

بررسی مقایسه‌ای تأثیر تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی بر شاخص‌های تعادلی در افرادی با وضعیت جلو آمده سر

سولماز صالحی^۱، *رزینا هدایتی^۲، امیرهوشنگ بختیاری^۳، محمدعلی سنجرى^۴، راهب قربانی^۵

- ۱- کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
- ۲- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
- ۳- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
- ۴- دکترای مهندسی پزشکی، استادیار مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده توانبخشی، علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۵- دکترای آمار زیستی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

دریافت مقاله: ۹۰/۰۹/۲۲

پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۲۷

* آدرس نویسنده مسئول:

سمنان، کیلومتر ۵ جاده دامغان، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توانبخشی.

* تلفن: ۳۳۵۴۱۸۰ (۲۳۱) +۹۸

* رایانامه:

rosehed@yahoo.com

چکیده

هدف: اختلال تعادل یکی از اختلالات مشاهده شده در افرادی با وضعیت جلو آمده سر می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر تمرینات ثباتی و استرچی-تقویتی بر بهبود تعادل در این بیماران بود.

روش بررسی: در این پژوهش تجربی و مداخله‌ای سی و سه زن مبتلا به وضعیت جلو آمده سر به طور تصادفی در یکی از سه گروه از تمرینات ثباتی، کششی-تقویتی و کنترل قرار گرفتند. میزان جلو آمدگی سر از طریق خط شاقول و زاویه کرانیو-ورتبرال اندازه‌گیری شد. آزمون‌های تعادلی در سه وضعیت مختلف ایستادن روی صفحه نیرو انجام شد. افراد پس از شش هفته از انجام تمرین درمانی و یک ماه دوره پیگیری، از طریق آزمون آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات و آزمون تی مستقل مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: شاخص تعادلی در دو گروه کنترل و کششی-تقویتی، تغییر معنی‌داری نشان نداد، در حالی که در گروه ثباتی، انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی ($P=0/02$) و انحراف معیار سرعت مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی ($P=0/04$) در وضعیت دوپا-چشم باز-سطح‌نرم و انحراف معیار سرعت مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی ($P=0/01$) در وضعیت یک پا-چشم بسته-سطح سخت کاهش قابل توجهی نشان داد. هیچ تغییری در شاخص‌های تعادل در وضعیتی که فرد روی دو پا-چشم باز-سطح سخت ایستاده بود، اتفاق نیافتاد.

نتیجه‌گیری: در وضعیت‌هایی از ایستادن که اطلاعات بینایی و حس عمقی از ناحیه کف پا به چالش کشیده می‌شود، تمرینات ثباتی بیش از تمرینات کششی-تقویتی سبب بهبود تعادل می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: وضعیت جلو آمده سر، تعادل، تمرینات ثباتی، تمرینات کششی-تقویتی



مقدمه

انحرافات وضعیتی، باعث بهم خوردن تعادل عضلات و ارتباط نامناسب طول-تنشن عضلانی، عدم تطابق سطوح مفصلی، شلی لیگامانی و تغییر در دامنه حرکتی مفاصل شده و نهایتاً منجر به اختلال عملکردی می‌گردد (۱). انحرافات وضعیتی به عنوان جزئی کلیدی در نقایص تعادل بدن شناخته شده است (۲) و از آنجایی که توانایی حفظ تعادل در حالت ایستاده صاف، معیاری برای اکتساب و کنترل توانایی‌های حرکتی، فعالیت‌های فیزیکی روزانه و یکی از مهم‌ترین عوامل‌های خطر ساز برای افتادن است (۳، ۲)، از اینرو شناخت زود هنگام و به موقع این انحرافات وضعیتی و برطرف نمودن آنها می‌تواند به کاهش اختلالات ناشی از تغییر وضعیت و صرفه‌جویی در وقت و هزینه کمک کند (۴).

وضعیت جلو آمده سر، یکی از رایج‌ترین انحرافات وضعیتی در ربع فوقانی است و جزء سندرم‌های درد مزمن طبقه‌بندی می‌شود (۲). عوارض متعددی از وضعیت جلو آمده سر ایجاد می‌شود که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: سر به سمت عقب متمایل می‌گردد و گردن روی سینه خم می‌شود (۵). عضلات کوچک عمقی که شامل عضلات ساب اکسیپیتال می‌باشند، دچار کوتاهی می‌شوند و عضلات خم‌کننده عمقی گردن ضعیف می‌گردند. عضلات ناحیه گردن یک تراکم بالایی از دوک عضلانی دارد که در نتیجه این فراوانی دوکی، عضلات گردن نقش اصلی را در فراهم آوردن اطلاعات حس عمقی گردن به عهده دارند، لذا تغییر در عملکرد این عضلات در اثر وضعیت نامناسب سر، تأثیر منفی زیادی روی کنترل حرکت و تعادل ایجاد می‌کند (۶) و از آنجایی که سر نزدیک یا خارج از محدوده‌ای که ثبات تعادلی را احاطه می‌کند، قرار می‌گیرد از این رو سبب جابه‌جایی قدیمی مرکز جرم بدن و خط جاذبه در ارتباط با محدوده ثبات می‌شود که روی تعادل فرد تأثیر می‌گذارد (۲).

با توجه به مشکلات ایجاد شده از وضعیت جلو آمده سر، تلاش برای آموزش و تصحیح وضعیت به عنوان یک رویکرد درمانی مطرح می‌شود. از آنجایی که سندروم‌های عضلانی اسکلتی، الگوی خاصی از عدم تعادل عضلانی هستند که تغییراتی را در برنامه حرکتی سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌کنند و با توجه به اهمیت تعادل و حس عمقی در فرایند توانبخشی، به منظور بر گرداندن الگوی فراخوانی نرمال عضلات و ثبات رفلکسی، برنامه‌های ورزشی با هدف بهبود کنترل عصبی عضلانی توصیه می‌شود تا با بهبود مکانیسم‌های ذاتی برای حفظ وضعیت و درمان اختلال کنترل حرکتی عضلات، سبب بهبود تعادل در بیمارانی با وضعیت نامناسب سر شوند.

وضعیت جلو آمده سر یک قسمتی از سندرم متقاطع ربع فوقانی است و به طور واقعی یک اختلال عملکرد در سیستم عضلانی

می‌باشد؛ از این رو تمرینات کششی-تقویتی بر پایه درمان سندرم متقاطع ربع فوقانی و تمرینات ثبات‌دهنده بر پایه درمان اختلال کنترل حرکتی عضلات وضعیتی، سبب اصلاح وضعیت در ربع فوقانی می‌شوند (۷). تمرینات تقویتی، اندازه فیبرهای عضلانی را افزایش می‌دهد که با افزایش در سرعت و میزان تولید نیرو در عضله، ممکن است کنترل عصبی عضلانی بهبود یابد که این عوامل می‌تواند استفاده از تمرینات کششی-تقویتی با هدف بهبود رابطه طول-تنشن عضلانی در بهبود تعادل را توجیه نماید (۸). تمرینات ثبات‌دهنده از طریق انقباضات همزمان عضلات آگونیسست و آنتاگونیسست، تاکید بر بالا بردن سفتی عضلانی، فعال شدن دائمی با لود پایین فیبرهای تونیک (مانند عضلات مولتی‌فیدوس)، تمرکز روی دامنه داخلی طول عضله و آگاهی بر حس حرکت، سبب باز گرداندن حس عمقی و اصلاح عملکرد در عضلات اطراف مفصل می‌شود (۹).

