مطالعات طب ورزشی شماره ۲۰، پاییز و زمستان ۱۳۹۵، صص ۱۰۶-۸۹

مقایسهٔ تأثیر ۱۰ هفته تمرینات اصلاحی مرسوم و تمرینات اصلاحی با دستگاه ویبریشن تمام بدن بر سندرم متقاطع فوقانی

سیدمحمد حسینی[۱]، نادر رهنما[۲]، امیرحسین براتی[۳]

۱. دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان
۲. استاد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان*
۳. دانشیار آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، مقایسهٔ تأثیر تمرینات اصلاحی با دستگاه ویبریشن تمام بدن با تمرینات مرسوم اصلاحی بر سندرم متقاطع فوقانی بود. بدین‌منظور، ۴۵ نفر از دانشجویان به سه گروه مساوی ۱۵ نفری تمرین اصلاحی مرسوم، تمرین اصلاحی روی دستگاه ویبریشن تمام بدن و کنترل تقسیم شدند. زاویهٔ قوس پشتی (به‌وسیلهٔ خط‌کش منعطف)، زاویهٔ سر و شانهٔ جلوآمده (به‌وسیلهٔ روش عکس‌برداری از نمای جانبی) قبل و بعد از دورهٔ تمرینی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که تغییر معناداری در نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر درون‌گروهی و بین گروهی در میزان ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی وجود دارد. همچنین، یافته‌ها بیانگر آن هستند که تمرین اصلاحی روی دستگاه ویبریشن تمام بدن، تأثیر بیشتری از تمرینات مرسوم اصلاحی بر ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی داشته است. تمرینات مرسوم نیز دارای تأثیر معناداری در اصلاح ناهنجاری می‌باشند.

واژگان کلیدی: سندرم متقاطع فوقانی، هایپرکایفوزیس، سر به جلو، شانه جلوآمده، ویبریشن

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* نویسندهٔ مسئول Email: rahnamanader@yahoo.com

مقدمه

افزایش غیرطبیعی قوس ناحیهٔ سینه‌ای یا عارضهٔ "هایپرکایفوزیس"[1]، یکی از رایج‌ترین ناهنجاری‌های وضعیتی است. این ناهنجاری در اغلب موارد با ناهنجاری سر به جلو[2] و شانهٔ جلوآمده[3] همراه می‌باشد که مجموع این سه ناهنجاری را "سندرم متقاطع فوقانی"[4] می‌نامند (۱). شیوع این ناهنجاری در جوامع و سنین مختلف از ۱۱ تا ۶۰ درصد گزارش شده است (۲،۳). این ناهنجاری، عوارضی همچون درد، کاهش ظرفیت تنفسی، کاهش استقامت، ظاهر نامناسب و حتی شکستگی مهره‌های ستون فقرات را در پی دارد (۲،۳) و تمام این موارد بیانگر اهمیت پیشگیری و اصلاح این ناهنجاری می‌باشد. در ناهنجاری هایپرکایفوزیس، عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک و چرخش‌دهنده‌های داخلی بازو و پشت سری دچار کوتاهی و تسهیل[5] شده و عضلات ذوزنقه و متوازی‌الاضلاع و چرخش‌دهنده‌های خارجی بازو، کشیده شده و مهار[6] می‌گردد؛ درنتیجه، هماهنگی بین عضلات تغییر یافته و جفت نیروها[7] به‌شکل مناسبی عمل نمی‌کنند (۱،۴). البته، به‌طور دقیق‌تر، در ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی، عضلات ذوزنقهٔ فوقانی، جناغی چنبری پستانی، گوشه‌ای، پشتی بزرگ، گرد بزرگ و سینه‌ای کوچک و بزرگ دچار کوتاهی و تسهیل می‌شود و عضلات ذوزنقهٔ میانی و تحتانی، متوازی‌الاضلاع، عضلات عمقی گردن و دندانه‌ای قدامی، کشیده شده و مهار می‌گردند (۱،۴). سندرم متقاطع فوقانی از طریق روش‌های مختلفی تحت اصلاح و درمان قرار می‌گیرد که تمرین‌درمانی از جمله آن‌ها است (۲،۵). در تمرین‌درمانی یا حرکات اصلاحی، تأکید بر کشش عضلات کوتاه‌شده در ناحیهٔ جلوی سینه و تقویت عضلات قسمت خلفی تنه می‌باشد (۲).

همان‌طور که بیان شد، تمرینات اصلاحی مرسوم با تأکید بر تمرینات کششی و تقویتی، از طریق حرکات بدنی انجام می‌شود. با پیشرفت علم، ابزار زیادی برای انجام تمرینات بدنی با هدف اثربخشی بیشتر آن‌ها طراحی گشته و ساخته شده است. یکی از این ابزارهای جدید، دستگاه ویبریشن تمام بدن[8] می‌باشد. این دستگاه شامل صفحهٔ لرزاننده‌ای است که فرد روی آن قرار می‌گیرد و ویبریشن با

1. Hyperkyphosis
2. Forward Head Posture
3. Round Shoulder
4. Upper Cross Syndrome
5. Facilitate
6. Inhibit
7. Couple Force
8. Whole Body Vibration (WBV)

فرکانس[1] و دامنهٔ[2] مختلف به بدن وارد می‌شود (۶). این دستگاه به دو شکل کل بدن (ایستادن مانند اسکات روی صفحه) و موضعی (قراردادن بخش موردنظر مانند بازو) مورداستفاده قرار می‌گیرد و تحریکات در آن به‌وسیلهٔ ویبریشن از قسمت دیستال به بخش پروگزیمال و اتصالات عضلانی و مفصلی انتقال می‌یابد (۷). استفادهٔ روزافزون از این دستگاه در مواردی مانند پوکی استخوان[3] (۸) و تحلیل عضلانی[4] (۹) و نیز تأثیر درمانی آن در قدرت، استقامت، تعادل، توان و انعطاف‌پذیری در این افراد موجب شده است تا متخصصان علوم ورزشی به پژوهش درمورد این دستگاه بپردازند. از پژوهش‌هایی که دراین‌زمینه صورت گرفته است، می‌توان به تأثیر استفاده از این دستگاه بر قدرت (۶،۱۰)، استقامت (۱۱)، حس عمقی (۱۲)، انعطاف‌پذیری (۱۳)، توان (۶)، هماهنگی[5] عضلانی (۷،۱۴)، تعادل (۱۱) و افزایش حجم عضلات (۱۵) اشاره کرد. نکتهٔ قابل‌توجه این است که در بسیاری از پژوهش‌ها، هنگامی‌که تمرینات قدرتی و یا تمرینات انعطاف‌پذیری در حالت مرسوم با تمرین بر روی این دستگاه مقایسه شدند، اثربخشی تمرین بر دستگاه ویبریشن کل بدن، بیشتر از حالت معمولی و یا تقریباً برابر با تمرینات معمول قدرتی و انعطاف‌پذیری بود (۶،۱۳،۱۵).

