مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۷، اسفند ۱۳۹۷، ۱۱۰۶-۱۰۹۵

اثر ۸ هفته تمرینات تعلیق مقاومتی کل بدن بر حس عمقی مفصل شانه ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

ابوذر سعادتیان[۱]، منصور صاحب الزمانی[۲]، محمد تقی کریمی[۳]، محمد صادقی[۴]، محمد تقی امیری خراسانی[۵]

دریافت مقاله: ۹۶/۱۱/۴ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۷/۳ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۷/۹/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: سندرم گیرافتادگی شانه یکی از علل مهم درد شانه می‌باشد که بر روی حس عمقی مفصل شانه اثرگذار است. تمرینات زنجیره حرکتی بسته مفیدتر و ایمن‌تر از تمرینات زنجیره حرکتی باز می‌باشند. هدف از تحقیق حاضر تعیین اثر تمرینات تعلیق مقاومتی کل بدن (Total body resistance exercise; TRX) بر حس عمقی مفصل شانه ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده، ۲۲ ورزشکار دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه شهر کرمان (سال ۱۳۹۶) به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه TRX و کنترل قرار گرفتند. تمرینات در مدت ۸ هفته، سه روز در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه اجرا گردید. حس عمقی به‌وسیله انعطاف سنج لیتون در چهار حرکت چرخش خارجی، چرخش داخلی، دور شدن و خم شدن بازو ارزیابی شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین گروه کنترل و TRX در پیش آزمون زوایای چرخش خارجی، داخلی، دور شدن و خم شدن تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p>0/05$) اما در پس آزمون تفاوت معنی‌داری در تمام زوایای هدف چرخش خارجی ($p<0/001$)، چرخش داخلی ($p<0/001$)، دور شدن ($p<0/001$) و خم شدن ($p=0/015$) مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: با توجه نتایج، ۸ هفته تمرین TRX بر روی حس وضعیت مفصل شانه ورزش‌کاران دارای حرکات بالای مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه سر اثرگذار می‌باشد. به‌نظر می‌رسد می‌توان آن را به‌عنوان یک روش تمرینی مناسب در ورزش‌کاران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه مورد استفاده قرار داد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات توانبخشی، ورزشکاران، سندرم گیرافتادگی شانه، حس عمقی

۱-دانشجوی دکتری گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۲- (نویسنده مسئول) استاد گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
تلفن: ۳۳۲۵۷۶۲۳-۰۳۴، دورنگار: ۳۳۲۵۷۶۲۳-۰۳۴، پست الکترونیکی: sahebozamani@yahoo.com
۳- دانشیار گروه ارتوپد فنی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۴- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۵- دانشیار گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

مقدمه

آسیب‌های مفصل شانه در ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر یک وضعیت متداول است. مطالعات نشان داده‌اند که ضربات کوچک تکراری در هنگام حرکات پرتابی باعث سازگاری‌های منفی مزمن بافت نرم در مفصل شانه می‌شود. سرعت زیاد حرکات تکراری بالای سر می‌تواند با تغییرات ثبات و نهایتاً آسیب مفصل شانه مرتبط باشد [۱]. ثبات مفصل شانه به‌وسیله عواملی از قبیل درجه تجانس مفصل (Degree of joint congruence)، سلامت ساختارهای حمایت‌کننده کپسولی- رباطی و حلقه‌های بازخوردی (Feedback Circle) درگیر در مفصل و گیرنده‌های مکانیکی تاندونی-عضلانی فراهم می‌شود. تأثیر این حلقه‌های بازخوردی به‌عنوان اصطلاح حس عمقی (Proprioception) شناخته می‌شود [۲].

حس عمقی مفصل به‌عنوان ترکیبی از حس وضعیت مفصل (توانایی فرد در شناسایی موقعیت عضو در فضا) و حرکت‌شناسی (Kinesthesia) شناخته شده است [۲]. این‌که شانه ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر با آسیب مزمن به‌دلیل طبیعت ورزش دچار تغییر حس عمقی شده یا آسیب باعث کاهش حس عمقی شود هنوز ناشناخته است [۳]. مسئولیت نگهداری ثبات دینامیک بر عهده سیستم حس عمقی است. چندین تحقیق حس وضعیت مفصل و جنبش شناسی (حس عمقی) را در ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر ارزیابی کردند [۵-۳]. اختلالات حرکتی، تغییر قدرت عضلات شانه و حس عمقی ناقص از جمله تغییرات سازگاری بوده که در ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر گزارش گردیده است [۱]. افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه به‌دلیل آسیب در تاندون عضلات کلاهک چرخاننده (Rotator cuff)، گیرنده‌های حس عمقی ناحیه دوک عضلانی و اندام وتری گلژی دچار اختلال می‌شوند [۶].

