The Effect of a Period of Scapular Stabilization Exercises on Shoulder Joint Proprioception, Function of the Upper Extremity and Scapulahemural Rhythm of Volleyball Players with Scapular Dyskinesia

Gholizadeh R[1], Mohammad Ali Nasab Firouzjah E [2]

Abstract

Purpose: Changing the movement and position of the scapula is called scapular dyskinesia, which can cause injuries and disorders in athletes and disrupt their performance. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of a period of scapular stabilization exercises on shoulder joint proprioception, function of the upper extremity and scapulahemural rhythm in volleyball players with scapular dyskinesis.

Methods: Thirty female volleyball players with scapular dyskinesis (including control group with age: 23.20 ± 3.93, height: 1.69 ± 0.03, weight: 60.73 ± 4.23; exercise group with age: 25.13 ± 3.70, height: 02 1.71 ± 0.00, weight: 63.20 ± 4.21) were selected purposefully and randomly placed in two control and training groups. Shoulder joint proprioception, upper limb function and scapulahemural rhythm of volleyball players were evaluated using photography method, Y test of upper limb and Kibler test, respectively. Scapular stabilization exercises were performed for eight weeks three sessions per week and each session 40 minutes by the training group. After the exercises, the post-test was performed. Dependent t-tests and covariance analysis were used to analyze the data.

Results: The research results showed that eight weeks of scapular stabilization exercises had a significant effect on improving shoulder joint proprioception (p=0.002), increasing upper limb function (p=0.001) and improving brachial scapular rhythm (p=0.001) in the training group compared to the control group. Also, in the intra-group comparison, exercises showed a significant effect on all components.

Conclusion: According to the research results, probably scapular stabilizing exercises can be effective in improving and developing shoulder joint proprioception, upper limb function and scapulahemural rhythm in volleyball players with scapular dysknesis.

Keywords: Volleyball, Proprioception, Stabilization exercises, Scapulahemural rhythm

Received: 2023.01.06 Accepted: 2023.05.17

تاثیر یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف بر حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست‌های مبتلا به دیسکنزیای کتف

رقیه قلی زاده [۱]، ابراهیم محمد علی نسب فیروزجاه[۲]

هدف: تغییر حرکت و وضعیت قرارگیری کتف، با عنوان دیسکینزیای کتف نامیده می شود که می تواند در ورزشکاران آسیب ها و اختلالاتی را به دنبال داشته باشد و عملکرد آن ها را مختل کند. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف بر حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های مبتلا به دیسکنزیای کتف بود.

روش بررسی: تعداد ۳۰ والیبالیست خانم دارای دیسکنزیای کتف (شامل گروه کنترل با سن: ۳/۹۳ ± ۲۳/۲۰ سال، قد: ۰/۰۳ ± ۱/۶۹ متر، وزن: ۴/۲۳ ± ۶۰/۷۳ کیلوگرم؛ گروه تمرینی با سن: ۳/۷۰ ± ۱۳/ ۲۵ سال، قد: ۰/۰۲ ± ۱/۷۱ متر، وزن: ۴/۲۱ ± ۶۳/۲۰

کیلوگرم) به طور هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و تمرینی قرار گرفتند. حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست ها به ترتیب با استفاده از روش عکسبرداری، آزمون Y اندام فوقانی و آزمون کیبلر (Kibler) ارزیابی شدند. تمرینات ثبات دهنده کتف به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه به وسیله گروه تمرینی انجام شد. پس از پایان تمرینات، پس آزمون به عمل آمد. جهت تحلیل داده ها از آزمون های تی همبسته و تحلیل کوواریانس استفاده شد.