در این ارتباط، هزل[6] و همکاران (۲۰۰۷) اثر ارتعاش کل بدن بر فعالیت الکترومیوگرافی اندام فوقانی و تحتانی را طی انقباضات استاتیک و داینامیک بررسی کردند و نتیجه گرفتند که در هنگام استفاده از ارتعاش برای فعال‌کردن عضلات اندام فوقانی می‌بایست تماس مستقیم اندام فوقانی با صفحه وجود داشته باشد. انقباض عضلات درمقابل یک مقاومت، روشی برای انتقال بهتر تحریک ویبریشن بوده و باعث افزایش عملکرد عضله می‌شود (۱۶)؛ به‌همین‌دلیل، برخی از پژوهش‌ها (از جمله پژوهش حاضر)، حرکات مقاومتی را روی دستگاه ویبریشن تمام بدن انجام داده‌اند.

بر اساس تئوری کندال[7]، اصلاح ناهنجاری‌ها به‌وسیلهٔ کشش عضله، کوتاه شده و تقویت عضلات کشیده‌شده انجام می‌شود (۲)، اما درمورد هماهنگی بین عضلات که یکی از مهم‌ترین عوارض ناهنجاری‌ها می‌باشد (۱۷)، موردی ذکر نشده است. ناهماهنگی عضلانی (تسهیل عضلات جلوی سینه، مهار عضلات خلفی ستون مهره‌ها و عدم همکاری مناسب ذوزنقهٔ فوقانی و تحتانی) در سندرم متقاطع فوقانی نیز دیده می‌شود (۴) و درصورت بازگشت هماهنگی در این عضلات و اصلاح این مورد، احتمالاً کمک بسیار زیادی به بهبود این ناهنجاری خواهد شد. دستگاه ویبریشن کل بدن طی دههٔ اخیر با

1. Frequency
2. Amplitude
3. Osteoporosis
4. Sarcopenia
5. Coordination
6. Hazell
7. Kendall

اقبال بسیاری روبه‌رو گشته و استفاده از آن همچنان رو به گسترش می‌باشد؛ به‌گونه‌ای‌که درحال‌حاضر، در حیطه‌های مختلف مطالعات ورزشی و درمانی و با اهداف مختلف، موردتوجه بسیاری از دانشمندان قرار گرفته است. در نوشته‌های علمی اذعان شده است که درمقایسه با کاربرد و محبوبیت رو به افزایش این دستگاه، مطالعات علمی برای پشتیبانی از بسیاری از اثرات عنوان‌شده توسط این دستگاه صورت نگرفته است؛ بنابراین، منطقی به‌نظر می‌رسد که با آگاهی از دخالت بسیاری از عوامل غیرقابل‌کنترل بر پاسخ عضلات گوناگون، اثر این وسیله را بر ناهنجاری‌های بدنی به همان صورتی‌که مورداستفاده است، بررسی نماییم و علاوه‌براین، ازآن‌جاکه پاسخ‌ها به احتمال زیاد از شرایطی به شرایط دیگر تغییر خواهد کرد، برای روشن‌شدن اثر این وسیله بر پاسخ عضلات، شرایط مختلفی را موردبررسی قرار دهیم؛ لذا، با توجه به اثربخشی تمرین با دستگاه ویبریشن کل بدن و نیز عدم وجود پژوهشی که تمرین اصلاحی را با استفاده از این دستگاه آزموده باشد، پژوهش حاضر با هدف مقایسهٔ تأثیر تمرینات اصلاحی با دستگاه ویبریشن کل بدن بر سندرم متقاطع فوقانی انجام گرفت.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی می‌باشد. جامعهٔ آماری پژوهش را تمامی دانشجویان غیرورز شکار مرد ۱۸ تا ۲۷ سالهٔ دانشگاه علم و صنعت ایران در سال (۱۳۹۴) که دارای سندرم متقاطع فوقانی بودند، تشکیل دادند. تعداد نمونه‌ها با استفاده از مطالعات قبلی و فرمول آماری تعیین حجم نمونه[1]، برای هر گروه حداقل ۱۱ نفر بود که با احتساب ریزش احتمالی نمونه‌ها در هر گروه، ۱۵ نفر وارد پژوهش شدند. درمجموع، نمونه‌های پژوهش ۴۵ نفر از دانشجویان بودند که در سه گروه ۱۵ نفرهٔ تمرین اصلاحی مرسوم (با میانگین و انحراف استاندارد سن ۲/۳±۲۳/۷ سال، قد ۶/۸±۱۷۲ سانتی‌متر و وزن ۶/۶±۶۷/۱ کیلوگرم)، تمرین اصلاحی روی دستگاه ویبریشن تمام بدن (با میانگین و انحراف استاندارد سن ۲/۳±۲۳/۵ سال، قد ۵/۹±۱۷۲ سانتی‌متر و وزن ۵/۷±۶۸/۴ کیلوگرم) و گروه کنترل (با میانگین و انحراف استاندارد سن ۲/۱±۲۴/۴ سال، قد ۵/۷±۱۶۹ سانتی‌متر و وزن ۴/۷±۶۶/۷ کیلوگرم) قرار گرفتند. معیار ورود نمونه‌ها به پژوهش، داشتن هم‌زمان سه ناهنجاری هایپرکایفوزیس بیشتر از ۴۲ درجه، سر به جلو بیشتر از ۴۵ درجه و شانهٔ جلوآمدهٔ بزرگ‌تر از ۵۲ درجه بود (۱۸،۵). معیارهای خروج از سه گروه نیز عبارت بود از: داشتن علائم پاتولوژیک مرتبط مانند سابقهٔ شکستگی و جراحی و یا بیماری‌های مفصلی ستون فقرات، وجود ناهنجاری هایپرلوردوزیس کمری، شاخص تودهٔ بدنی[2] غیرطبیعی، فعالیت ورزشی به‌صورت مستمر،