بهبود حس عمقی منجر به افزایش فعالیت‌های بازتابی و احتمالاً افزایش ثبات مفصل از طریق افزایش فعالیت عضلات اطراف مفصل می‌شود [۱]. انواع مداخلات توان‌بخشی از قبیل تمرینات تقویتی، کششی و کنترل حرکتی اثر مثبتی بر سندرم گیرافتادگی شانه داشته‌اند [۲]. در این رابطه در مطالعه Guo و همکاران مشخص شده است که خستگی عضلات چرخاننده داخلی، اثری بر حس عمقی مفصل شانه و کتف ندارد [۷]. هم‌چنین در مطالعه Forouhideh و همکاران بهبودی حس عمقی در اثر اعمال دو دقیقه ارتعاش تمام بدن در یک جلسه گزارش شده است [۸]. تمرینات تقویتی معمولاً به دو صورت زنجیره حرکتی باز (Open kinetic chain; OKC) و زنجیره حرکتی بسته (Close kinetic chain; CKC) اجرا می‌گردند [۹].

نوعی از تمرینات زنجیره حرکتی بسته که امروزه رواج زیادی پیدا کرده است، تمرینات تعلیق مقاومتی کل بدن(Total body resistance exercise; TRX) می‌باشد. ویژگی خاص این تمرینات، به‌کارگیری بدن در محیط بی‌ثبات می‌باشد که باعث توسعه تعادل، قدرت و انعطاف‌پذیری به‌صورت همزمان می‌شود. در این تمرینات افراد در مقابل وزن بدن خود که به‌وسیله استرپ‌ها یک محیط بی‌ثبات را به‌وجود آورده است، تمرین مختلف و متنوعی را تکمیل می‌کنند [۱۰]. Mohamed معتقد است که تمرینات تعلیق نه فقط برای تقویت، ثبات و هماهنگی بلکه برای توان‌بخشی بعضی از آسیب‌های تاندونی و رباطی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

ناشی از ورزش نیز مفید است [۱۱]. در اکثر تحقیقات قبلی، محققانی که بررسی تمرینات بی‌ثبات پرداخته‌اند، بیش‌تر از وسایلی مانند توپ استفاده کرده‌اند [۱۳-۱۲]. همیشه محققان حوزه توان‌بخشی به‌دنبال روش‌های تمرینی جدیدی می‌باشند که زمان دوره توان‌بخشی کاهش و اثرگذاری آن بیش‌تر باشد. با توجه مطالب یاد شده در مورد تمرینات TRXو ویژگی‌های مختلف تمرین محقق به این موضوع پرداخت. بنابراین هدف تحقیق حاضر تعیین اثر ۸ هفته تمرینات TRX بر روی حس عمقی ورزش‌کاران دارای حرکات بالای مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی شده می‌باشد که با شماره IRCT20171222037994N1 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران ثبت گردیده است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه شهر کرمان در سال ۱۳۹۶ بود. بعد از تأیید فیزیوتراپ متخصص، ۲۲ ورزش‌کار دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه با استفاده از نرم افزار G power به‌عنوان نمونه آماری انتخاب گردیدند. این ورزش‌کاران از رشته‌های شنا، والیبال، هندبال انتخاب گردیدند. بعد از امضاء رضایت نامه به‌طور تصادفی در دو گروه تمرین و کنترل تقسیم‌بندی شدند. ۲۲ ورزش‌کار دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه بر اساس روش تصادفی‌سازی بلوکی (Block randomization) وارد مطالعه شدند، به این صورت که بلوک‌های دوتایی A و B مشخص شد و تمام حالات بلوک‌های دوتایی آنها (مانند BA, AA, AB, …) تشکیل شد. به هر یک از این بلوک‌ها شماره ۱ تا ۱۱ اختصاص یافت، سپس با استفاده از جدول اعداد تصادفی شماره این بلوک‌ها انتخاب شد و براساس توالی هر بلوک ورزش‌کاران در گروه‌های مطالعه به‌صورت تصادفی تقسیم شدند [۱۴]. برای پنهان‌سازی از روش پاکت‌های مهر و موم شده استفاده گردید.