یافته ها: نتایج پژوهش نشان داد که هشت هفته تمرینات ثبات دهنده کتف تاثیر معناداری بر بهبود حس عمقی مفصل شانه (p=۰/۰۰۲)، افزایش عملکرد اندام فوقانی (p=۰/۰۰۱)و بهبود ریتم کتفی بازویی (p=۰/۰۰۱) در گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل دارد. همچنین در مقایسه درون گروهی نیز تمرینات تاثیر معناداری را بر تمامی مولفه ها نشان دادند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق احتمالا تمرینات ثبات دهنده کتف می توانند در جهت بهبود و توسعه حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های مبتلا به دیسکنزیای کتف مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: والیبال، حس عمقی، تمرینات ثبات دهنده کتف، ریتم کتفی ـ بازویی

نویسنده مسئول: ابراهیم محمد علی نسب فیروزجاه، Ebrahim.mzb@gmail.com، ORCID: 0000-0001-9567-8209

آدرس: ارومیه، کیلومتر ۱۱ جاده نازلو، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی و حرکات اصلاحی

۱ -کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه، ارومیه، ایران

۲ -استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

مقدمه

موقعیت استخوان کتف نقش مهمی در قرارگیری و وضعیت مطلوب بدن، قدرت و تحمل عضلات کمربند شانه ای و پیشگیری از بروز آسیب های این ناحیه دارد. قرار گرفتن این استخوان در موقعیت های غیرطبیعی، عملکرد عضلات کمربند شانه ای را دچار اختلال کرده و موجب بروز ناهنجاری های مختلفی در کمربند شانه ای می شود. علاوه بر این وضعیت مناسب کتف یک مؤلفه ضروری در عملکرد مفصل شانه است که عمل دسترسی دقیق به هدف را در اندام فوقانی و انجام بهینه وظایف روزمره میسر می سازد؛ به طوری که قسمت اعظم دامنه حرکتی شانه به دلیل حرکت مفصل کتفی ـ سینه‌ای می باشد (۱). تغییر حرکت و وضعیت قرارگیری کتف، با عنوان دیسکینزیای کتف نامیده می شود (۲). دیسکنزیای کتف در ورزشکارانی که فعالیت های بالای سر انجام می دهند نسبت به دیگر ورزشکاران بیشتر است (۳)، به طوری که میزان شیوع آن، ۶۱ درصد در ورزشکاران با فعالیت بالای سر و ۳۳ درصد در دیگر ورزشکاران گزارش شده است (۴).

عوامل بسیاری می‌توانند باعث ایجاد دیسکینزیای کتف (Scapular Dyskinesia) شوند که از جمله آن ها می توان به عوامل استخوانی مانند داشتن قوس افزایش یافته در ناحیه توراسیک (Thoracic) یا بدجوش خوردن یا جوش نخوردن شکستگی ترقوه، عوامل مفصلی شامل بی‌ثباتی شدید یا آرتروزیس مفصل آکرومیوکلاویکولار (Acromioclavicular) و نیز بی‌ثباتی یا گیرافتادگی مفصل گلنوهومرال (Glenohumeral) اشاره نمود (۲). اختلال در بافت نرم هم می‌تواند عامل ایجاد دیسکینزیای کتف باشد. برای مثال، سفتی و کوتاهی در عضلات سینه ای کوچک و سر کوتاه عضله دو سر بازویی از طریق اتصالاتی که به زائده غرابی دارند، منجر به تیلت قدامی و پروترکشن (Protraction) کتف می شوند (۵).

محققان پیشنهاد دادند که حرکت غیر نرمال کتف ممکن است مربوط به ضعف عضلات اطراف کتف باشد. فعالیت بیش از اندازه ذوزنقه ای فوقانی و مهار عضله ذوزنقه ای تحتانی و دندانه ای قدامی موجب تغییر کینماتیک نرمال کتف می شود (۸-۶). ممکن است اختلالات شانه و الگوی حرکت کتف نشانه های کمکی برای انتخاب استراتژی مناسب درمان باشد (۹). وضعیت مؤثر، حرکت، ثبات، عملکرد عضله و کنترل