1. $N= (Z_{1-Alpha/2} + Z_{1-Beta})^2 (S_1^2 + S_2^2) \div (M_1 - M_2)^2$
2. BMI

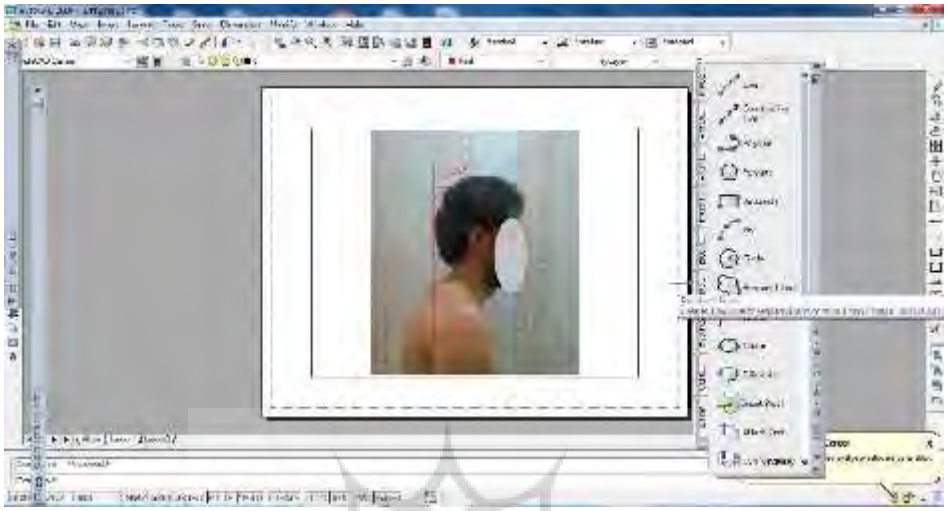
سابقهٔ قهرمانی و عضویت در تیم‌های ورزشی. علاوه‌براین، معیارهای خروج نمونه‌ها از گروه دستگاه ویبریشن تمام بدن شامل موارد زیر بود: ترومبوز حاد عروقی[1]، اختلال جدی قلبی ـ عروقی، استفاده از ضربان‌ساز قلبی[2]، زخم اخیر ناشی از تصادف یا جراحی، وجود ایمپلنت در بدن، وجود فتق دیسک، دیسکوپاتی[3] و اسپاندیلولیستزیس، دیابت شدید، صرع، عفونت شدید اخیر، میگرن شدید، تومور و سنگ کلیه (۷).

در این پژوهش به‌منظور بررسی زاویهٔ قوس پشتی زاویهٔ میان نقاط مهرهٔ دوم سینه‌ای و دوازدهم سینه‌ای، از خط‌کش منعطف و فرمول $\emptyset = 4A\frac{2h}{l}$ استفاده شد. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که خط‌کش منعطف، حساسیت و اعتبار خوبی نسبت به دستگاه رادیوگرافی دارد (۱۹). میزان روایی و پایایی خط‌کش منعطف با مارک پیستوله در ایران به‌ترتیب (۰/۹۱) و (۰/۸۲) گزارش شده است (۵).

سر به جلو و شانهٔ جلوآمده: میزان زوایای سر و شانهٔ جلوآمده در پژوهش حاضر با استفاده از روش عکس‌برداری از نمای جانبی (شکل شمارهٔ یک) اندازه‌گیری شد (۵،۲۰). برای اندازه‌گیری زوایای سر و شانهٔ رو به جلو با استفاده از روش مذکور، ابتدا سه نشانهٔ آناتومیکی تراگوس گوش، برجستگی آکرومیون و زائدهٔ خاری مهرهٔ هفتم گردنی مشخص گشت. سپس، آزمودنی به نیم‌رخ ایستاده و با دوربین دیجیتالی در فاصلهٔ ۲۶۵ سانتی‌متری وی، از قسمت جانبی او عکس گرفته می‌شد (۵،۲۰). در ادامه و به‌وسیلهٔ نرم‌افزار اتوکد، زاویهٔ خط واصل تراگوس و مهرهٔ هفتم گردنی با خط عمود (زاویهٔ سر به جلو) اندازه‌گیری گشت و زائدهٔ آکرومیون با استفاده از خط عمود (زاویهٔ شانه به جلو) محاسبه گردید (۵). شایان‌ذکر است که این روش از پایایی مطلوبی برخوردار است و در پژوهش‌های متعددی مورداستفاده قرار گرفته است (۵،۱۸،۲۰).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Acute Thrombosis
2. Pacemaker
3. Discopathy



شکل ۱ـ نحوهٔ اندازه‌گیری سر به جلو و شانهٔ جلوآمده توسط روش عکس‌برداری جانبی

برنامهٔ تمرینی به‌مدت ۱۰ هفته و به‌شکل سه جلسه در هفته انجام شد (۵) که هر جلسه حدود ۶۰ـ۳۰ دقیقه به‌طول می‌انجامید (جدول شمارهٔ یک). این زمان برای گرم‌کردن، تمرینات اصلی و سردکردن در نظر گرفته شد. لازم‌به‌ذکر است که در روند انجام پژوهش، خستگی عضلانی و فشار و مدت تمرین به‌تدریج افزایش می‌یافت. حرکات تمرینی در شکل شمارهٔ دو نشان داده شده است (۵). تمرینات مورداستفاده به‌شکلی طراحی شده بود که هر سه ناهنجاری (هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده) را هم‌زمان موردتأثیر قرار می‌داد و فرد در حالت فعال و پویا در تمرینات شرکت می‌کرد (۵). ذکر این نکته ضرورت دارد که گروه تمرینات مرسوم، این حرکات را بدون دستگاه ویبریشن انجام دادند (۵). علاوه‌براین، تمرینات انعطاف در ابتدای جلسه و با فرکانس پنج تا ۱۸ هرتز و دامنهٔ دو تا چهار میلی‌متر انجام شد. درمقابل، تمرینات قدرتی دارای فرکانسی (درنهایت) معادل ۵۰ هرتز بود و فرد حداکثر دو دقیقه روی دستگاه تمرین می‌کرد. این تمرینات درسه تا چهار ست دو دقیقه‌ای (حداکثر)، با استراحت ۶۰ تا ۹۰ ثانیه انجام گرفت (۶،۷،۱۳).