معیارهای ورود به مطالعه شامل مردان و زنان ۱۸ تا ۴۵ ساله، درد یک‌طرفه بیش‌تر از یک هفته تا آکرومیون، درد در هنگام خم‌شدن و دورشدن در مقابل مقاومت، مثبت شدن تست Neer، Hawkins و Supraspinatus Empty can، درد در هنگام لمس در برجستگی بزرگ استخوان بازو بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل بیماری‌های سیستمیک، درد گردن در هنگام استراحت و درد در هنگام حرکت فعال گردن، برگشت نشانه‌های شانه هنگام حرکات فعال شانه، سابقه درد یا درمان گردن در ۱۲ ماه گذشته، سابقه جراحی مهره‌ها و اندام فوقانی، مثبت شدن تست‌های Sulcus sign، Shift test، Active compression labral و شکستگی در ستون فقرات یا اندام فوقانی شلی مفصل شانه بود [۱۵]. در این تحقیق اطلاعات دموگرافیک ورزش‌کاران شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، سابقه ورزشی، رشته ورزشی جمع‌آوری شد. برای ارزیابی شاخص توده بدنی ورزش‌کاران از فرمول شاخص توده بدنی = (وزن/مربع مجذور قد به متر) استفاده شد [۱۶].

گروه تمرینات تعلیق TRX در مدت ۸ هفته و سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت اجرا گردید. این تمرینات بر اساس مطالعات قبل تهیه گردیدند [۱۷ ،۱۱]. هر جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۵ دقیقه تمرین اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن بود. برنامه تمرینات تعلیق نیز براساس

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

مطالعات قبل و مورد استفاده بر روی شانه ورزش‌کاران انتخاب گردید. گروه کنترل نیز در هیچ برنامه تمرینی مدون به جزء فعالیت‌های روزانه معمول قرار نگرفتند. این ورزش‌کاران به‌جزء تمرینات ورزشی مداخلات درمانی دیگری را استفاده نمی‌کردند.

نحوه ارزیابی حس عمقی: برای ارزیابی حس عمقی ورزش‌کاران با لباس ورزشی در آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی کرمان حضور پیدا کردند و بعد از اجرای گرم کردن به‌صورت تک نفری در یک اتاق ساکت و با چشم‌بند بر روی صندلی می‌نشستند. حس عمقی توسط فلکسومتر لیتون (Leighton Flexometer, Inc., Spokane, WA, USA) (روایی ۹۰-۹۹ درصد) مورد ارزیابی قرار گرفت [۱۳]. برای جلوگیری از حرکات تنه، قسمت تنه آزمودنی‌ها با استرپ به پشتی صندلی ثابت گردید.

دامنه حرکتی فعال مفصل شانه هر ورزش‌کار برای حرکات دورشدن، خم‌شدن، بازشدن، چرخش داخلی و خارجی مفصل شانه قبل از فرآیند تست‌گیری مورد ارزیابی قرار گرفت. فلکسومتر در قسمت پروگزیمال و بیرونی آرنج برای ارزیابی دورشدن و خم‌شدن (شکل ۱) و قسمت بیرونی و میانی ساعد آزمودنی‌ها برای آزمون چرخش داخلی و خارجی مفصل شانه (شکل ۲) ثابت گردید. دامنه حرکتی فعال چرخش داخلی، خارجی در حالتی که آزمودنی‌ها در حالت نشسته بر روی صندلی با وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن و ۹۰ درجه فلکشن شانه مورد ارزیابی قرار گرفت. وضعیت طبیعی در حالت چرخش داخلی و خارجی، هنگامی‌که ساعد عمود بر زمین بود (صفر درجه چرخش شانه) تعیین گردید (شکل ۲). در هنگام خم‌شدن/ بازشدن و دورشدن دست در حالت آویزان در کنار بدن به‌عنوان وضعیت طبیعی تعیین گردید.



شکل ۱- وضعیت قرار گیری فلکسومتر جهت ارزیابی حس عمقی دور شدن و خم شدن مفصل شانه



شکل ۲- وضعیت قرار گیری فلکسومتر جهت ارزیابی حس عمقی چرخش داخلی و خارجی مفصل شانه

سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد دست را به انتهای دامنه حرکتی ببرند و دامنه حرکتی توسط آزمون‌گر ثبت گردید. زوایایی هدف در ارزیابی حس عمقی با استفاده از حداکثر دامنه حرکتی تعیین شد. زاویه هدف به‌عنوان ۱۰ درصد از دامنه حرکتی کلی تعیین گشت، به این صورت که درصدی از دامنه حرکتی کلی استفاده گردید، بنابراین همه آزمودنی‌ها یک دامنه حرکتی مشابه را تجربه کردند. به‌عنوان

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

مثال زاویه هدف چرخش داخلی و خارجی مفصل شانه به‌ترتیب زیر محاسبه گردید. اگر زاویه چرخش خارجی برابر ۱۰۰ درجه باشد و دامنه حرکتی چرخش داخلی برابر ۸۰ درجه باشد، دامنه حرکتی کلی چرخش مفصل شانه برابر ۱۸۰=۸۰+۱۰۰ درجه است که ۱۰ درصد آن برابر ۱۸ درجه می‌باشد. زاویه هدف چرخش خارجی ۸۲=۱۸-۱۰۰ درجه تعیین گردید. برای چرخش داخلی زوایه هدف ۶۲=۱۸-۸۰ درجه تعیین شد. این روند برای خم‌شدن و دورشدن نیز تکرار گردید. درجه خطای این زوایای هدف برای ارزیابی حس عمقی مورد استفاده گردید [۱۸].