حرکتی شانه به شدت تحت تأثیر عملکرد کتف است. بنابراین اختلال عملکردی در هریک از این عضلات ممکن است باعث ایجاد وضعیت غیرطبیعی در کتف و یا اختلال حرکتی می شود که به اختلال عملکردی در شانه می انجامد (۱۰). علاوه بر این، حس عمقی یک تکامل اختصاص یافته حس لمس است که شامل حس حرکت و حس وضعیت مفصل می باشد در حالی که کنترل عصبی ـ عضلانی، پاسخ حرکتی ناخودآگاه به اطلاعات حسی گیرنده های حس عمقی می باشد (۱۱). گیرنده های حس عمقی در پوست، عضلات، مفاصل و همچنین لیگامان ها وتاندون ها قراردارند که می توانند تغییر شکل های مکانیکی را به سیگنال های عصبی تبدیل کنند (۱۲). امروزه حس عمقی یک بخش مهم در توانبخشی ضایعات مفصلی می باشد. ضایعه مفصلی می تواند روی حس عمقی تأثیر گذاشته و رفلکس های عصبی ـ عضلانی طبیعی که برای حفاظت مفصل مورد نیاز هستند را مختل نماید (۱۳).

موقعیت کتف و جهت‌گیری آن در وزرشکاران پرتابی همانند والیبال با ورزشکاران غیرپرتابی تفاوت های مهمی دارد که نشان دهنده سازگاری این ورزشکاران متناسب با حوزه-های فعالیت آنان است (۱۴). عدم توانایی استخوان کتف در انجام این نقش‌ها موجب از دست دادن کارایی فیزیولوژیکی و بیومکانیکی می شود و بنابراین عملکرد شانه، کارایی خود را از دست خواهد دارد. این امر می تواند موجب اجرای ضعیف و افزایش آسیب های شانه گردد (۱۵). بنابراین استخوان کتف و کمربند شانه ای نقش اساسی و حیاتی در ورزش های مختلف از جمله والیبال دارد. کیبلر (Kibler) بیان می‌کند که نقش استخوان کتف در پرتاب ها و سرویس ها آن است که حرکات و موقعیت های مناسبی بدست آورد تا عملکرد شانه تسهیل شود (۱۵).به عبارتی دیگر، حرکات مناسب کتف برای مکانیک طبیعی شانه حیاتی بوده و در طول پرتاب اثرگذار است (۱۶).

بیشتر پزشکان برای مدیریت اختلالات کتف و شانه از روش هایی که بستگی به اختلال و شدت علائم دارند، مانند ورزش درمانی و تمرینات وضعیتی استفاده می‌کنند (۱۷). ثبات و پایداری کتف امر مهمی می باشد که برای رساندن کتف به وضعیت و موقعیت مناسب در طول حرکت اندام فوقانی و کنترل ارتباط بین طول و تنش عضلات شانه و موقعیت بهینه مورد استفاده قرار می گیرد (۱۷). از جمله تمریناتی که اخیرا در زمینه اختلالات اسکلتی ـ عضلانی ناحیه کتف و کمربند شانه ای مورد توجه قرار گرفته اند می توان به تمرینات ثبات دهنده کتف اشاره کرد. تمرینات ثبات دهنده کتف، نوعی برنامه تمرینی است که برای کسب ثبات و قدرت عضلات اطراف کتف با هدف حفظ وضعیت مناسب کتف، کاهش درد مرتبط و علائم بیماری استفاده می شود (۱۹، ۱۸). اگر دیسکینزیای کتف به اختلال قدرت عضلات کتف، به دلیل بی‌ثباتی کتف، ارتباط داشته باشد، آنگاه تغییرات حرکت کتف در افراد مبتلا به دیسکینزیای کتف، ماندگار می شود و یا با افزایش بار بر آن، این تغییرات افزایش هم پیدا می کند (۲۰). در این راستا ۲۱. Eyvazi hazeh baran و همکاران (۲۱) پژوهشی با عنوان تأثیر هشت هفته تمرینات ثبات دهنده کتف بر درد شانه، حس عمقی و عملکرد کمانداران دارای دیسکنزیای کتف انجام دادند و نتایج نشان داد تمرینات ثبات دهنده کتف می تواند به منظور بهبود حس عمقی شانه دارای دیسکنزیای کتف و عملکرد کمانداران مورد استفاده قرار گیرد (۲۱). همچنین Başkurt و همکاران (۲۲) در پژوهش خود گزارش کردند که تمرینات ثبات‌دهنده؛ شدت درد، قدرت عضلات، حس وضعیت مفصل، دامنه حرکتی شانه، دیسکنزی کتف و کیفیت زندگی در بیماران با سندروم ایمپینجمنت (Impingement) را بهبود بخشیده است (۲۲).