با توجه به روش‌های مختلف تمرین‌درمانی پیشنهاد شده در مقالات مختلف برای اصلاح وضعیت جلو آمده سر (۷، ۹، ۱۰) و برنامه‌های ورزشی با هدف بهبود کنترل عصبی عضلانی و تعادل (۱۱، ۱۲، ۷)، هنوز ابهامات بسیاری در مورد نوع مطلوبی از این ورزش‌ها باقی مانده است. از آنجایی که تاکنون مطالعه‌ای در خصوص مقایسه تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی بر بهبود تعادل در افرادی با انحراف وضعیت سر صورت نگرفته است، لذا این تحقیق با هدف شناخت هر چه بیشتر سیستم کنترل وضعیت و حل اختلاف نظر در خصوص نوع تمرین‌درمانی موثر در بهبود همزمان انحراف سر و تعادل طراحی شده است تا منجر به ارائه یک روش درمانی هدف‌دار و مناسب جهت اصلاح و بهبود وضعیت بدن در بیماران مبتلا به اختلال وضعیت جلو آمده سر شود.

روش بررسی

این مطالعه مداخله‌ای با شرکت داوطلبانه افراد مبتلا به وضعیت جلو آمده سر که از طریق ارزیابی وضعیت بدن شناسایی شدند، صورت گرفت: ۳۳ فرد مبتلا به وضعیت جلو آمده سر به طور تصادفی در یکی از سه گروه آزمایشی: تمرینات ثبات‌دهنده (۱۱ نفر با میانگین سنی $20/27 \pm 1/10$)، تمرینات کششی-تقویتی (۱۱ نفر با میانگین سنی $20/00 \pm 0/77$) و گروه کنترل بدون انجام تمرینات درمانی (۱۱ نفر با میانگین سنی $19/81 \pm 0/87$) قرار گرفتند و پس از شش هفته از انجام تمرینات ورزشی، هر سه گروه مجدداً از لحاظ شاخص‌های تعادل ارزیابی شدند. برای بررسی اثر پایداری نتایج تمرینات، ارزیابی پیگیری نیز پس از چهار هفته بر روی گروه تمرینات ثبات‌دهنده و گروه تمرینات کشش-تقویتی صورت گرفت.



این تحقیق در نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۰-۸۹ در مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان طراحی شد و در سایت کارآزمایی بالینی (www.IRCT.ir) با شماره IRCT ۱۱۲۰۱۱۰۶۵۱۱۲ ثبت شد. تمام بیماران جهت ورود به مطالعه پس از آشنایی با اهداف و نحوه انجام آزمایشات، رضایت‌نامه کتبی مربوطه را امضا کردند. معیارهای ورود به مطالعه: وجود وضعیت جلو آمده سر، بدون حضور درد در یک سال اخیر که بیش از سه ماه به طول انجامیده باشد، قرار داشتن در محدوده سنی ۴۰-۱۸ و جنس زن. معیارهای خروج از مطالعه: جراحی فقرات، تاریخچه‌ای از ضربه به گردن، درد حاد و تکرار شونده در گردن و پشت، هر نوع درمان عضلانی استخوانی برای شکایت‌های گردن در یک سال اخیر، ناهنجاری در فقرات مانند اسکولیوز و توریکولی، مشکلات تنفسی مزمن در پنج سال گذشته، اختلال عملکردی فکي گیجگاهی، اختلال بینایی که با عینک تصحیح نشود، اختلال در سیستم وستیبولار، آسیب در مچ، زانو و هیپ، تاریخچه‌ای از افتادن، مصرف داروهای با اثرات جانبی روی سیستم کنترل وضعیت و شرکت در برنامه ورزشی گردن و پشت در دوازده ماه گذشته. ابتدا مشخصات فردی هر داوطلب در فرم پرسشنامه وارد شد و با استفاده از خط شاقولی که عمود بر سقف بود، ارزیابی انحراف وضعیت از نمای طرفی، خلف و قدام در بدن انجام شد. اگر در نمای خارجی در وضعیت ایستاده، نرمه گوش در جلو خط شاقولی که از مائلول خارجی می‌گذشت، قرار می‌گرفت و اگر در وضعیت نشسته روی یک صندلی پشت دار، نرمه گوش در جلو خط شاقولی که از آکرومیون می‌گذشت، قرار می‌گرفت، وضعیت جلو آمده سر تایید می‌شد و فرد وارد مطالعه می‌شد. یک مشکل در ارزیابی وضعیت سر با استفاده از خط شاقول در حالت ایستاده، نوسان طبیعی بدن جهت حفظ وضعیت صاف در بدن است، لذا در این مطالعه، وضعیت سر در حالت نشسته به هدف تایید انحراف واقعی سر نیز ارزیابی گردید. پس از ارزیابی نسبت به خط شاقول، افراد جهت تعیین زاویه دقیق میزان جلوآمدگی سر تحت اندازه‌گیری از زاویه کرانیو-ورتبرال در وضعیت ایستاده و نشسته قرار گرفتند. محل زائده خاری مهره هفتم گردن بر روی پوست فرد توسط یک نشان کوچک علامت‌گذاری شد و هم‌چنین زبانه گوش راست هر فرد نیز توسط برجسب مشخص شد. سپس به وسیله دوربینی که بر روی سه پایه‌ای قرار گرفته بود و قانده دوربین هم سطح با ارتفاع شان و ۱ متر دور از فرد تنظیم شده بود، از نیم‌رخ افراد عکس برداری شد. سپس بر روی عکس گرفته شده، اندازه‌گیری

