 41: 224-226.

[14] Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. Sports Med 2004; 34: 443-449.

[15] Gray C. Athletic body in balance “optimal movement skills and conditioning for performance. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.

[16] Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. Med Sci Sports Exerc 2004; 36: 1397-1402.

[17] Cachupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. Meas Phys Educ Exer Sci 2001; 5: 97-108.

[18] Aydog E, Bal A, Aydog ST, Cakci A. Evaluation of dynamic postural balance using the Biodex Stability System in rheumatoid arthritis patients. Clin Rheumatol 2006; 25: 462-467.

[19] University C. Passive knee extension test of hamstring extensibility. 2011;
https://physiotherapy.curtin.edu.au/resources/educational-resources/kincom/PKEtest.cfm.

[20] Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. J Strength Cond Res 2001; 15: 332-336.

[21] Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Miller JM, Coburn JW, Beck TW. Acute effects of static stretching on peak torque in women. J Strength Cond Res 2004; 18: 236-241.

[22] Cramer JT, Housh TJ, Weir JP, Johnson GO, Coburn JW, Beck TW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. Eur J Appl Physiol 2005; 93: 530-539.

[23] Herda TJ, Cramer JT, Ryan ED, McHugh MP, Stout JR. Acute effects of static versus dynamic stretching on isometric peak torque, electromyography, and mechanomyography of the biceps femoris muscle. J Strength Cond Res 2008; 22: 809-817.

[24] Streepey JW, Angulo-Kinzler RM. The role of task difficulty in the control of dynamic balance in children and adults. Hum Mov Sci 2002; 21: 423-438.

[25] Balogun JA, Ajayi LO, Alawale F. Determinants of single limb stance balance performance. Afr J Med Med Sci 1997; 26: 153-157.

[26] Hrysomallis C, McLaughlin P, Goodman C. Balance and injury in elite Australian footballers. Int J Sports Med 2007; 28: 844-847.

[27] Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. Sports Med 2007; 37: 547-556.

[28] Torres EM, Kraemer WJ, Vingren JL, Volek JS, Hatfield DL, Spiering BA, et al. Effects of stretching on upper-body muscular performance. J Strength Cond Res 2008; 22: 1279-1285.

[29] Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, et al. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. J Athl Train 2005; 40: 94-103.

[30] Egan AD, Cramer JT, Massey LL, Marek SM. Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in national collegiate athletic association division I women's basketball players. J Strength Cond Res 2006; 20: 778-782.

[31] Marshall PW, Cashman A, Cheema BS. A randomized controlled trial for the effect of passive stretching on measures of hamstring extensibility, passive stiffness, strength, and stretch tolerance. J Sci Med Sport 2011; 14: 535-540.

[32] Manoel ME, Harris-Love MO, Danoff JV, Miller TA. Acute effects of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. J Strength Cond Res 2008; 22: 1528-1534.

[33] Taylor KL, Sheppard JM, Lee H, Plummer N. Negative effect of static stretching restored when combined with a sport specific warm-up component. J Sci Med Sport 2009; 12: 657-661.

[34] Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. J Athl Train 2002; 37: 80-84.

[35] McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. J Strength Cond Res 2006; 20: 492-499.

.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]

Acute effects of static stretch on the static and dynamic balance indices in the young healthy non-athletic females

Amir Hoshang Bakhtiary (PhD. PT)[*1], Atefe Aminian-Far (PhD. PT)[2], Rozita Hedayati (PhD. PT) [2]
1- Neuromuscular Rehabilitation Research Centre, Semnan University of Medical Sciences. Semnan, Iran
2 - Physiotherapy Group, Rehabilitation Faculty, Semnan University of Medical Sciences. Semnan, Iran

(Received: 26 May 2012; Accepted: 12 Feb 2013)

Introduction*:* Applying static stretch before sport activities has been emphasized to improve range of motion, flexibility and muscle performance and also to reduce pain and muscle stiffness. Regarding to the controversies about the effect of static stretch and the importance of the balance control to prevent injuries during sport activities, this study was designed to investigate the effect of short and long duration static stretch on the static and dynamic balance indices.

Materials and Methods*:* 45 young healthy non-athletic females were assigned to one of the three; a) 15 seconds static stretch, b) 45 seconds static stretch and c) control groups. Three set of 15 or 45 seconds static stretch exercise were applied over the Hamstring, Quadriceps and Gastrocnemius muscles of both lower limbs of the experimental groups, while no static stretch was applied for the control group. Before and after the intervention, static and dynamic balance indices including; overall, anterior-posterior and medial-lateral balance indices, were measured in all groups by Biodex SD machine.

Results: Our findings showed decreased overall, anterior-posterior and medial-lateral dynamic balance indices in the 45 second stretch group compared to the 15 seconds stretch group ($P<0.0001$) and also the control group ($P=0.003$), while no significant differences in balance indices were seen between 15 seconds and control groups.

Conclusion: The results may indicate that long duration static stretch exercises may disturb the function of the dynamic balance and so may cause sport injuries in athletics. Further studies are needed to investigate the specific effect of static stretch in the different type of sport activities.

Keywords**:** Muscle Stretching Exercises, Postural Balance, Athletic Injuries, Women

* Corresponding author: Fax: +98 231 3354180; Tel: +98 231 3354182
amirbakhtiary@sem-ums.ac.ir

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-04-20]