دست آزمودنی‌ها حرکت داده شد تا به زاویه هدف برسد، دست سه ثانیه در همان وضعیت نگه داشته شد. سه ثانیه برای تشخیص وضعیت مفصل توسط آزمودنی‌ها کافی بود، علاوه بر این باعث خستگی در حین تست‌گیری نمی‌شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که دست را به‌صورت فعال و آرام به وضعیت شروع ببرند. سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد که دست خود را به‌صورت فعال به زاویه هدف ببرند و هر زمانی که احساس کردند که به زاویه هدف رسیده‌اند به آزمون‌گر اطلاع دهند. آزمون‌گر زاویه به‌دست آمده را ثبت می‌کرد. تست حس عمقی سه بار برای هر چهار حرکت با ۳۰ ثانیه استراحت بین هر تلاش اجرا گردید [۱۹-۱۸]. میزان خطاهای مطلق سه تلاش از هر حرکت به‌عنوان اختلاف بین زاویه هدف و زاویه باسازی شده محاسبه شد [۱۸].

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ و برای بررسی تغییرات میانگین دو گروه از آزمون t مستقل در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده گردید.

نتایج

از آمار توصیفی برای بررسی اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت کننده در تحقیق استفاده گردید (جدول ۱). نتایج نشان که تفاوت معنی‌داری در بین گروه‌های مورد مطالعه وجود ندارد.

جدول ۱- اطلاعات دموگرافیک ورزش‌کاران دارای حرکات بالای سر شهر کرمان در سال ۱۳۹۶

گروه	سن (سال) انحراف استاندارد ± میانگین	قد (سانتی‌متر) انحراف استاندارد ± میانگین	وزن (کیلوگرم) انحراف استاندارد ± میانگین	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع) انحراف استاندارد ± میانگین	سابقه ورزشی (سال) انحراف استاندارد ± میانگین
تمرینات تعلیق مقاومتی کل بدن ۱۱	۱/۸۲ ± ۲۷/۰۹	۳/۵۲ ± ۱۸۶/۳۶	۳/۰۱ ± ۷۴/۵۴	۲۲/۲۱ ± ۲/۹۹	۰/۸۲ ± ۷/۲۹
کنترل ۱۱	۱/۰۸ ± ۲۹/۰۹	۲/۰۹ ± ۱۸۴/۱۸	۲/۴۱ ± ۷۷/۰۰	۲۳/ ۲۱ ± ۲/۲۱	۰/۷۱ ± ۸/۵۴
مقدار p	۰/۴۴۸	۰/۷۲۲	۰/۵۳۲	۰/۳۸۶	۰/۲۵۷

آزمون t مستقل، p<۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌دار، انحراف استاندارد ± میانگین

برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها به‌دلیل حجم نمونه کوچک، آزمون Shapiro-Wilk مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که متغیرهای تحقیق در پیش‌آزمون دارای توزیع نرمال می‌باشند (p>۰/۰۵).

برای بررسی متغیرهای تحقیق در دو گروه مورد بررسی از آزمون t مستقل استفاده گردید. قبل از اجرای آزمون t مستقل پیش‌فرض‌های تحقیق مورد بررسی قرار گرفت که کلیه پیش فرض‌های تحقیق رعایت گردیده بود. نتایج آزمون

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

t مستقل نشان داد که در هیچ یک از متغیرها در پیش آزمون چرخش خارجی، چرخش داخلی، دور شدن، خم شدن تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد (p>۰/۰۵) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین متغیرهای چرخش خارجی، چرخش داخلی، دور شدن و خم شدن مفصل شانه ورزش‌کاران دارای سندرم گیرافتادگی شانه گروه تمرینی (n=11) و کنترل (n=11) در پیش‌آزمون

متغیر	گروه	انحراف استاندارد ± میانگین	مقدار t	مقدار p
پیش‌آزمون چرخش خارجی	تمرین	۱۱/۱۸ ± ۲/۰۸	۰/۷۹	۰/۴۳۱
	کنترل	۱۰/۲۷ ± ۳/۱۶		
پیش‌آزمون چرخش داخلی	تمرین	۸/۶۳ ± ۳/۶۶	-۰/۲۱	۰/۸۳۵
	کنترل	۹/۹۰ ± ۲/۲۱		
پیش‌آزمون دورشدن	تمرین	۱۰/۱۸ ± ۲/۹۶	-۰/۱	۰/۹۴۲
	کنترل	۱۰/۸۱ ± ۳/۴۲		
پیش‌آزمون خم‌شدن	تمرین	۱۰/۷۲ ± ۵/۱۷	۱/۰۴	۰/۳۰۷
	کنترل	۸/۶۳ ± ۴/۱۵		