جدول ۱ـ پروتکل تمرینی

تمرین		متغیر	هفتهٔ اول	هفتهٔ دوم	هفتهٔ سوم	هفتهٔ چهارم	هفتهٔ پنجم	هفتهٔ ششم	هفتهٔ هفتم	هفتهٔ هشتم	هفتهٔ نهم	هفتهٔ دهم
تمرین اصلاحی مرسوم	کششی	ست × زمان (ثانیه)	۳×۵	۳×۱۰	۳×۱۵	۳×۲۰	۳×۲۵	۳×۳۰	۳×۳۵	۳×۴۰	۳×۴۵	۳×۵۰
	قدرتی	ست و زمان (ثانیه)	۳×۵	۳×۶	۳×۶	۳×۷	۳×۷	۳×۸	۳×۸	۳×۹	۳×۹	۳×۱۰
		تکرار	۶	۶	۷	۷	۸	۸	۹	۹	۱۰	۱۰
تمرین اصلاحی با دستگاه ویبریشن	کششی	ست و زمان (ثانیه)	۳×۵	۳×۱۰	۳×۱۵	۳×۲۰	۳×۲۵	۳×۳۰	۳×۳۵	۳×۴۰	۳×۴۵	۳×۵۰
		فرکانس (هرتز)	۵	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
		دامنه (میلی‌متر)	۱	۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۴	۴
	قدرتی	ست و زمان (ثانیه)	۳×۵	۳×۶	۳×۶	۳×۷	۳×۷	۳×۸	۳×۸	۳×۹	۳×۹	۳×۱۰
		تکرار	۶	۶	۷	۷	۸	۸	۹	۹	۱۰	۱۰
		فرکانس (هرتز)	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
		دامنه (میلی‌متر)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

شکل ۲ـ برنامهٔ تمرینی با دستگاه ویبریشن تمام بدن

پس از شروع پژوهش از گروه کنترل خواسته شد که ۱۰ هفته بعد و در روز و ساعتی مشخص جهت انجام پس‌آزمون به محل پژوهش مراجعه نمایند. همچنین، به آن‌ها توصیه شد که طی این ۱۰ هفته، هیچ‌گونه فعالیت بدنی و ورزشی نداشته باشند و تنها به فعالیت‌های روزمرهٔ خود بپردازند.

همچنین، جهت بررسی داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری[1] و آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه برای بررسی تغییرات بین گروهی و درون‌گروهی استفاده شد. سطح معناداری نیز معادل ۹۵ درصد با آلفای کوچک‌تر و یا مساوی (۰/۰۵) در نظر گرفته شد. شایان‌ذکر است که کلیهٔ عملیات آماری اعم از آمار توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار اس. پی. اس. اس نسخهٔ ۲۱[2] انجام گرفت.

نتایج

در جدول شمارهٔ دو، اطلاعات توصیفی مربوط به متغییرهای موردانداره گیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر سه گروه نشان داده شده است.

جدول ۲ـ متغیرهای موردانداره‌گیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون (تعداد هر گروه ۱۵ نفر)

متغیر	زمان اندازه‌گیری	میانگین±انحراف استاندارد		
		تمرین ویبریشن	تمرین مرسوم	گروه کنترل
زاویهٔ کایفوز (درجه)	پیش‌آزمون	۵۱/۴±۴/۷	۴۹/۴±۱/۴	۵۰/۳±۲/۹
	پس‌آزمون	۳۶/۴±۲/۲	۴۴/۳±۸/۶	۴۹/۴±۹/۱
زاویهٔ سر به جلو (درجه)	پیش‌آزمون	۵۴/۳±۱/۸	۵۲/۴±۹/۰	۵۱/۴±۵/۵
	پس‌آزمون	۳۹/۳±۱/۵	۴۷/۳±۵/۷	۵۱/۴±۲/۷
زاویهٔ شانهٔ جلوآمده (درجه)	پیش‌آزمون	۵۷/۳±۱/۸	۵۴/۴±۹/۰	۵۵/۴±۵/۵۸
	پس‌آزمون	۴۴/۳±۸/۷	۵۰/۲±۴/۶	۵۵/۴±۶/۵۶

علاوه‌براین، به‌منظور بررسی همگن‌بودن سه گروه در پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. نتیجهٔ این آزمون نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین سه گروه در پیش‌آزمون وجود ندارد (P>۰/۰۵).

جهت بررسی تأثیر تمرینات بر متغیرها نیز آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر مورداستفاده قرار گرفت که نتایج آن در جدول شمارهٔ سه نشان داده شده است.

1. Repeated Measures ANOVA
2. SPSS 21

جدول ۳ـ آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌گیری مکرر درون‌گروهی و بین گروهی برای سندرم متقاطع فوقانی

متغیر	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	مقدار اف	معناداری	مجذور اتا
تغییرات درون‌گروهی	۲۷۳۹/۲	۱	۲۷۳۹/۲	۱۲۵۱/۱	۰/۰۰۰	۰/۹۶۸
تغییرات بین گروهی	۱۲۲۴/۸	۲	۶۱۲/۴	۸/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۲۷۸

براساس نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر درون‌گروهی (F=۱۲۵۱/۱، P=۰/۰۰) و بین گروهی (F=۸/۰۴، P=۰/۰۰) در جدول شمارهٔ سه مشخص می‌شود که تغییرات معناداری در میزان ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی وجود دارد.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان می‌دهد که تمرین اصلاحی روی دستگاه ویبریشن تمام بدن، تأثیر معناداری نسبت به تمرینات مرسوم اصلاحی بر ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی داشته است (P<۰/۰۵). تمرینات مرسوم نیز تأثیر معناداری در اصلاح ناهنجاری دارد (P<۰/۰۵). شایان‌ذکر است که میزان اندازهٔ اثر[1] به‌وسیلهٔ استفاده از آزمون مجذور اتا، در گروه ویبریشن ۹۸ در صد و در گروه تمرینات مرسوم ۷۵ درصد بود.

علاوه‌براین، برای مقایسهٔ تغییرات بین گروهی زاویهٔ هر سه ناهنجاری (هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده) بین گروه‌ها در پس‌آزمون، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. این اطلاعات در جدول شمارهٔ چهار ارائه شده است.