Buttagat و همکاران (۱۹) در پژوهش خود با عنوان تأثیر تمرینات ثبات دهنده کتف بر مؤلفه های مرتبط با درد در بیماران مبتلا به سندرم کتفی ـ دنده ای، گزارش کردند که تمرینات ثبات دهنده کتف می تواند مؤلفه های مرتبط با درد را بهبود بخشد و می تواند یک مداخله مؤثر برای سندرم کتفی ـ دنده ای باشد (۱۹). Turgut و همکاران (۲۳) نیز در پژوهش خود با عنوان تأثیر تمرینات ثبات دهنده کتف بر کینماتیک، ناتوانی و درد مرتبط با ایمپینجمنت ساب آکرومیال (Subacromial impingement)، گزارش کردند که این تمرینات باعث کاهش ناتوانی و شدت درد در سندرم ایمپینجمنت می شود (۲۳). با توجه به خلأ تحقیقی موجود و در نظر گرفتن میزان بالای شیوع آسیب پرکاری

شانه در والیبالیست ها و عدم وجود پژوهشی مشابه در این زمینه بر روی والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف، انجام مداخله و بررسی تأثیر تمرینات ثبات دهنده کتف با تأکید بر غالب بودن فعالیت یک طرفه این گروه از ورزشکاران و بروز عارضه دیسکنزیای کتف در آن ها، به منظور واکاوی تاثیر این نوع تمرینات بر بهبود حس عمقی و همچنین به منظور بررسی تاثیر آن بر عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی ضروری به نظر می رسد. از این رو هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف بر حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های مبتلا به دیسکنزیای کتف بود.

روش بررسی

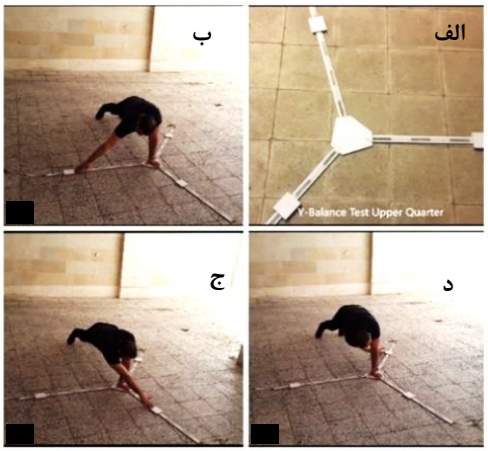
پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی و کاربردی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تمامی والیبالیست های زن مبتلا به دیسکنزیای کتف شهر ارومیه بودند. برای نشان دادن حداقل تعداد آزمودنی در آلفای ۰/۰۵ و بتای ۰/۲ به دلیل بزرگ بودن حجم نمونه ۱۵ نفر در هر گروه در نظر گرفته شد تا توان آماری برابر ۰/۸ که توان آماری مناسب برای مطالعات تجربی می باشد، بدست آید. بر این اساس نمونه ها به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی و به روش قرعه در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. داشتن دیسکنزیای کتف و درد شانه جزء معیارهای اصلی ورود به تحقیق حاضر بود. عدم تمایل به همکاری، داشتن هر گونه سابقه جراحی و شکستگی قبلی در مفاصل اندام فوقانی، مبتلا بودن به هر گونه ناهنجاری بدنی اثرگذار بر روند تحقیق، شرکت در هر گونه برنامه توانبخشی و تمرین درمانی در شش ماه گذشته، افراد دارای دیابت، آرتریت روماتوئید، استئوپروز (Osteoporosis) و سرطان در ناحیه کمربند شانه، پارگی عضله رتیتورکاف (Rotator cuff) و سابقه جراحی جهت ثبات شانه و ناتوانی در فلکشن (Flexion) و ابداکشن (Abduction) ۱۵۰ درجه ای شانه از معیارهای خروج از تحقیق حاضر بودند. در این پژوهش قد آزمودنی ها با قدسنج و وزن آن ها با استفاده از ترازو قد سنج seca ساخت کشور آلمان ارزیابی شد.