زاویه کرانیو-ورتبرال از طریق محاسبه زاویه بین خط افقی که از مهره هفتم گردن عبور می‌کند و خطی که از نقطه میانی زبانه گوش تا مهره هفتم گردن می‌گذرد، تعیین شد (۱۴، ۱۳، ۲). افراد برای تعیین شاخص‌های تعادلی روی صفحه نیرو مورد ارزیابی قرار گرفتند. افراد با پای برهنه در یک وضعیت صاف و طبیعی در حالی که دست‌ها شل در کنار بدن آویزان است، در ۳ وضعیت مختلف بر روی صفحه نیرو ایستادند: ۱. ایستاده روی دو پا با چشم باز روی سطح سخت ۲. ایستاده روی دو پا با چشم باز روی سطح نرم ۳. ایستاده روی پای غالب با چشم بسته روی سطح سخت. در وضعیت‌های چشم باز، فرد به یک هدف هم سطح چشم‌ها که در حدود ۳ متر در جلو آن بر روی دیوار علامت‌گذاری شده است، نگاه می‌کرد. در وضعیت ایستادن روی پای غالب، لبه داخلی پای بلند شده در مقابل کنار داخلی ساق پای مقابل قرار می‌گرفت و در وضعیت ایستادن روی دو پا، پاها تا جایی که امکان دارد، در کنار هم قرار می‌گرفت، به طوری که روی نقطه میانی علامت گذاشته شده روی صفحه نیرو متمرکز می‌شد. هنگام ایستادن روی سطح سخت، صفحه نیرو و سطح نرم، قطعه‌ای با تراکم بالا با ضخامت ده سانتیمتر روی صفحه نیرو قرار داشت. ترتیب انجام این آزمون‌ها به صورت تصادفی برای هر فرد انتخاب شد تا از اثر خستگی شرایط آزمون بر روی فرد جلوگیری شود. فرد می‌بایست به مدت سی ثانیه بر روی صفحه نیرو تا حدی که امکان دارد ساکن بایستند. هر آزمون با سه تکرار انجام گرفت و میانگین سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های مرکز فشار در صفحه نیرو با فرکانس ۱۰۰ هرتز نمونه‌گیری شدند. سپس این داده‌های مرکز فشار به نرم افزار Matlab منتقل شدند تا متغیرهای شاخص‌های تعادل محاسبه شوند. به منظور حذف نویز از سیگنال‌ها از ۲۰، cut-off frequency، هرتز استفاده شد. متغیرهای محاسبه شده شامل: انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در دو جهت داخلی-خارجی و قدامی-خلفی، انحراف معیار سرعت مرکز فشار در دو جهت داخلی-خارجی و قدامی-خلفی بود (۱۶، ۱۵، ۳). تمرینات ورزشی در یک دوره شش هفته‌ای و سه بار در هفته به افراد آموزش داده شد. این تمرینات با نظارت دائمی فیزیوتراپیست در هر جلسه و بعد از یادگیری کامل تمام تمرینات انجام شد. تمرینات ثباتی از نوع حفظ وضعیت به مدت سی ثانیه و نوع انقباضی آن با ده تکرار ده ثانیه‌ای، تمرینات کششی با سه تکرار سی ثانیه‌ای و تمرینات تقویتی با ده تکرار ده ثانیه‌ای انجام گرفت. در طی انجام تمرینات، بین هر تکرار ده ثانیه و بین هر تمرین یک دقیقه استراحت داده شد.



و برای مقایسه بین دو گروه تمرین درمانی ثباتی و کششی-تقویتی از آزمون تی مستقل در نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. سطح معناداری ۰/۰۵ و حدود اطمینان (CI=۹۵٪) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بررسی توزیع فراوانی متغیرها نشان داد که، کلیه متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق نیز در هر سه گروه از توزیع نرمال برخوردار می‌باشد (P>۰/۰۵). با وجود آنکه گروه بندی افراد به صورت کاملاً تصادفی صورت گرفت، سه گروه از لحاظ شاخص‌های دموگرافیک، وضعیت جلوآمده سر و شاخص‌های تعادلی مورد مقایسه قرار گرفتند که حاکی از یکسانی سه گروه در این موارد بود (P>۰/۰۵).

نتایج آزمون مقایسه میانگین تغییرات زاویه کرانیوورترال پس از تمرین درمانی بین سه گروه نشان داد که در وضعیت ایستاده (F=۳۷/۱۸، P<۰/۰۰۱) و نشسته (F=۱۳/۴۳، P<۰/۰۰۱) دارای تفاوت معنی داری می‌باشد، به طوری که در هر دو گروه کششی-تقویتی و ثباتی، تغییر بیشتری در میزان زاویه کرانیوورترال نسبت به گروه کنترل ایجاد شد و این تغییرات در بین دو گروه کششی-تقویتی و ثباتی، تفاوت معنی داری در وضعیت ایستاده (P=۰/۱۲) و نشسته (P=۰/۸۴) نداشت که نشان می‌دهد هر دو گروه تمرین درمانی به یک میزان در کاهش میزان جلوآمدگی سر موثر بوده است.

نتایج حاصل از مقایسه انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی در سه وضعیت مختلف ایستادن: این شاخص تعادلی در دو گروه کنترل و کششی-تقویتی، دارای تغییر قابل ملاحظه‌ای نبود و تأثیر انجام تمرینات کششی-تقویتی بر این شاخص تعادلی مشابه گروه کنترل بود (P=۰/۰۵)، در حالی که این شاخص در گروه ثباتی در وضعیت دوپا-چشم باز-سطح نرم کاهش قابل توجهی (P=۰/۰۲) را نشان داد (نمودار ۱) که در مقایسه مرحله پیگیری نسبت به بعد از تمرینات ثباتی، تغییر معنی داری در اثر قطع تمرین درمانی ایجاد نشد (P=۱/۰۰) که دال بر پایداری اثر تمرینات ثباتی بر این شاخص تعادلی است.

مقایسه میانگین تغییرات انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی بین دو گروه تمرین درمانی کششی-تقویتی و ثباتی نشان داد که در هر سه وضعیت ایستاده روی یک پا-چشم بسته-سطح سخت (P=۰/۱۱)، دو پا-چشم باز-سطح نرم (P=۰/۳۰) و دو پا-چشم باز-سطح سخت (P=۰/۹۹)، هر دو گروه تمرین درمانی به یک اندازه باعث تغییر جابه‌جایی مرکز

تمرینات ثباتی: در ابتدای هر جلسه تمرین، حفظ وضعیت عقب بردن گردن و کتف، سفت کردن شکم و کوچک کردن پا (۱۷) در وضعیت ۱. طاق باز ۲. ایستاده آموزش داده می‌شد.

• تمرین انقباض همزمان فلکسورهای عمقی گردن و عضلات ساب‌اکسیپیتال (۱).

• تمرین بازآموزی سگمانی عضله مولتی فیدوس به صورت دو طرفه (۱۸).

• تمرین انقباض مولتی فیدوس بر خلاف جاذبه (۱۸).

• تمرین حسی-حرکتی بر روی تخته تعادل (۱۹): این تمرین به صورت پیشرونده در وضعیت‌های زیر انجام شد: ۱. جهت تخته در جهت چپ-راست. ۲. جهت تخته در جهت جلو-عقب. ۳. جهت تخته در جهت مورب.

• تمرین Cervical brace: - فرد در وضعیت چهار دست و پا قرار می‌گرفت در حالی که گردن و کتف در وضعیت عقب رفته قرار دارد. شانه‌ها در وضعیت خنثی، شکم تو رفته و ناف به طرف فقرات برده می‌شد. سپس این تمرین به صورت پیشرونده در وضعیت‌های زیر انجام شد: ۱. در وضعیت فوق، یک کتاب کوچک پشت سر فرد قرار می‌گرفت و فرد باید وضعیت خود را نگه می‌داشت. ۲. در این وضعیت، یک دست را بالا آورده و وضعیت فوق را حفظ می‌کرد. ۳. در این وضعیت، یک پا را بالا آورده و وضعیت فوق را حفظ می‌کرد. ۴. در این وضعیت، دست و پای مخالف را همزمان بالا آورده و وضعیت فوق را حفظ می‌کرد (۱۹).