جدول ۴ـ نتیجهٔ تحلیل واریانس یک‌راهه برای مقایسهٔ پس‌آزمون جداگانهٔ ناهنجاری‌های پایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده

ناهنجاری		مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذور	مقدار اف	معناداری
هایپرکایفوزیس	بین گروهی	۱۴۴۶/۹	۲	۷۲۳/۴	۴۵/۰۱	۰/۰۰۰
	درون‌گروهی	۶۷۵	۴۲	۱۶		
	کل	۲۱۲۲	۴۴			
سر به جلو	بین گروهی	۱۱۵۸/۵	۲	۵۷۹/۲	۳۵/۰۳	۰/۰۰۰
	درون‌گروهی	۶۹۴/۴	۴۲	۱۶/۵		
	کل	۱۸۵۲/۹	۴۴			
شانهٔ جلوآمده	بین گروهی	۸۷۵/۲	۲	۴۳۷/۶	۳۱/۰۶	۰/۰۰۰
	درون‌گروهی	۵۹۱/۶	۴۲	۱۴		
	کل	۱۴۶۶/۸	۴۴			

1. Effect Size

با توجه به معناداربودن تفاوت میان سه گروه در هر سه ناهنجاری در پس‌آزمون، از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول شمارهٔ پنج گزارش شده است.

جدول ۵ـ نتیجهٔ آزمون تعقیبی توکی برای مقایسهٔ پس‌آزمون جداگانهٔ ناهنجاری‌های هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده

ناهنجاری	گروه‌ها		اختلاف میانگین	مقدار پی
هایپرکایفوزیس	ویبریشن	مرسوم	-۸/۶	۰/۰۰
		کنترل	-۱۳/۷	۰/۰۰
	مرسوم	کنترل	-۵/۰۶	۰/۰۰
سر به جلو	ویبریشن	مرسوم	-۸/۴۰	۰/۰۰
		کنترل	-۱۲/۱	۰/۰۰
	مرسوم	کنترل	-۳/۷	۰/۰۴
شانهٔ جلوآمده	ویبریشن	مرسوم	-۵/۶	۰/۰۰
		کنترل	-۱۰/۸	۰/۰۰
	مرسوم	کنترل	-۵/۲	۰/۰۰

نتیجهٔ آزمون تعقیبی توکی در پس‌آزمون نشان می‌دهد که در هر سه ناهنجاری، تمرینات ویبریشن اثر معناداری نسبت به تمرینات مرسوم داشته است (P<۰/۰۵). تمرینات مرسوم نیز نسبت به گروه کنترل، معنادار می‌باشد (P<۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تأثیر تمرین اصلاحی با دستگاه ویبریشن کل بدن بر سندرم متقاطع فوقانی انجام شد. نتایج پژوهش حاکی از تأثیر معنادار تمرین با دستگاه ویبریشن تمام بدن و نیز تمرینات مرسوم اصلاحی بر سندرم متقاطع فوقانی (کاهش زوایای سر به جلو، هایپرکایفوزیس و شانهٔ جلوآمده) بود. همچنین، مشخص شد که تمرینات ویبریشن (اندازهٔ اثر ۹۸ درصد)، اثربخشی بیشتری بر سندرم متقاطع فوقانی نسبت به تمرینات مرسوم (اندازهٔ اثر ۷۵ درصد) داشته است.

یافته‌ها نشان دادند که تمرینات ویبریشن و مرسوم، بر ناهنجاری‌های هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده اثر معناداری دارند. بررسی بین گروهی نیز بیانگر این بود که تمرینات ویبریشن در هر سه ناهنجاری، تأثیر معناداری نسبت به تمرینات مرسوم و گروه کنترل داشته است. تأثیر معنادار

تمرینات مرسوم اصلاحی با یافته‌های پژوهش‌های رویوو[1] و همکاران (۲۰۱۶)، صیدی (۱۳۹۲)، بای[2] و همکاران (۲۰۱۶) و لینچ[3] و همکاران (۲۰۱۰) همسویی دارد (۳،۵،۲۲،۲۳).

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، ناهنجاری‌های هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده، اغلب با یکدیگر اتفاق می‌افتند. جاندا[4] از این پدیده با عنوان سندرم متقاطع فوقانی نام برده است (۱). شایان‌ذکر است که تمرینات پژوهش حاضر بر عضلات درگیر در این ناهنجاری متمرکز بود که براساس تئوری عکس‌العمل زنجیره‌ای جاندا و الگوبرداری از مکانیزم چرخ‌دنده‌ای بروگر[5] طراحی و اجرا گردید (۱،۵). احتمالاً، گنجاندن چنین حرکاتی در پروتکل تمرینی، به بهبود این ناهنجاری‌ها کمک کرده است. قابل‌ذکر است که پژوهشگران بسیاری از این تمرینات استفاده کرده و اثربخشی آن را تأیید نموده‌اند (۵،۲۴،۲۵).

تمرینات مورداستفاده به‌شکلی طراحی شده بود که هر سه ناهنجاری (هایپرکایفوزیس، سر به جلو و شانهٔ جلوآمده) را هم‌زمان موردتأثیر قرار می‌داد و فرد در حالت فعال و پویا در تمرینات شرکت می‌کرد (۵). این موارد با تئوری کندال که معتقد است تمرینات به‌شکل موضعی و ایزوله انجام می‌شوند، مغایرت دارد (۲). مورد مهم دیگری که در ارتباط با تمرینات می‌توان به آن اشاره کرد، اثر این تمرینات در یادگیری حفظ وضعیت سر و گردن و فعال‌کردن هم‌زمان و صحیح عضلات ناحیهٔ گردن، شانه و بالای ستون مهره‌ها می‌باشد که بر یادگیری و سازگاری مطلوب بافت‌های ناحیه تأثیر می‌گذارد (۵).

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر ویبریشن همراه با تمرینات اصلاحی انجام گرفت و یافته‌های آن بیانگر تأثیر بالای این نوع تمرینات بود. ذکر این نکته ضرورت دارد که این تمرینات بر بهبود قدرت نزدیک‌کننده‌های کتف و انعطاف عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک متمرکز بود. یکی دیگر از دلایل احتمالی بهبود معنادار مشادهده‌شده در گروه ویبریشن تمام بدن، اثر ویبریشن بر فاکتورهای مذکور بود (که این امر در پژوهش‌های مختلفی گزارش شده است (۶،۱۵،۱۷).