جهت ارزیابی دیسکینزیای کتف، از آزمون مشاهده ای دیسکینزیا استفاده شد. بدین ترتیب که آزمودنی ها در وضعیت ایستاده قرار گرفته، در حالی که دست ها در کنار بدن، آرنج ها صاف و شانه ها در وضعیت خنثی از نظر چرخش قرار گرفتند. آزمونگر با فاصله ای پشت او ایستاده، از آزمودنی-ها خواسته شد با شمارش سه ثانیه ای در حالی که شست-هایشان بالا قرار گرفته اند، هر دو دستشان را در صفحات فرونتال (Frontal) و ساجیتال (Sagittal) بالا و سپس طی سه ثانیه پایین بیاورند. در هر یک از سطوح حرکتی حرکات پنج بار تکرار شد و در هر پنج بار الگوی حرکتی کتف مشاهده شد. بالا رفتن و پروترکشن بیش از حد و برجستگی زاویه تحتانی و کنار داخلی کتف، اختلال دیسکینزیای کتف در نظرگرفته شد (۲۴). جهت ارزیابی حس عمقی مفصل شانه، ابتدا از آزمودنی خواسته شد به پشت روی تخت دراز بکشد. سپس بازوی اندام برتر را به منظور ارزیابی، باید در وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن و همچنین آرنج همان اندام را باید در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن قرار می داد. سپس زائده خنجری اولنار و اولکرانون (Ulnar and Olecranon) علامت گذاری شد. در شرایطی که چشمان وی بسته بود، به طور غیر فعال بازوی وی تا ۴۵ درجه چرخش خارجی داده شد و از آزمودنی خواسته شد این زاویه را به ذهن بسپارد و پس از ۵ ثانیه آن را بازسازی کند. برای زاویه ۸۰ درجه نیز ترتیب کار به همین صورت انجام گرفت. این وضعیت سه بار با استفاده از دوربین عکاسی و نرم افزار کینوویا (Kinovia) اندازه‌گیری شد و میانگین آن ها ثبت شد (تصویر ۱) (۲۵).

جهت ارزیابی ثبات عملکردی اندام فوقانی از یک صفحه برای قرار دادن دست تکیه گاه روی آن استفاده شد که در سه جهت میله های مدرج به آن متصل است و روی هر میله یک اندیکاتور (Indicator) متحرک قرار داشت که با سر دادن اندیکاتور با دست آزاد، میزان دستیابی در آن جهت مشخص شد (تصویر ۲). برای انجام این آزمون از فرد خواسته شد تا بر روی کف دست ها (شست چسبیده به انگشت اشاره و آرنج ها در حالت اکستنشن (Extension) و پنجه پاها (بدون کفش) در وضعیت شروع قرار گیرد و ستون فقرات و اندام تحتانی را در یک امتداد حفظ کند. دست برتر به عنوان تکیه گاه انتخاب شد. محل قرار گیری شست توسط یک خط مشخص شده و پاها به اندازه عرض شانه از یکدیگر فاصله گرفت. در این وضعیت از فرد خواسته شد تا با حفظ وضعیت

تصویر ۱: روش ارزیابی حس عمقی مفصل شانه

(الف) وضعیت شروع، (ب) بازیابی زاویه ۴۵ درجه چرخش خارجی مفصل شانه، (ج) بازیابی زاویه ۸۰ درجه چرخش خارجی مفصل شانه (۲۵).



تصویر ۲: روش ارزیابی عملکرد اندام فوقانی

(الف) دستگاه وای برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی، (ب) دستیابی جهت میانی، (ج) دستیابی فوقانی جانبی، (د) دستیابی تحتانی جانبی (۲۶).