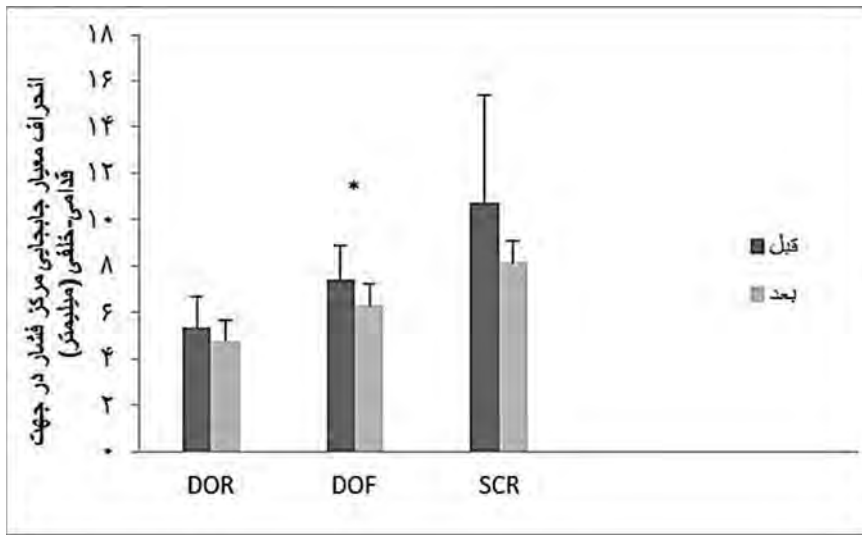
• تمرین حفظ توپ در جلوی سر و پشت سر (۱۸).

• تمرین شیفیت وزن بر روی توپ (۲۰).

• تمرین ثبات‌دهنده همزمان کتف و گردن (۲۰).

تمرینات کششی-تقویتی: این تمرینات شامل کشش عضلات استرنوکلیدماسستوئید (۲۱)، اسکالن (۲۱)، تراپز فوقانی (۲۱)، بالابرنده اسکاپولار (۲۲)، پکتورالیس ماژور (۲۲) و مینور (۲۱) و عضلات ساب‌اکسیپیتال می‌باشد (۲۲) و تقویت عضلات فلکسور گردن (۲۲، ۱۸)، اکستانسور سرویکال تحتانی و توراسیک فوقانی (۲۲)، تراپز میانی و تحتانی (۲۰)، رومبوئیدها (۲۲، ۲۰)، سراتوس آنتریور (۲۰) و تمرین (۱۸) Brugger می‌باشد.

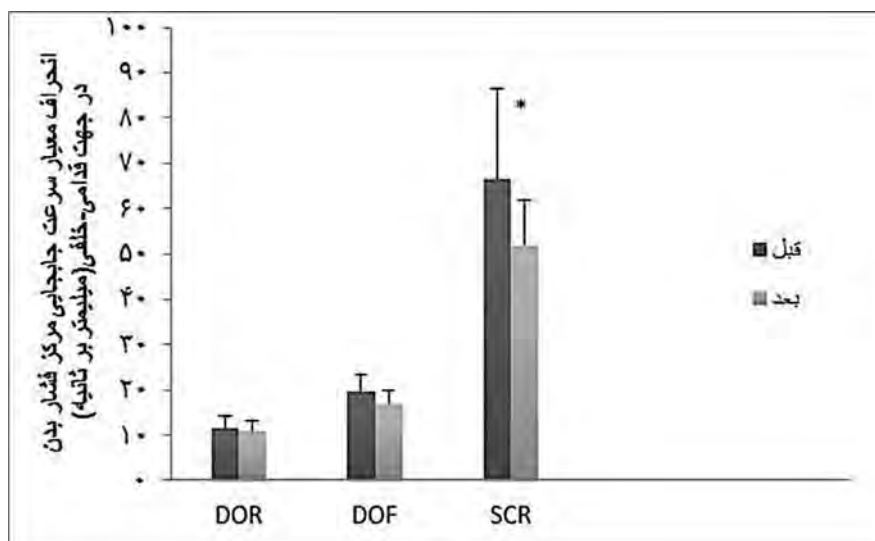
برای بررسی انطباق توزیع فراوانی متغیرهای کمی با توزیع نظری نرمال از آزمون آماری کلموگروف اسمیرنوف تک نمونه‌ای، برای اطمینان از همسان بودن متغیرهای زمینه‌ای و اصلی مطالعه در سه گروه کنترل، ثباتی و کششی-تقویتی از آزمون آنالیز واریانس تک عاملی، برای مقایسه تغییرات متغیرهای اصلی در سه سطح قبل، بعد و دوره پیگیری از آزمون آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات



نمودار ۱. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی در سه وضعیت مختلف در گروه ثباتی، قبل و بعد از تمرین درمانی. [DOR= ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF= ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح نرم (Foam)، SCR= ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)]. * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها

در وضعیت یک پا-چشم بسته-سطح سخت در اثر تمرینات ثباتی کاهش معنی‌داری ($P=0/01$) را نشان داد (نمودار ۲) که در مقایسه مرحله پیگیری نسبت به بعد از تمرین درمانی، تغییر معنی‌داری در اثر قطع تمرین درمانی ایجاد نشد ($P=0/01$) که دال بر پایداری اثر تمرینات ثباتی بر کاهش این شاخص تعادلی است.

فشار در جهت قدامی-خلفی شده‌اند. نتایج حاصل از مقایسه انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی در سه وضعیت مختلف ایستادن: این شاخص تعادلی در دو گروه کنترل و کششی-تقویتی، تغییر قابل توجه‌ای را نشان نداد ($P>0/05$)، در حالی که این شاخص

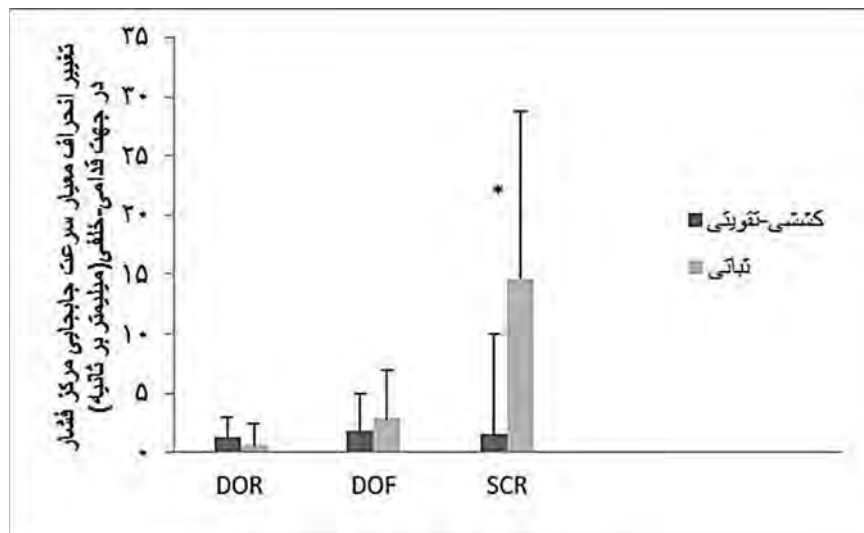


نمودار ۲. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی در سه وضعیت مختلف در گروه ثباتی، قبل و بعد از تمرین درمانی. [DOR= ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF= ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح نرم (Foam)، SCR= ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)]. * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها

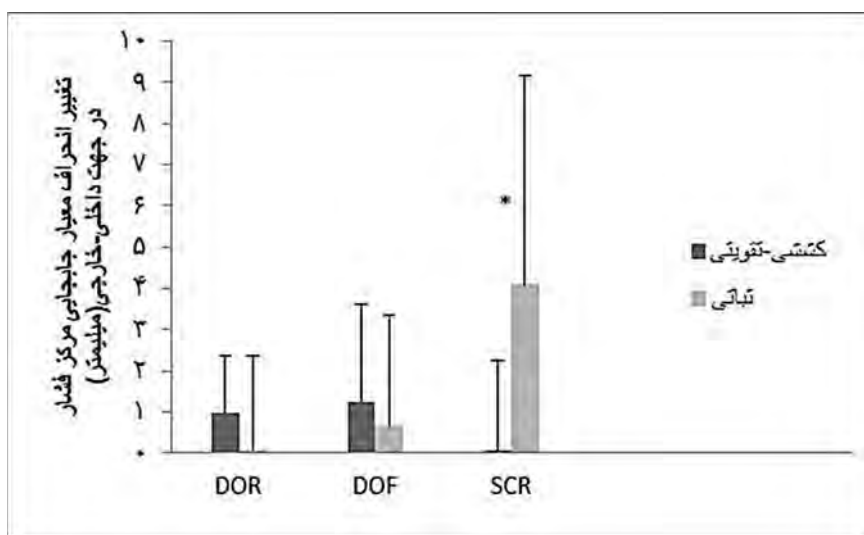


این شاخص تعادلی بعد از تمرین درمانی اتفاق افتاد، در حالی که در دو وضعیت دو پا-چشم باز-سطح نرم ($P=0/52$) و دو پا-چشم باز-سطح سخت ($P=0/35$)، هر دو گروه تمرین درمانی به یک اندازه باعث تغییر سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی شده‌اند (نمودار ۳).

مقایسه میانگین تغییرات سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی بین دو گروه تمرین درمانی نشان داد که تنها در وضعیت یک پا-چشم بسته-سطح سخت، تفاوت معنی‌دار ($P=0/01$) وجود داشت؛ به این مفهوم که در این وضعیت، در گروه تمرینات ثباتی نسبت به کششی-تقویتی تغییر بیشتری در



نمودار ۳. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) تغییرات انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی در سه وضعیت مختلف در بین دو گروه تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی، بعد از تمرین درمانی. [DOR=ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF=ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح نرم (Foam)، SCR=ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)، * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها]



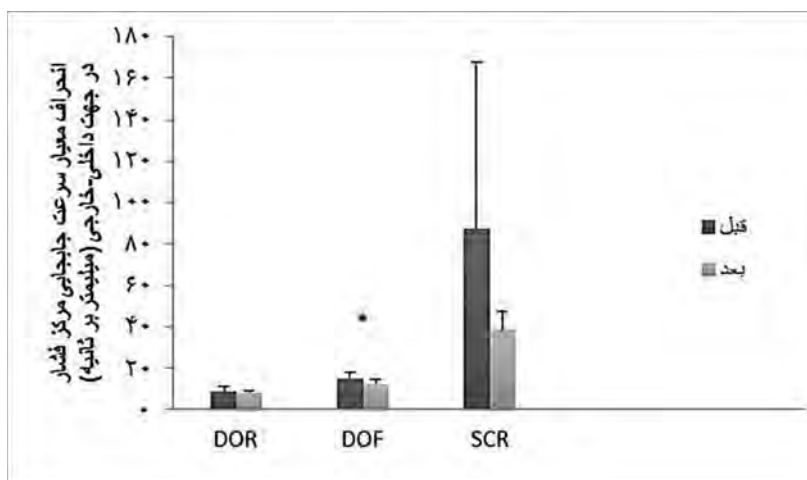
نمودار ۴. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) تغییرات انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی در سه وضعیت مختلف در بین دو گروه تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی، بعد از تمرین درمانی. [DOR=ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF=ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح نرم (Foam)، SCR=ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)، * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها]



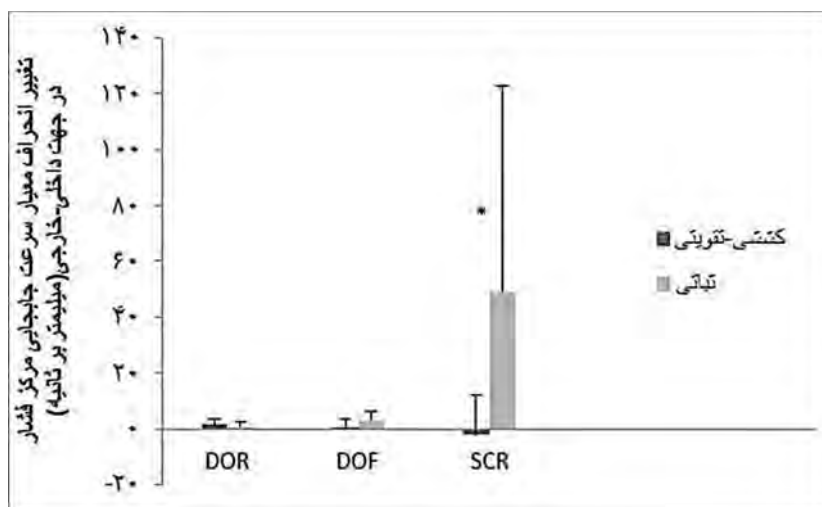
هر دو گروه تمرین‌درمانی به یک اندازه باعث تغییر این شاخص تعادلی می‌شود (نمودار ۴).

نتایج حاصل از مقایسه انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی در سه وضعیت مختلف ایستادن: این شاخص تعادلی در سه گروه کنترل و کششی-تقویتی و ثباتی تغییر معنی‌داری نشان نداد ($P > 0/05$)، در حالی که در گروه ثباتی در وضعیت دوپا-چشم باز-سطح نرم، کاهش قابل توجه‌ای در $P = 0/04$ را در اثر تمرین‌درمانی نشان داد (نمودار ۵) که در مقایسه مرحله پیگیری نسبت به بعد تمرین‌درمانی تغییری ایجاد نشد ($P = 1/00$) و این نشان‌دهنده پایداری اثر تمرین ثباتی بر کاهش این شاخص تعادلی است.

نتایج حاصل از مقایسه انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی در سه وضعیت مختلف ایستادن: این شاخص تعادلی در سه گروه کنترل و کششی-تقویتی و ثباتی تغییر معنی‌داری پس از دوره تمرین‌درمانی نکرد ($P > 0/05$). مقایسه میانگین تغییرات جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی بین دو گروه تمرین‌درمانی نشان داد که تنها در وضعیت یک پا-چشم بسته سطح سخت، تفاوت معنی‌داری ($P = 0/02$) وجود دارد که این نشان می‌دهد تمرین‌درمانی از نوع ثباتی در کاهش این شاخص تعادلی در وضعیت یک پا-چشم بسته-سطح سخت موثر می‌باشد در حالی که در دو وضعیت دو پا-چشم باز-سطح نرم ($P = 0/58$) و دو پا-چشم باز-سطح سخت ($P = 0/27$).