نشان داده شده است که ویبریشن اعمال‌شده بر تاندون‌ها و عضلات، باعث تحریک شدید دوک‌های عضلانی و مهار اندام‌های وتری گلژی و در پی آن، مهار خودبه‌خودی می‌شود. انتهای اولیهٔ دوک‌های عضلانی نسبت به انتهای ثانویه و اندام‌های وتری گلژی، حساس‌تر هستند (۲۶). تحریک ایجادشده توسط ویبریشن، نه‌تنها توسط دوک عضلانی دریافت می‌گردد، بلکه توسط پوست و مفاصل نیز دریافت

1. Ruivo
2. Bae
3. Lynch
4. Janda
5. Brugger

می‌شود. شایان‌ذکر است که افزایش حساسیت‌پذیری دوک‌های عضلانی می‌تواند باعث بهبود پاسخ‌های عصبی ـ عضلانی گردد (۷).

در برخی از پژوهش‌ها نشان داده شده است که افزایش ایجادشدهٔ فعالیت الکترومایوگرافی طی ویبریشن نسبت به فعالیت ارادی عضلانی بیشتر بوده است. این اثر می‌تواند نتیجهٔ افزایش هماهنگی واحدهای حرکتی ایجادشده توسط ویبریشن باشد (۲۷). چنین افزایشی در الگوهای فراخوانی واحدهای حرکتی می‌تواند از توقف و یا کاهش تکانه‌های بازدارنده که اجازهٔ فعال‌شدن هم‌زمان واحدهای حرکتی بیشتری را می‌دهد، ناشی شود (۲۸). فعال‌سازی دوک عضلانی، به‌ویژه در عضلات مهارشدهٔ سندرم متقاطع فوقانی، احتمالاً یکی از دلایل اثرگذاری تمرینات بر بهبود این ناهنجاری در گروه ویبریشن بوده است.

مطالعات نشان داده‌اند که در عضلات کوتاه‌شده حین ناهنجاری، چسبندگی مایوفاشیال و نقاط ماشه‌ای[1] تشکیل می‌شود (۴،۲۹) که یکی از روش‌های رهاکردن[2] این نقاط ماشه‌ای، استفاده از ویبریشن است (۲۹). در پژوهش حاضر، ویبریشن همراه با کشش به عضلات وارد شد؛ لذا، یکی دیگر از دلایل بهبود ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی می‌تواند رهایی مایوفاشیال باشد.

ویبریشن با مهار فعالیت عضلات آنتاگونیست از طریق اثر واسطه‌ای نورون‌های مهاری Iα و یا از طریق تحریک ساختارهای گلژی وتری، منجر به تغییر الگوهای هماهنگی بین عضلانی و کاهش نیروهای مهاری اطراف مفصل و درنهایت، ریلکسیشن عضلانی و افزایش انعطاف‌پذیری می‌گردد (۳۰).

عنوان شده است که ویبریشن اعمال‌شده به عضله، باعث افزایش جریان خون می‌شود. افزایش جریان خون نیز اثرات گرمایی مانند گشادشدن رگ‌های پوستی و عمقی را که به‌وسیلهٔ گرمای تولیدشده در تارهای عضلانی افزایش می‌یابند، ایجاد می‌کند. این تسهیل مرتبط با گرما، در انعطاف‌پذیری شناخته شده و به‌صورت گسترده‌ای استفاده می‌شود (۷). علاوه‌براین، پژوهشگران از کاهش ویسکوزیتهٔ بافتی و افزایش الاستیسیتهٔ عضلانی به‌واسطهٔ ویبریشن یاد کرده و معتقد هستند که این امر می‌تواند انعطاف عضلات را بهبود بخشد (۳۱). این احتمال وجود دارد که تأثیر ویبریشن بر انعطاف‌پذیری، موجب بهبود انعطاف عضلات درگیر در سندرم متقاطع فوقانی گشته و سبب بهبود ناهنجاری شده باشد (این موارد نیاز به بررسی جداگانه دارد).

یکی از موارد بسیار مهم، "نظریهٔ زوج نیرو" است که در ناهنجاری‌ها دچار اختلال می‌شود؛ به‌شکلی که عضلات آگونیست براساس موقعیت حرکتی، تسهیل گشته و عضلات آنتاگونیست مهار می‌شوند (۴). نظریهٔ "تون عضلانی"[3] نیز بیانگر آماده‌سازی نرون‌های حرکتی در یک گروه عملی از عضلات و

1. Trigger Point
2. Release
3. Muscle Tuning

مفاصل برای انجام یک حرکت و سازگاری آن با زمینهٔ محیطی و همچنین، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحدهای حرکتی، هم‌انقباضی عضلات همکار و افزایش بازدارندگی عضلات مخالف می‌باشد (۳۱). مراکز بالاتر عصبی نیز از طریق حلقهٔ بلند[1]، با هماهنگی بیشتر این نظم و همکاری و همچنین، انقباض هم‌زمان عضلات سینرژیست (۷)، این عمل را که درهنگام تحریکات ویبره اعمال می‌شود، حمایت کرده و بهبود می‌بخشد (۱۴). قابل‌ذکر است که "نظریهٔ بهبود هماهنگی بین عضلانی و تجدید مدل[2] عصبی ـ عضلانی" در پژوهش آرورا و گرینر[3] (۲۰۱۳) مشاهده گشته و گزارش شده است (۳۲). در افرادی که مشکل غلبهٔ عضله‌ای خاص بر عضلهٔ مخالف خود را دارند (یک قسمت تسهیل عصبی گشته و طرف مقابل، مهار عصبی شده باشد)، وابران (خروجی عصبی) به‌صورت ناهماهنگ به دو سمت وارد می‌شود. زمانی‌که ورودی‌های عصبی به‌وسیلهٔ ویبریشن از هر دو طرف مفصل (موافق و مخالف) به سیستم عصبی مرکزی می‌روند، این مرکز پیام‌ها را با هم مقایسه کرده و سپس، وابران متعادل را به هر دو سمت می‌فرستد و بدین‌شکل، هماهنگی عصبی و عضلانی بین عضلات موافق و مخالف صورت می‌گیرد (۷،۱۴). استفاده از این دستگاه می‌تواند منجر به بهبود عملکرد عضلات همکار[4] شود (۱۴).