آزمون t مستقل، p<۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌دار، انحراف استاندارد ± میانگین

اما نتایج بین گروه‌ها در پس آزمون نشان داد که در تمامی متغیرهای تحقیق چرخش خارجی، چرخش داخلی، دور شدن و خم شدن تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

جدول۳- مقایسه میانگین متغیرهای چرخش خارجی، چرخش داخلی، دور شدن و خم شدن مفصل شانه ورزش‌کاران دارای سندرم گیرافتادگی شانه گروه تمرینی (n=11) و کنترل (n=11) در پس‌آزمون

متغیر	گروه	انحراف استاندارد ± میانگین	مقدارt	مقدار p
پس‌آزمون چرخش خارجی	تمرین	۴/۰۹ ± ۲/ ۵۴	-۶/۵۵	<۰/۰۰۱
	کنترل	۱۰/۱۸ ± ۲/۵۲		
پس‌آزمون چرخش داخلی	تمرین	۳/۴۵ ± ۱/۹۶	-۸/۹۳	<۰/۰۰۱
	کنترل	۱۰/۴۵ ± ۱/۶۹		
پس‌آزمون دورشدن	تمرین	۳/۹۳ ± ۲/۸۶	-۲/۶۶	<۰/۰۰۱
	کنترل	۸/۹۰ ± ۲/۶۳		
پس‌آزمون خم‌شدن	تمرین	۵/۰۹ ± ۲/۹۸	-۵/۳۶	۰/۰۱۵
	کنترل	۸/۹۰ ± ۳/۷۰		

آزمون t مستقل، p<۰/۰۵ به‌عنوان سطح معنی‌دار، انحراف استاندارد ± میانگین

بحث

هدف تحقیق حاضر تعیین اثر ۸ هفته تمرینات تعلیق TRX بر حس عمقی مفصل ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی بود. نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات TRX باعث بهبود حس عمقی شانه ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی می‌گردد. نتایج این تحقیق با نتایج Salles و همکاران که به بررسی اثر تمرینات تقویتی بر حس عمقی شانه پرداخته بودند همسو بود [۵]، اما با نتایج Lin و همکارش که به بررسی اثر تمرینات تقویتی بر حس عمقی افراد غیر ورزش‌کار سالم پرداخته بودند، غیرهمسو بود [۲]. از علل این غیر همسو بودن می‌توان به سالم بودن آزمودنی‌های

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

Lin و همکارش اشاره کرد. Mohamed نشان داد که تمرینات تعلیق TRX باعث بهبود قدرت عضلات ناحیه مفصل شانه و کمربند شانه‌ای شناگران می‌گردد [۱۱].

linek و همکاران نیز نشان دادند که تمرینات تعلیق (Sling exercises) باعث بهبود قدرت عضلات شانه در والیبالیست‌ها می‌گردد [۲۱]. Chen و همکاران نشان دادند که تمرینات تعلیق باعث بهبود تعادل افراد سکته مغزی می‌شود [۲۲]. Goulet و همکارش نیز نشان دادند که تمرینات تعلیق باعث بهبود قدرت عضلات چرخش‌دهنده مفصل شانه می‌گردد [۲۳]. Byrne و همکاران نیز نشان دادند که تمرینات تعلیق باعث افزایش فعالیت عضلانی ناحیه تنه و کمربند شانه‌ای می‌گردد [۱۰]. Dannelly و همکاران به بررسی اثر تمرینات تعلیق بر روی قدرت زنان پرداختند که نتایج نشان داد ۱۳ هفته تمرین، باعث بهبود قدرت عضلات چرخش‌دهنده‌های داخلی و خارجی مفصل شانه شده است. به‌علاوه این افزایش قدرت نیز می‌تواند به‌عنوان عامل تحریک و تقویت گیرنده‌های حس عمقی در تاندون و دوک‌های عضلانی گردد [۲۴].