نمودار ۵. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی در سه وضعیت مختلف ایستادن در گروه ثباتی، قبل و بعد از تمرین‌درمانی. [DOR = ایستاده روی دو پا (Double)، با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF = ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)، SCR = ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)]. * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها



نمودار ۶. مقایسه میانگین (+ انحراف معیار) تغییرات انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی در سه وضعیت مختلف در بین دو گروه تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی، بعد از تمرین‌درمانی. [DOR = ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح سخت (Rigid)، DOF = ایستاده روی دو پا (Double) با چشم باز (Open) روی سطح نرم (Foam)، SCR = ایستاده روی پای غالب (Single) با چشم بسته (Close) روی سطح سخت (Rigid)]. * = اختلاف معنی‌دار میانگین‌ها



مقایسه میانگین تغییرات انحراف معیار سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی بین دو گروه تمرین درمانی نشان داد که تنها در وضعیت یک پا-چشم بسته سطح سخت، تفاوت قابل ملاحظه ($P=0/03$) وجود دارد؛ به این مفهوم که در این وضعیت، در گروه تمرینات ثباتی نسبت به کششی-تقویتی تغییر بیشتری در این شاخص تعادلی بعد از تمرین درمانی اتفاق افتاد، در حالی که در دو وضعیت دو پا-چشم باز-سطح نرم ($P=0/13$) و دو پا-چشم باز-سطح سخت ($P=0/36$)، هر دو گروه تمرین درمانی به یک اندازه باعث تغییر در این شاخص تعادلی شده‌اند (نمودار ۶).

بحث

در ثبات وضعیت و تعادل، سیستم‌های کنترل وضعیت بینایی، وستیبولار و حس عمقی دخالت دارند. آوران‌های حس عمقی گردن نقش مهمی در کنترل وضعیت با فراهم آوردن اطلاعات مربوط به وضعیت سر و جابه‌جایی مربوط به تنه، بازی می‌کنند (۲۳). در حفظ یک وضعیت صاف در حالت ایستا، خط ثقل بدن و مرکز فشار با متناسب با سیستم هماهنگ کننده گلوبال حرکت می‌کند. این نوسانات وضعیتی با استفاده از صفحه نیرو و با اندازه‌گیری نوسان مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی و داخلی-خارجی ارزیابی می‌شود که می‌تواند نشان‌دهنده جهت حقیقی نوسان باشد (۲۴). در حقیقت تحلیل سیگنال اجزا مرکز فشار در پیش‌بینی خطر افتادن، تغییرات در عملکرد وضعیت در نتیجه سن و بیماری و تفاوت بین استراتژی‌های غالب هیپ یا مچ پا کمک‌کننده است (۲۵).

تمرینات کششی-تقویتی و ثباتی اثر یکسانی در کاهش میزان جلوآمدگی سر دارند؛ اگر چه هدف از انجام تمرینات تقویتی-کششی، تقویت عضلات گلوبال حرکت‌دهنده و انعطاف‌پذیری کافی این عضلات و ایجاد دامنه طبیعی مفصل می‌باشد، در حالی که در تمرینات ثباتی، هدف بازآموزی ثبات گلوبال و لوکال از طریق آموزش اصلاح کنترل حرکتی است به طوری که بازآموزی لوکال و گلوبال همزمان انجام می‌شود (۲۶)، ولی بین دو گروه درمانی اختلاف معنی‌داری در اصلاح وضعیت سر وجود نداشت و در هر دو گروه، اثرات درمانی بر اصلاح وضعیت سر مشخص بوده است. از آنجایی که فقرات گردنی، بیشترین آوران را در سیستم حرکتی داشته و نیز بیشترین تأثیر را روی سیستم اعصاب مرکزی در رابطه با برنامه‌ریزی حرکتی دارند، بنابراین با اصلاح وضعیت سر و گردن توسط تمرینات، سیستم اعصاب مرکزی می‌تواند پاسخ‌های وضعیتی مناسب را ایجاد نموده و به

عبارت بهتر هر یک اثر دیگر را تقویت می‌نمایند؛ به طوری که اصلاح وضعیت می‌تواند باعث تحریک سیستم اعصاب مرکزی جهت ایجاد پاسخ وضعیتی مناسب گردد و پاسخ وضعیتی مناسب در کل سیستم حرکتی نیز وضعیت سر و گردن را اصلاح می‌کند (۸). بنابراین نکته‌ای که در این میان نامشخص است این است که آیا تمرینات ثبات‌دهنده و تمرینات کششی-تقویتی به یک میزان منجر به بهبود شاخص‌های تعادلی می‌گردد؟

گروه کنترل، تغییرات معنی‌داری را در سرعت و جابه‌جایی مرکز فشار نشان ندادند. بررسی نتایج این مطالعه نشان داد که بعد از گذشت شش هفته از ارزیابی اولیه در گروه کنترل که هیچ مداخله‌ای دریافت نکرده بودند، تغییری در شاخص‌های تعادلی مشاهده نگردید. در مطالعه‌ای که گروه کنترل خالص وجود ندارد، ممکن است که بهبودی در تعادل در نتیجه آشنایی با آزمون مشاهده شود. به علاوه در این مطالعه، شش هفته فاصله بعد از اندازه‌گیری اولیه وجود داشت که شانس تبعیض در اثر آشنایی را در نتیجه گذشت مدت طولانی بین دو جلسه آزمون کاهش می‌دهد، لذا بهبود اندازه‌گیری شده در نتایج آزمون‌ها، واقعی است و خطای تجربی نیست.

تمرینات کششی-تقویتی منجر به بروز تغییرات معنی‌داری در سرعت و جابه‌جایی مرکز فشار نگردید؛ در این مطالعه تمرینات تقویتی-کششی بر پایه کشش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف شده در سندرم متقاطع فوقانی طراحی شده است، از این رو رابطه طول و تنش عضلات حرکتی و سطحی را به حالت اول بر می‌گرداند و کمتر روی عضلات عمقی و ثباتی ایفای نقش می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد که عدم توجه به تقویت عضلات ثبات‌دهنده که نقش مهم و معنی‌داری را در کنترل وضعیت و تعادل بازی می‌کنند، می‌تواند عاملی موثر در عدم تأثیر تمرینات تقویتی-کششی بر بهبود تعادل باشد. چندین مطالعه یک تعاملی بین قدرت و تعادل یافت نکرده و دلیل آن را به تعریف و مفهوم قدرت عضلات و عملکرد تعادل نسبت داده‌اند. به این صورت که قدرت، ظرفیت تولید گشتاور حول یک مفصل خاص تعریف می‌شود، در حالی که تعادل، یک مهارت چند مفصلی خاص است که به تعامل چندین سیستم فیزیولوژیکی که شامل بینایی، وستیبولار، حسی پیکری و عصبی-عضلانی است، متکی است (۱۲). اگر چه چندین مطالعه نیز ثابت کردند که تعادل بعد از تمرینات قدرتی بهبود می‌یابد، که البته افتاده معمولاً مربوط به تمریناتی است که تقویت عضله جز غالب و بدیهی تمرینات بوده و به طور اولیه در افرادی اتفاق افتاد که از لحاظ قدرت و عملکرد عضلانی در سطح بسیار پایینی بوده و