علاوه‌براین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمرین ویبریشن کل بدن سبب به‌کارگیری مؤثرتر واحدهای حرکتی از طریق افزایش فعالیت آن‌ها، به‌کارگیری واحدهای حرکتی غیرفعال قبلی، هم‌زمانی فعالیت آن‌ها و گسترش فعالیت به سمت فیبرهای کندانقباض می‌شود (۳۳). همچنین، عنوان شده است که ویبریشن بر سیستم عصبی مرکزی اثر می‌گذارد و از این طریق، باعث بهبود عملکرد عضله می‌گردد و درصورتی‌که این تحریک ویبراتوری برای مدت‌زمان منطقی مشخصی و طی چندین روز اعمال گردد، می تواند باعث ایجاد تغییرات پایدار[5] در جفت‌شدن[6] حسی ـ حرکتی گردد (۳۴).

علاوه‌براین، صفحهٔ ویبریشن را می‌توان به‌عنوان محرکی در نظر گرفت که سبب تحریک حس عمقی می‌شود؛ زیرا، نوساناتی را به‌شکل عمودی سینوسی ایجاد می‌کند که توسط گیرنده‌های محیطی دریافت شده و به سیستم اعصاب مرکزی فرستاده می‌شود. این تحریکات سبب انقباض غیرمستقیم سیستم عضلانی ـ اسکلتی برای حفظ بدن دربرابر ارتعاشات وارده و تلاش برای مقابله و دمپینگ

1. Long Loop
2. Remodeling
3. Arora & Grenier
4. Synergists
5. Plastic Rearrangement
6. Coupling

ارتعاشات می‌گردد. برخی از پژوهشگران نشان داده‌اند که اعمال مداوم ویبریشن با فرکانس‌های مختلف، سبب تقویت حس عمقی و سیستم نوروماسکولار می‌شود (۳۵).

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد قشر حسی ـ پیکری در پاسخ به تغییرات محیطی مختلف (مانند دوره‌های طولانی تحریک حسی با استفاده از ویبریشن)، تحت اصلاح مجدد[1] قرار می‌گیرد و باعث سازمان‌دهی مجدد قشر حرکتی اولیه و درنتیجه، افزایش پایدار در تحریک‌پذیری قشری ـ نخاعی می‌گردد (۳۶)؛ زیرا، قشر حسی ـ پیکری و همچنین منطقهٔ حرکتی اولیه، واحد پردازش مرکزی سیگنال‌های حسی آن را تشکیل می‌دهند (۳۱). درنهایت، در پی ویبریشن، تعدیل[2] عضلانی در عضلات اتفاق می‌افتد (۲۷). لازم‌به‌ذکر است مواردی که در ارتباط با هماهنگی عضلانی بیان شد، احتمالاً یکی از مهم‌ترین دلایل بهبود ناهنجاری سندرم متقاطع فوقانی است. برای اثبات این مورد، نیاز به ارزیابی توسط الکترومایوگرافی می‌باشد (که این مهم در پژوهش حاضر بررسی نشد و می‌تواند در پژوهش‌های آینده موردبررسی قرار گیرد).

در پژوهش‌هایی که تا به امروز انجام شده است، اثر تمرین با استفاده از دستگاه ویبریشن در برخی شرایط پاتولوژیک و فاکتورهای زیست حرکتی موردبررسی قرار گرفته و در بهبود ناهنجاری‌ها، تمرین، تنها با ایستادن غیرفعال انجام شده است، اما در پژوهش حاضر، تمرینات به‌شکل فعال و اختصاصی بر سندرم متقاطع فوقانی انجام گرفته و نتایج معناداری به‌دست آمده است. پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده، تمرینات اختصاصی در ناهنجاری‌های دیگر موردبررسی قرار گیرد.

منابع

1. Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. Human Kinetics; 1 ed. 2010. P.28.
2. Peterson-Kendall F, Kendall-McCreary E, Geise-Provance P, McIntyre-Rodgers M, Romani W A. Muscles testing and function with posture and pain. Lippincott Williams & Wilkins; 5 ed. 2005. P.20-30.
3. Bae W S, Lee H O, Shin J W, Lee K C. The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome. Journal of Physical Therapy Science. 2016; 28(5): 1636-9.
4. Clark M, Lucett S. NASM essentials of corrective exercise training. Lippincott Williams & Wilkins; 1 ed. 2010. P.17-36.
5. Seidi F. The comparison of a 10-week local and comprehensive corrective exercises programs effects on postural thoracic kyphosis deformity. (Doctoral dissertation). Tehran University; 2010. (In Persian).
6. Marín P J, Rhea M R. Effects of vibration training on muscle strength: A meta-analysis. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010; 24(2): 548-56.

1. Remodeling
2. Modulation

7. Albasini A, Krause M, Rembitzki I V. Using whole body vibration in physical therapy and sport: Clinical practice and treatment exercises. Elsevier Health Sciences. 1 ed. 2010. P.15-70.
8. Lam T P, Ng B K, Cheung L W, Lee K M, Qin L, Cheng J C. Effect of whole body vibration (WBV) therapy on bone density and bone quality in osteopenic girls with adolescent idiopathic scoliosis: A randomized, controlled trial. Osteoporosis International. 2013; 24(5): 1623-36.
9. Gómez-Cabello A, González-Agüero A, Ara I, Casajús J A, Vicente-Rodríguez G. Effects of a short-term whole body vibration intervention on lean mass in elderly people. Nutr Hosp. 2013; 28(4): 1255-8.
10. Hand J, Verscheure S, Osternig L. A comparison of whole-body vibration and resistance training on total work in the rotator cuff. Journal of Athletic Training. 2009 ; 44(5): 469.
11. Ritzmann R, Kramer A, Bernhardt S, Gollhofer A. Whole body vibration training-improving balance control and muscle endurance. PloS one. 2014; 9(2): e89905.
12. Lee T Y, Chow D H. Effects of whole body vibration on spinal proprioception in normal individuals. 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC); 2013 Jul 3. (Pp. 4989-4992). Institute of Electrical and Electronics Engineers publication publication. Osaka, Japan.
13. Ferguson S L, Kim E, Seo D I, Bemben M G. Comparing the effects of 3 weeks of upper-body vibration training, vibration and stretching, and stretching alone on shoulder flexibility in college-aged men. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2013; 27(12): 3329-34.
14. Fontana T L, Richardson C A, Stanton W R. The effect of weightbearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: A pilot study on normal subjects. Australian Journal of Physiotherapy. 2005; 51(4): 259-63.
15. Osawa Y, Oguma Y. Effects of resistance training with whole-body vibration on muscle fitness in untrained adults. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2013; 23(1): 84-95.
16. Hazell T J, Jakobi J M, Kenno K A. The effects of whole-body vibration on upper- and lower-body EMG during static and dynamic contractions. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2007; 32(6): 1156-63.
17. Lee S T, Moon J, Lee SH, Cho KH, Im SH, Kim M, et al. Changes in activation of serratus anterior, trapezius and latissimus dorsi with slouched posture. Annals of Rehabilitation Medicine. 2016; 40(2): 318-25.
18. Thigpen C A, Padua D A, Michener L A, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener J D, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010; 20(4): 701-9.
19. Greendale G A, Nili N S, Huang M H, Seeger L, Karlamangla A S. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. Osteoporosis International. 2011; 22(6): 1897-905.
20. Harman K, Hubley-Kozey C L, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: A randomized, controlled 10-week trial. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2005; 13(3): 163-76.