از آن‌جایی که تمرینات TRX در یک زنجیره حرکتی بسته اجرا می‌گردند، به‌طوری که قسمت دیستال عضو ثابت است و وزن بدن را حمایت می‌کند و می‌تواند با ایجاد نیروی محوری و فشاری به مفصل، افزایش هم انقباضی در عضلات کلاهک چرخاننده، سینه ای-کتفی (Scapula – thoracic) و تسهیل ورودی‌های حس عمقی باعث بهبودی سریع‌تر ورزش‌کار آسیب دیده گردد. تمرینات زنجیره حرکتی بسته باعث هماهنگی بیش‌تر و هم‌انقباضی عضلات ضدجاذبه می‌گردند [۲۵]. Frontera نشان داد که تمرینات زنجیره حرکتی بسته می تواند کارایی پروتکل درمانی را افزایش دهد. این تمرینات به‌دلیل به‌کارگیری فعالیت فیزیولوژیکال طبیعی و حفظ بیومکانیک طبیعی حرکات، ممکن است اثرگذاری بیش‌تری را نشان دهند. هر چند آنها تأثیر این تمرینات را برای زانو و پا نشان دادند، اما برای توان‌بخشی شانه و کتف نیز مؤثر است [۲۶]. اخیراً از تمرینات زنجیره حرکتی بسته به‌عنوان پروتکل تمرینی توان‌بخشی شانه استفاده گردیده است [۲۸-۲۷]. این تمرینات به‌دلیل ایجاد استرس‌های برشی کم‌تر بر مفاصل آسیب دیده یا درمان شده و هم‌چنین تقویت حس عمقی می‌تواند دارای مزیت باشد [۲۹، ۲۶].

تمرینات تعلیق TRX به‌دلیل خاصیت بی‌ثبات بودن می‌توانند باعث تحریک بیش‌تر گیرنده‌های حس عمقی، ریشه‌های عصبی، ارگان‌های حرکتی و فعالیت مجدد عضلات شود. تمرینات تعلیق باعث حداکثر حس تعادل و افزایش ثبات تنه در مقایسه با تمرینات سنتی می‌گردد. مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات تعلیق اثرات درمانی بهتری نسبت به تمرینات سنتی بی‌ثبات مانند تمرینات بر روی تشک و تمرینات بر روی توپ دارد [۳۱-۳۰]. زمانی که تمرینات بر روی محیط بی‌ثبات اجرا می‌گردد، باعث بهبود عملکرد کلی عضلات تنه و قدرت عضلات و نهایتاً افزایش ورودی‌های حس عمقی می‌گردد. اگر قسمت دیستال در تمرینات زنجیره حرکتی بسته بر روی سطح بی‌ثبات قرار داشته باشد، باعث ایجاد بازخورد (Feedback) و حرکات اصلاحی فیدفوروارد (Feed forward) می‌گردد [۳۲]. تمرینات بی‌ثبات باعث افزایش پاسخ‌های بازخورد و فیدفوروارد به سیستم حرکتی می‌گردند که این امر باعث افزایش حس

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

هم‌انقباضی، ثبات مفصل و نهایتاً بهبود حس عمقی می‌شود [۲۵]. Marshall و همکارش نشان دادند که تمرینات اندام فوقانی در محیط بی‌ثبات و زنجیره حرکتی بسته باعث افزایش حس عمقی، کنترل عصبی-عضلانی و ثبات مفصل می‌گردد [۳۳].

از محدودیت‌های این تحقیق استفاده از چندین رشته ورزشی به‌دلیل کمبود نمونه از یک رشته خاص بود. محدودیت دوم تحقیق حاضر تفاوت سطح و مهارت ورزش‌کاران در رشته‌های ورزشی بود. محدودیت سوم نیز یک‌سان بودن مداخله‌گر و آزمون‌گر متغیرهای تحقیق بود. لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آینده ورزش‌کاران از یک رشته ورزشی و دارای سطح و مهارت مشابه مورد مطالعه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات TRX بر حس عمقی شانه ورزش‌کاران مبتلا به سندرم گیراقتادگی اثرگذار می‌باشد و مربیان و درمان‌گران حوزه توان‌بخشی و ورزش‌کاران می‌توانند از این تمرینات در دوره بدن‌سازی و توان‌بخشی ورزش‌کاران استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران و ورزش‌کاران والیبالیست، شناگر و هندبالیست شرکت‌کننده در تحقیق حاضر و هیأت‌های والیبال و هندبال و شنای شهر کرمان به‌دلیل معرفی ورزش‌کاران در این طرح پژوهشی، کمال تشکر را داریم. لازم به ذکر است این مقاله برگرفته از رساله دکتری می‌باشد.

.

References

[1] Nodehi-Moghadam A, Naseri N, Kharazmi A, Eskandari Z. A comparative study on shoulder rotational strength, range of motion and proprioception between the throwing athletes and non-athletic persons. *Asian J Sports Med* 2013; 4(1): 34-47.

[2] Lin YL, Karduna A. Exercises focusing on rotator cuff and scapular muscles do not improve shoulder joint position sense in healthy subjects. *Hum Mov Sci* 2016; 49 (31): 248-57.

[3] Cools AM, Johansson FR, Borms D, Maenhout A. Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Braz J Phys Ther* 2015; 4(3): 136-00.