شدیداً روی افزایش قدرت و فعالیت عضلات تمرین می‌کردند (۲۷). نتایج انجام تمرینات درمانی می‌تواند تحت تأثیر چندین عامل از جمله: طول مدت مداخله، نوع ورزش‌های اجرا شده، شدت ورزش‌ها، قبول و پذیرش افراد در انجام دقیق تمرینات، تعداد افراد شرکت کننده و گروه سنی افراد مورد مداخله ورزشی قرار گیرد. بنابراین برای اینکه تمرینات کششی-تقویتی از لحاظ عملکردی در بهبود تعادل مفید باشد، می‌توان این نوع از تمرینات را در ترکیب مداخلات تمرینات تعادلی وارد کرد. هم‌چنین ممکن است که با افزایش مدت و شدت انجام تمرینات کششی-تقویتی، تأثیر آن بر بهبود تعادل تغییر کند که نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه است.

تمرینات ثباتی، باعث بروز تغییرات معنی‌داری در کاهش سرعت و جابه‌جایی مرکز فشار گردید: تمرینات ثباتی از طریق انقباضات همزمان عضلات آگونیست و آنتاگونیست یعنی عضلات سباب‌اکسیپیتال، مولتی‌فیدوس‌ها و فلکسورهای عمقی گردن که مهم‌ترین ثبات دهنده‌های ناحیه گردنی می‌باشند، کنترل وضعیت بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. با فعال شدن عضلات موضعی، عضلات گلوبال ثبات دهنده گردن و کتف به صورت سینرژی (هم‌افزایی) برای حفظ عملکرد طبیعی وارد عمل می‌شوند. از این رو تمرینات ثبات دهنده با افزایش فعالیت تونیک و توانایی حفظ انقباض در عضله آگونیست، بهبود رفلکس‌های سر و گردن و افزایش ورودی‌های محیطی منجر به بهبود حس عمقی گردن و عضلات اطراف مفصل می‌شود و در نتیجه سبب بهبود تعادل می‌گردد (۲۸، ۷).

بررسی نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ثباتی در وضعیت دوپا-چشم‌پاز-سطح‌نرم، جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی و سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت داخلی-خارجی کاهش قابل‌ملاحظه‌ای کرده است. هم‌چنین در وضعیت یک‌پا-چشم بسته-سطح سخت نیز کاهش سرعت جابه‌جایی مرکز فشار در جهت قدامی-خلفی مشاهده گردید. بنابراین بهبود تعادل در اثر تمرینات ثباتی در شرایطی که محرومیت از بینایی، کاهش ورودی‌های حسی پیکری از ناحیه کف پا با ایستادن فرد روی سطح نرم و کاهش سطح ثبات در اثر ایستادن روی یک پا وجود دارد، اتفاق افتاد در حالی که هیچ تغییری در شاخص‌های تعادل در شرایطی که فرد روی دو پا با چشم‌های باز بر روی سطح اتکایی سفت ایستاده بود، اتفاق نیفتاد. از آنجایی که ورودی‌های حس عمقی گردن به عنوان یک زنجیره حس عمقی عمل می‌کند که اطلاعات بینایی را به اطلاعات حس عمقی از ناحیه پا وصل می‌کند (۲۹)، از این رو هنگامی که اطلاعات حس

عمقی سرویکال با انجام تمرینات ثباتی افزایش می‌یابد، بهبود تعادل در وضعیتی که اطلاعات بینایی و یا حس عمقی از کف پا محدود شده است، نشان از افزایش اطلاعات حسی از ناحیه گردن به سیستم عصبی مرکزی و جبران نقص ناشی از کاهش اطلاعات حسی در کنترل وضعیت است. هم‌چنین چهار هفته دوره پیگیری نشان داد که با قطع تمرینات، اثر تمرینات ثباتی بر بهبود تعادل پایدار است، بنابراین تمرینات ثباتی را می‌توان به عنوان یک رویکرد درمانی مناسب با هدف بهبود تعادل و ثبات وضعیتی در برنامه توانبخشی به کار برد.

نتایج مقایسه تمرینات ثباتی نسبت به کششی-تقویتی در مطالعه حاضر نشان داد که در وضعیت یک‌پا-چشم بسته-سطح سخت، کاهش بیشتری در سرعت جابه‌جایی در جهت قدامی-خلفی و داخلی-خارجی و جابه‌جایی در جهت داخلی-خارجی مرکز فشار در گروه تمرینات ثباتی نسبت به کششی-تقویتی اتفاق افتاد. این نتایج در تایید این مطلب است که تمرینات ثباتی در وضعیت‌هایی از ایستادن که اطلاعات بینایی در اثر بستن چشم‌ها محدود می‌گردد و در اثر ایستادن روی یک پا، سطح ثبات و ورودی‌های حس عمقی کف پا کاهش می‌یابد، تأثیر بیشتری بر بهبود تعادل دارد که ممکن است با افزایش مدت زمان انجام تمرینات، تغییر در هدفمندی تمرینات در جهت به چالش کشیدن بیشتر سیستم‌های ثباتی و تعداد افراد شرکت کننده در انجام تمرینات ورزشی، تغییرات معنی‌دار بیشتری در بهبود شاخص‌های تعادلی در گروه تمرینات ثباتی مشاهده می‌شد.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر پیشنهاد می‌گردد تأثیر انواع دیگری از تمرینات کششی، قدرتی، استقامتی و یا تمرین‌های ثباتی متفاوت با آنچه در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است نیز بررسی گردد. هم‌چنین از ابزارهایی مانند الکترومیوگرافی برای بررسی فعالیت عضلات گردن استفاده گردد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق، مقایسه تأثیر تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی بر اصلاح وضعیت و شاخص‌های تعادل افرادی با وضعیت جلوآمده سر نشان داد که تمرینات ثباتی و کششی-تقویتی به یک میزان در کاهش انحراف رو به جلو سر موثر است، در حالی که تمرینات ثباتی نسبت به کششی-تقویتی بر بهبود تعادل، موثرتر است؛ به خصوص در وضعیت‌هایی از ایستادن که سیستم‌های بینایی و حس عمقی از ناحیه کف پا به چالش کشیده می‌شوند. بنابراین احتمال دارد که تمرینات قدرتی در بهبود اختلال عملکرد در عضلات عمقی تأثیر چندانی نداشته باشد، درحالی که انجام



تشریح و قدردانی

این مطالعه در مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان انجام گردید. ما برای حمایت مالی فراهم شده توسط دانشگاه علوم پزشکی سمنان متشکریم. همچنین از کمک‌های بی‌دریغ رئیس دانشکده توانبخشی و همه کسانی که در این طرح تحقیق شرکت کردند، کمال تقدیر و تشکر را داریم.