21. Ruivo R M, Pezarat-Correia P, Carita A I. Intrarater and interrater reliability of photographic measurement of upper-body standing posture of adolescents. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2015; 38(1): 74-80.
22. Ruivo R M, Carita A I, Pezarat-Correia P. The effects of training and detraining after an 8 month resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder postures in adolescents: Randomised controlled study. Manual Therapy. 2016; 21 (1): 76-82.
23. Lynch S S, Thigpen C A, Mihalik J P, Prentice W E, 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.
24. Liebenson C. Rehabilitation of the spine: A practitioner's manual. Lippincott Williams & Wilkins; 2 ed. 2007. P.40-3.
25. Vaughn D W. The effectiveness of a prescriptive therapeutic exercise program as an intervention for excessive thoracic kyphosis. University of Oregon: Kinesiology Publications; Ph. D- Thesis. 2005. P. 47-50.
26. Cardinale M, Pope M H. The effects of whole body vibration on humans: Dangerous or advantageous? Acta Physiologica Hungarica. 2003; 90(3): 195-206.
27. Cochrane D J, Loram I D, Stannard S R, Rittweger J. Changes in joint angle, muscle-tendon complex length, muscle contractile tissue displacement, and modulation of EMG activity during acute whole-body vibration. Muscle & Nerve. 2009; 40(3): 420-9.
28. Cardinale M A, Wakeling J. Whole body vibration exercise: Are vibrations good for you? British Journal of Sports Medicine. 2005; 39(9): 585-9.
29. Kalichman L, Bulanov N, Friedman A. Effect of exams period on prevalence of myofascial trigger points and head posture in undergraduate students: Repeated measurements study. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2016. 21, 11-18
30. Necking L E, Lundborg G, Friden J. Hand muscle weakness in long-term vibration exposure. Journal of Hand Surgery (British and European Volume). 2002; 27(6): 520-25.
31. Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. Exercise and Sport Sciences Reviews. 2003; 31(1): 3-7.
32. Arora N, Grenier S G. Acute effects of whole body vibration on directionality and reaction time latency of trunk muscles: The importance of rest and implications for spine stability. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2013; 23(2): 394-401.
33. Aminian-Far A, Hadian M R, Olyaei G, Talebian S, Bakhtiary A H. Whole-body vibration and the prevention and treatment of delayed-onset muscle soreness. Journal of Athletic Training. 2011; 46(1): 43-9. (In Persian).
34. Casale R, Ring H, Rainoldi A. High frequency vibration conditioning stimulation centrally reduces myoelectrical manifestation of fatigue in healthy subjects. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2009; 19(5): 998-1004.
35. Li L, Lamis F, Wilson S E. Whole-body vibration alters proprioception in the trunk. International Journal of Industrial Ergonomics. 2008; 38(9): 792-800.
36. Marconi B, Filippi G M, Koch G, Pecchioli C, Salerno S, Don R, et al. Long-term effects on motor cortical excitability induced by repeated muscle vibration during contraction in healthy subjects. Journal of the Neurological Sciences. 2008; 275(1): 51-9.

استناد به مقاله

حسینی سیدمحمد، رهنما نادر، براتی امیرحسین. مقایسهٔ تأثیر ۱۰ هفته تمرینات اصلاحی مرسوم و تمرینات اصلاحی با دستگاه ویبریشن تمام بدن بر سندرم متقاطع فوقانی. مطالعات طب ورزشی. پاییز و زمستان ۱۳۹۵؛ ۸(۲۰)، ۱۰۶-۸۹.

Hosseini. S.M, Rahnama. N, Barati. A.H. Comparing the Effects of Ten Weeks of Regular Corrective Exercise and Corrective Exercise with Whole Body Vibration Apparatus on Upper Cross Syndrome. Sport Medicine Studies. Fall 2016 & Winter 2017; 8 (20): 89-106. (Persian)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Comparing the Effects of Ten Weeks of Regular Corrective Exercise and Corrective Exercise with Whole Body Vibration Apparatus on Upper Cross Syndrome

S.M. Hosseini[1], N. Rahnama[2], A.H. Barati[3]

1. Ph.D. Student of Sport Injury & Corrective Exercise, University of Isfahan *
2. Professor of Sport Injury & Corrective Exercise, University of Isfahan
3. Associate Professor of Sport Injury & Corrective Exercise, Shahid Beheshti University

Received: 2016/08/17 **Accepted: 2016/10/01**

Abstract

The purpose of this study was to compare the effects of regular corrective exercise and corrective exercise with whole-body vibration on upper cross syndrome. Subjects were 45 students who were randomly divided into three equal groups: corrective exercise with vibration, regular corrective exercise, and control. Kyphosis (flexible ruler), forward head and round shoulders (side photography) were measured before and after 10-week training. Repeated measure test results revealed significant within-group and between-groups differences in upper cross syndrome between pre-training and post-training values. Regular corrective exercise had a significant effect on upper cross syndrome.

Keywords: Upper Cross Syndrome, Hyper Kyphosis, Forward Head, Round Shoulders, Whole-Body Vibration

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* Corresponding Author Email: rahnamanader@yahoo.com