[4] Anderson VB, Wee E. Impaired joint proprioception at higher shoulder elevations in chronic rotator cuff pathology. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92(4): 1146–51.

[5] Salles JI, Velasques B, Cossich, V, Nicoliche E, Ribeiro P, Amaral MV, et al. Strength training

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

and shoulder proprioception. *J Athl Train* 2015; 50(3): 277-84.

[6] Lin JJ, Hsieh SC, Cheng WC, Chen WC, Lai Y. Adaptive patterns of movement during arm elevation test in patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Res* 2011; 29(2): 653–7.

[7] Guo LY, Lin CF, Yang CH, Hou YY, Chen SK, Lan W. Evaluation of internal potator muscle fatigue on shoulder and scapular proprioception. *J Mech Med Biol* 2011; 11(3): 663-74.

[8] Forouhideh F, Naeimi S, Khademi Kalantari K, Rahimi A, Farhadi A. The short term effects of one-session of whole body vibration training on isokinetic strength of rotator cuff and shoulder proprioception in young healthy subjects. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci* 2011; 15(4): 52-64. [Farsi]

[9] Sciascia, A, Cromwell R. Kinetic chain rehabilitation: a theoretical framework. *Rehabil Res Pract* 2012; 23(1): 315-23.

[10] Byrne JM, Bishop NS, Caines AM, Crane KA, Feaver AM, Pearcey GE. Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. *J Strength Cond Res* 2014; *28*(11): 3049-55.

[11] Mohamed TS. effect of trx suspension training as a prevention program to avoid the shoulder pain for swimmers. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, *Movement & Health* 2016; 16(2): 44-53.

[12] Ahn JA, Kim JH, Bendik AL, Shin JY. Effects of stabilization exercises with a Swiss ball on neck-shoulder pain and mobility of adults with prolonged exposure to VDTs. *J Phys Ther Sci* 2015; *27*(4): 981-4.

[13] Moezy A, Sepehrifar S, Dodaran MS. The effects of scapular stabilization based exercise therapy on pain, posture, flexibility and shoulder mobility in patients with shoulder impingement syndrome: a controlled randomized clinical trial. *Med J Islam Repub Iran* 2014; 28(3): 87-95.

[14] Efird J. Blocked randomization with randomly selected block sizes. *Int J Environ Res Public Health* 2011; 8(1): 15–20.

[15] Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. *J Orthop Sports Phys Thr* 2005; 35(2): 72-87.

[16] Nwachukwu DC, Nwagha U, Obikili EN, Ejezie FE, Okwuosa CN, Nweke ML, Ezeh, CO. Assessment of body mass index and blood pressure among university students in, Enugu, South East, Nigeria. *Niger J Med 2010; 19(2): 148-52.*

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

[17] Dawes J. Complete Guide to TRX Suspension Training. *United States of America Human Kinetics;* 2017;1(1): 170-220.

[18] Dover GC, Kaminski TW, Meister K, Powers ME, Horodyski M. Assessment of shoulder proprioception in the female softball athlete. *Am J Sports Med* 2003; *31*(3): 431-7.

[19] Manske R, Ellenbecker T. Current concepts in shoulder examination of the overhead athlete. *Int J Sports Phys Ther* 2013; *8*(5): 554-66.

[20] Daneshmandi H, Rahmaninia F, Shahrokhi H, Rahmani P, Esmaeili S. Shoulder joint flexibility in top athletes. *J Biomed Sci Eng* 2010; 3(2): 811-15.

[21] Linek P, Saulicz E, Myśliwiec A, Wójtowicz M, Wolny T. The Effect of Specific Sling Exercises on the Functional Movement Screen Score in Adolescent Volleyball Players: A Preliminary Study. *J Hum Kinet* 2016; 54(1): 83-90.

[22] Chen L, Chen J, Peng Q, Chen J, Zou Y, Liu G. Effect of sling exercise training on balance in patients with stroke: a meta-analysis. *PloS one* 2016;11(10): 1367-74.

[23] Goulet C, Rogowski I. Sling-Based Exercise for External Rotator Muscles: Effects on Shoulder Profile in Young Recreational Tennis Players. *J Sport Rehabil* 2018; 27(1): 30-6.

[24] Dannelly BD, Otey SC, Croy T, Harrison B, Rynders C, Hertel J, Weltman A. Effectiveness of Traditional and Sling Exercise Strength Training in Novice Women. *J Strength Cond Res* 2011; 1(25): 81-92.

[25] Guoliang Y, Fuzhong S, Zhendong L. The effect of sling exercise training on recovery motor function of patients with cerebral infarction. *Chi J of Phys Med and Rehabil* 2011; 33(4): 281–4.