دست تکیه گاه، تنه و اندام تحتانی با دست آزاد خود عمل دستیابی را در جهت های میانی، تحتانی ـ جانبی و فوقانی ـ جانبی تا دورترین مکان ممکن انجام دهد به منظور امکان مقایسه با افراد دیگر، مقادیر دستیابی بر طول اندام فوقانی (فاصله زائده خاری مهره هفتم گردنی تا انتهای بلندترین انگشت در وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن شانه و اکستنشن آرنج، مچ و انگشتان) تقسیم و نرمال شد (۲۶). عمل دستیابی در هر سه جهت به صورت پشت سر هم، بدون استراحت و بدون اینکه دست آزاد با زمین تماس پیدا کند انجام گرفت (تصویر ۲). فرد اجازه داشت پس از انجام هر دور (دستیابی در ۳ جهت) دست آزاد را روی زمین قرار دهد و استراحت کند و این روند را ۳ دور انجام داد (۲۷). در هر دور در صورتی که دست ثابت فرد از روی صفحه جدا شد، دست آزاد با زمین یا اندیکاتور تماس پیدا کرده یا به آن تکیه کند یا فرد نمی توانست با کنترل دست آزاد خود را به وضعیت شروع برگرداند و تعادل فرد بهم می خورد یا هر یک از پاها از زمین جدا می شد آن دور مجددا تکرار می شد (۲۷). قبل از اجرای آزمون به هر فرد اجازه داده شد تا ۲ بار به صورت آزمایشی آزمون را انجام دهد. در هر جهت بالاترین میزان دستیابی (تا نزدیکترین ۰/۵ سانتی متر) ثبت شده و به منظور محاسبه نمره کلی در فرمول (۱) نظر قرار گرفت (۲۶).

(طول اندام× ۳)/ (دستیابی میانی+ دستیابی تحتانی ـ جانبی+ دستیابی فوقانی ـ جانبی) = نمره کلی (۱)

همچنین جهت مقایسه نمرات دستیابی جهات مختلف به صورت جداگانه، این نمرات با طول اندام فوقانی نرمال شده و نمره دستیابی نرمال شده در هر جهت برای مقایسه مورد استفاده قرار گرفت. پایایی درون آزمونگر (۰/۹۹تا۰/۸۰=) و بین آزمونگر این آزمون درسطح عالی (۱/۰۰) گزارش شده است (۲۸).

جهت ارزیابی ریتم حرکتی کتفی بازویی از آزمون کیبلر استفاده شد و در ارزیابی ریتم حرکتی کتفی بازویی زوایای تحتانی کتف های آزمودنی ها به عنوان نقطه مرجع علامت-گذاری شد و فاصله دو زاویه تحتانی با استفاده از متر نواری (میانگین ۳ مرتبه ارزیابی) اندازه‌گیری و ثبت شد که دارای ضریب همبستگی ۰/۹۱-۰/۹۲ است. این اندازه گیری ها برای هر دو کتف چپ و راست انجام شد (۲۹).

برنامه تمرینی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۰ دقیقه زیر نظر آزمونگر انجام شد. هر جلسه تمرینی شامل گرم کردن (۱۰-۵ دقیقه) و سرد کردن (۵-۱۰ دقیقه) بود. تمرینات پروتکل حاضر شامل تمرینات نزدیک کردن کتف، شنای پلاس، نزدیک کردن و پایین آوردن کتف، تمرین معلق ماندن، تکیه دادن به سمت جلو بود (جدول ۱). این برنامه بر فراخوانی کوشش عضلانی به منظور دستیابی به نزدیک کردن کتف متمرکز است که به بازیابی وضعیت کتف و در نتیجه افزایش قابلیت حرکتی کتف در طی حرکات شانه کمک می کرد. بر اساس پاسخ شرکت کنندگان و سختی در انجام برنامه تمرین، بار تمرین به وسیله افزایش نیروی وزن و اصلاح تنش باندها پیشرفت کرد. در طی ۶ هفته اول، تمرکز درمان بر بهبود آگاهی وضعیت بدنی و استفاده از توپ تمرینی به منظور تقویت کنترل کتف در وضعیت عملکردی انجام شد (۳۰).