تمرینات ثباتی با هدف برگرداندن عملکرد ثباتی عضلات عمقی ضروری به نظر می‌رسد. از آنجایی که شناخت زود هنگام و برطرف نمودن انحراف رو به جلو سر می‌تواند به کاهش اختلالات ناشی از تغییر وضعیت و نقص در کنترل حرکت کمک کند، از این رو یک برنامه درمانی با هدف بهبود کنترل عصبی عضلانی توصیه می‌شود تا اصلاح انحراف سر و بهبود تعادل به طور همزمان ایجاد گردد.

منابع

- 1-Ayub E. Posture and the upper quarter. In: Donatelli R. Physical Therapy of the Shoulder. 2nd ed. Melbourne: Churchill Livingstone; 1991, 81-90.
- 2-Nemmers TM, Miller JW. Factors influencing balance in healthy community-dwelling women age 60 and older. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2008; 31(3):93-100.
- 3-Vuillerme N, Pinsault N. Experimental neck muscle pain impairs standing balance in humans. Experimental Brain Research. 2009; 192(4): 723-9.
- 4-Kendall FP, Provance P, McCreary EK. Muscles: Testing and Function. 4th ed. Williams & Wilkins; 1993, 15-17.
- 5-Seaman DR. Proprioceptor: an obsolete, inaccurate word. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 1997; 20(4): 279.
- 6-Murphy DR. Conservative Management of Cervical Spine Syndromes. McGraw-Hill Health Professions Division; 2000, 607-640.
- 7-Veagar Z, Kumar D. Role of a sensor motor and a cervical stabilization exercise program in the correction of forward head posture in male visual display unit operators. Gait & Posture. 2005; 21: S 135.
- 8-Mansell J, Tierney RT, Sittler MR, Swanik KA, Stearne D. Resistance training and head-neck segment dynamic stabilization in male and female collegiate soccer players. Journal of athletic Training. 2005; 40(4): 310.
- 9-Katzman WB, Sellmeyer DE, Stewart AL, Wanek L, Hamel KA. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2007; 88(2): 192-9.
- 10-Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. British journal of Sports Medicine. 2010; 44(5): 376-81.
- 11-Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: The effect of two exercise regimes. Journal of Orthopaedic Research. 2007; 25(3): 404-12.
- 12-Oddsson LI, Boissy P, Melzer I. How to improve gait and balance function in elderly individuals-compliance with principles of training. European Review of Aging and Physical Activity. 2007; 4(1): 15-23.
- 13-Corrêa EC, Bérzin F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2007; 71(10): 1527-35.
- 14-Grimmer-Somers K, Milanese S, Louw Q. Measurement of cervical posture in the sagittal plane. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2008; 31(7): 509-17.
- 15-Stapley PJ, Beretta MV, Toffola ED, Schieppati M. Neck muscle fatigue and postural control in patients with whiplash injury. Clinical Neurophysiology. 2006; 117(3): 610-22.
- 16-Salavati M, Hadian MR, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Talebian S, et al. Test-retest reliability [corrected] of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with musculoskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. Gait Posture. 2009; 29(3): 460-4.
- 17-Page P. Sensorimotor training: A "global" approach for balance training. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2006; 10(1): 77-84.
- 18-Hertling D, Kessler RM. Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles And Methods. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2006, 755-9.
- 19-Murphy D. Rehabilitation for Cervical Stability. Dynamic Chiropractic. 1999; 17(26): 1.
- 20-Prentice WE. Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training with Laboratory Manual and ESims Password Card. 4th ed. McGraw-Hill Education; 2009, 375-90.
- 21-Leibenson C. Rehabilitation of The Spine: A Practitioner's Manual. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2007, 437-46.
- 22-Kisner C, Colby LY. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 4th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2002, 642-49.
- 23-Lafond D, Champagne A, Cadieux R, Descarreaux M. Rehabilitation program for traumatic chronic cervical pain associated with unsteadiness: a single case study. Chiropractic & Manual Therapies. 2008; 16(1): 15.
- 24-Collins JJ, De Luca CJ. Open-loop and closed-loop control of posture: a random-walk analysis of center-of-pressure trajectories. Experimental Brain Research. 1993; 95(2): 308-18.
- 25-Rocchi L, Chiari L, Cappello A. Feature selection of stabilometric parameters based on principal component analysis. Medical and Biological Engineering and Computing. 2004; 42(1): 71-9.
- 26-Comerford MJ, Mottram SL. Movement and stability dysfunction-contemporary developments. Manual Therapy. 2001; 6(1): 15-26.
- 27-Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? Arch Phys Med Rehabil. 1998; 79(1): 24-30.
- 28-Richardson C. Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach. Churchill Livingstone; 1999.
- 29-Vuillerme N, Pinsault N, Vaillant J. Postural control during quiet standing following cervical muscular fatigue: effects of changes in sensory inputs. Neuroscience Letters. 2005; 378(3): 135-9.

The Comparative Study of the Effect of Stabilization Exercise and Stretching-Strengthening Exercise on Balance Parameters in Forward Head Posture Patients

Salehi S. (M.Sc.)¹, *Hedayati R. (Ph.D.)², Bakhtiari A.H. (Ph.D.)³, Sanjari M.A. (Ph.D.)⁴, Ghorbani R. (Ph.D.)⁵

Receive date: 13/12/2011

Accept date: 17/03/2013

1-M.Sc. of Physical Therapy, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2-Ph.D. in Physical Therapy, Assistant Professor of University of Medical Sciences, Semnan, Iran

3-Ph.D. in Physical Therapy, Professor of Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

4-Ph.D. in Biomedical Engineering, Assistant Professor of Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

5-PhD in Biostatistics, Assistant Professor of Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

*Correspondent Author Address:
Faculty of Rehabilitation Semnan University of Medical Sciences, 5th km of Damghan Road, Semnan, Iran.

*Tel: +98 (231) 3354180

*E-mail: roshed@yahoo.com

Abstract

Objective: Balance disturbance is one of the observed impairments in patient with forward head posture (FHP). The aim of this study was comparing the effect of stabilization and stretching-strengthening exercises on the improvement of balance in these patients.

Materials & Methods: Thirty three females with FHP were randomized into three groups of stabilization training, stretching-strengthening and control. The degree of FHP was measured using plumb line and the crania-vertebral angle. Balance tests performed in three different standing conditions on a force platform. The subjects were evaluated after 6 weeks training and 1 month follow-up by repeated measure ANOVA and T-test through SPSS software.

Results: Balance parameters in both stretching-strengthening and control groups showed no significant changes ($P>0.05$) while in the stabilization group, significant decrease in displacement and velocity of center of pressure were seen under conditions of double-leg, eyes-open, foam-surface and single-leg, eyes-closed, rigid-surface ($P<0.05$) and no changes observed in balance parameters under conditions of double-leg, eyes-open, rigid-surface ($P>0.05$).

Conclusion: In the conditions of standing that visual and proprioception information from plantar region of foot is challenged, stabilization exercises lead to more balance improvement than stretching-strengthening exercises.

Keywords: Forward head posture, Balance, Stabilization training, Stretching-strengthening training