[26] Frontera WR. Rehabilitation of sports injuries: scientific basis. *John Wiley & Sons* 2008; 10: 221-4.

[27] Ziqiang L, Lisha Ch, Shengyuan YU, Chuang PU, Falang LI. The effect of sling exercise training on trunk function of early stroke. *Chi J of Coal Indus Med* 2013; 16: 1835–6.

[28] Oliver GD, Sola M, Dougherty C, Huddleston S. Quantitative examination of upper and lower extremity muscle activation during common shoulder rehabilitation exercises using the Bodyblade. *J Strength Cond Res* 2013; *27*(9): 2509-17.

[29] Prokopy M, Ingersoll C, Nordenschild E, Katch F, Gaesser G, Weltman A. Closed-kinetic chain upper-body training improves throwing performance of NCAA division I softball players. *J Strength Cond Res* 2008(3); 22: 1790–8.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

[30] Nasb M, Li Z. Sling Suspension Therapy Utilization in Musculoskeletal Rehabilitation. *OJTR* 2016; 4(3): 99-108.

[31] Fu J, Tong S, Chen Y, Yao Y, Li Y, Wu H. The effect of sling exercise training on balance function of stroke. *Chi J of Phys Med and Rehabil* 2012; 34(7): 926-37.

[32] Kwon YJ, Park SJ, Jefferson J, Kim K. The effect of open and closed kinetic chain exercises on dynamic balance ability of normal healthy adults. *J Phys Ther Sci* 2013; 25(6): 671-4.

[33] Marshall PW, Murphy BA. Increased deltoid and abdominal muscle activity during Swiss ball bench press. *J Strength Cond Res* 2006; 20(4): 745-50.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]

The Effect of 8-Week Total Body Resistant Suspension Exercises on Shoulder Joint Proprioception in Overhead Athletes with Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial Study

A. Saadatian[1], M. Sahebozamani[2], M. T. Karimi[3], M. Sadegi[4], M. T. Amiri Khorasani[5]

Received: 24/01/2018 Sent for Revision: 25/09/2018 Received Revised Manuscript: 08/12/2018 Accepted: 12/12/2018

Background and Objectives: Shoulder impingement syndrome is one of the important causes of shoulder pain, which affects the shoulder joint proprioception. Closed kinetic chain exercises are more useful and safer than opened kinetic chain exercises. The purpose of this study was to determine the effect of total body resistance exercise (TRX) on the shoulder joint proprioception of athletes with overhead movements with impingement syndrome.

Materials and Methods: This research is a randomized clinical trial. 22 athletes with overhead movements with shoulder impingement syndrome in Kerman (2017) were selected and randomly assigned to two groups: TRX and control. The exercises were performed for 8 weeks, three days a week and 60 minutes each session. Proprioception sense was evaluated by Leighton's flexometer in four movements of external rotation, internal rotation, abduction, and flexion of the arm. Independent t-test was used to analyze the data.

Results: The results showed that there was no significant difference between the control and TRX groups in the pre-test of external rotation, internal rotation, abduction, and flexion angles ($p>0.05$) but in post-test, there was a significant difference in all target angles of external rotation ($p<0.001$), internal rotation ($p<0.001$), abduction ($p<0.001$), and flexion ($p=0.015$).

Conclusion: According to the results, 8 weeks of TRX exercises had an effect on the condition of shoulder joint in athletes with overhead movements with shoulder impingement syndrome. It seems that it can be used as an appropriate training method in athletes with shoulder impingement syndrome.

Key words: Rehabilitation exercises, Athletes, Shoulder impingement syndrome, Proprioception

Funding: There was no funding for this study.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Kerman University of Medical Sciences approved the study (IR.KMU.REC.1396.16).

How to cite this article: Saadatian A, Sahebozamani M, Karimi MT, Sadegi M, Amiri Khorasani MT. The Effect of 8-Week Total Body Resistant Suspension Exercises on Shoulder Joint Proprioception in Overhead Athletes with Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 17 (12): 1095-1106. [Farsi]

1- PhD Student, Dept. of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman. Iran, ORCID: 0000-0003-3232-9727
2- Prof., Dept., Sports Injury and Corrective Exercise, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman ORCID: 0000-0002-1368-8508
(Corresponding Author) Tel: (034) 34257623, Fax: (034) 3433257623, E-mail: sahebozamani@yahoo.com
3- Associate Prof., Dept. of Bioengineering, Faculty of Paramedicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran ORCID: 0000-0001-6162-8131
4- Assistant Prof., Dept. of Physical Therapy, Faculty of Paramedicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran ORCID: 0000-0002-9210-9307
5- Associate Prof., Dept. of Sports Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran ORCID: 0000-0002-0199-7522

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-26]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.12.2.3]