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده از روش-های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. جهت مقایسه بین گروهی و درون گروهی میانگین متغیرهای تحقیق به ترتیب از آزمون های تحلیل کوواریانس و تی همبسته استفاده شد. کلیه عملیات آماری به وسیله نرم افزار spss نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته ها

میانگین و انحراف معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و سابقه ورزشی در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج حاصل از آزمون تی مستقل در بررسی همگن بودن متغیرها نشان دهنده همگن بودن متغیرهای توصیفی در دو گروه بود. با توجه به نرمال بودن داده ها که با آزمون شاپیروویلک مشخص شد (جدول ۳)، از آزمون تحلیل کوواریانس و تی همبسته جهت مقایسه بین گروهی و درون گروهی استفاده شد که نتایج مربوط به آزمون تی همبسته در جدول ۴ ارائه شد.

نتایج آزمون تی همبسته نشان دهنده اثر معنی دار برنامه تمرینی بر بهبود حس عمقی شانه (p=۰/۰۰۱)، افزایش عملکرد اندام فوقانی (p=۰/۰۰۱) و بهبود ریتم حرکتی کتفی بازویی (p=۰/۰۰۱) در گروه تمرینات ثبات دهنده کتف بوده است. با این حال در گروه کنترل اختلاف معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد. نتایج مربوط به آزمون تحلیل کوواریانس جهت مقایسه بین گروهی در جدول ۵ ارائه شد.

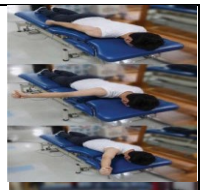
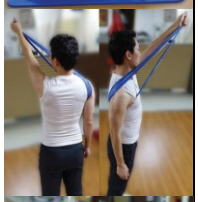
نتایج آزمون تحلیل کواریانس نشان داد که پس از کنترل اثر پیش آزمون، در میزان نتایج متغیرهای حس عمقی مفصل شانه (p=۰/۰۰۲)، عملکرد اندام فوقانی (p=۰/۰۰۱) و ریتم کتفی بازویی (p=۰/۰۰۱) در پس آزمون بین دو گروه کنترل و تمرینی اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به این صورت که این متغیرها بهبود معنی‌داری در گروه تمرینی نسبت به گروه کنترل داشت.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف بر حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های مبتلا به دیسکنزیای کتف بود که در نهایت نتایج پژوهش نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل اثر معنی‌داری بر بهبود حس عمقی مفصل شانه، افزایش عملکرد اندام فوقانی و بهبود ریتم کتفی بازویی دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف بر حس عمقی شانه والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف تاثیر معناداری داشت و سبب بهبود حس عمقی شانه شد. تحقیقی مشابه با تحقیق حاضر یافت نشد، اما برخی از تحقیقات افزایش حس عمقی شانه را بعد از انجام تمرینات گوناگون گزارش کرده اند، که با نتایج تحقیقات Nodehi-Moghaddam و همکاران، Turgutو همکاران

جدول ۱: برنامه تمرینی

تمرین	پروتکل تمرینی		هفته			
			اول و دوم	سوم و چهارم	پنجم و ششم	هفتم و هشتم
	نزدیک کردن کتف (با نگهداشتن ۲۰ ثانیه ای برای هر تمرین)	ست	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
	شنای پلاس (با نگهداشتن ۵ ثانیه ای)	ست	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
	نزدیک کردن و پایین آوردن کتف (با نگهداشتن ۱۰ ثانیه ای)	ست	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
	معلق ماندن (با نگهداشتن ۱۰ ثانیه ای)	ست	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
	تکیه دادن به سمت جلو (توپ) (با نگهداشتن ۵ ثانیه ای)	ست	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵

جدول ۲: خصوصیات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیر	گروه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	p ـ مقدار
سن (سال)	کنترل	۱۵	۲۳/۲۰ ± ۳/۹۳	۰/۱۷
	تمرینی	۱۵	۲۵/۱۳ ± ۳/۷۰	
قد (متر)	کنترل	۱۵	۱/۶۹ ± ۰/۰۳	۰/۰۹
	تمرینی	۱۵	۱/۷۱ ± ۰/۰۲	
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۱۵	۶۰/۷۳ ± ۴/۲۳	۰/۱۲
	تمرینی	۱۵	۶۳/۲۰ ± ۴/۲۱	
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	کنترل	۱۵	۲۱/۰۶ ± ۱/۲۹	۰/۵۰
	تمرینی	۱۵	۲۱/۴۱ ± ۱/۵۱	
سابقه ورزشی (سال)	کنترل	۱۵	۵/۷۳ ± ۲/۰۸	۰/۶۴
	تمرینی	۱۵	۶/۰۶ ± ۱/۸۶	

سطح معناداری $p<۰/۰۵$

جدول ۳: نتایج آزمون شاپیرو- ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها

متغیر	کنترل		تمرینی	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
حس عمقی شانه در ۴۵ درجه	۰/۲۹	۰/۱۰	۰/۰۶	۰/۰۵
حس عمقی شانه در ۸۰ درجه	۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵
ریتم در ۰ درجه	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۷۲	۰/۱۴
ریتم در ۴۵ درجه	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۵۸	۰/۰۶
ریتم در ۹۰ درجه	۰/۱۲	۰/۸۵	۰/۰۵	۰/۰۷
جهت داخلی آزمون وای	۰/۷۵	۰/۳۵	۰/۴۲	۰/۸۶
جهت تحتانی داخلی آزمون وای	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۲۳	۰/۳۰
جهت تحتانی خارجی آزمون وای	۰/۲۰	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶
نمره کلی آزمون وای	۰/۰۸	۰/۷۹	۰/۸۶	۰/۱۵

سطح معناداری $p<۰/۰۵$

جدول ۴: نتایج آزمون تی همبسته جهت مقایسه درون گروهی حس عمقی، عملکرد و ریتم کتفی بازویی

گروه	گروه کنترل			گروه تمرینی		
	پیش آزمون انحراف معیار ± میانگین	پس آزمون انحراف معیار ± میانگین	آماره آزمون	p ـ مقدار	پیش آزمون انحراف معیار ± میانگین	پس آزمون انحراف معیار ± میانگین	آماره آزمون	p ـ مقدار
حس عمقی شانه در ۴۵ درجه (درجه)	۳/۴۶ ± ۰/۹۹	۳/۲۰ ± ۱/۰۸	۰/۸۸	۰/۳۸	۳/۷۳ ± ۰/۸۸	۲/۲۰ ± ۰/۶۷	۶/۴۸	۰/۰۰۱**
حس عمقی شانه در ۸۰ درجه (درجه)	۴/۰۶ ± ۱/۰۳	۳/۶۶ ± ۱/۱۷	۲/۱۰	۰/۰۵	۴/۴۶ ± ۱/۱۲	۳/۲۶ ± ۱/۰۳	۴/۹۳	۰/۰۰۱**
جهت داخلی آزمون وای (سانتی متر)	۸۷/۴۹ ± ۶/۹۹	۸۸/۲۸ ± ۶/۸۴	-۰/۸۸	۰/۳۹	۸۸/۲۰ ± ۸/۳۳	۹۷/۴۶ ± ۵/۰۴	-۷/۲۷	۰/۰۰۱**
جهت تحتانی داخلی آزمون وای (سانتی متر)	۷۵/۰۷ ± ۵/۸۹	۷۶/۶۶ ± ۸/۱۷	-۱/۲۴	۰/۲۳	۷۳/۲۸ ± ۴/۴۷	۸۱/۱۹ ± ۷/۵۰	-۳/۴۷	۰/۰۰۴**
جهت تحتانی خارجی آزمون وای (سانتی متر)	۸۸/۶۳ ± ۸/۰۴	۹۰/۵۳ ± ۷/۱۰	-۱/۷۱	۰/۱۰	۹۰/۱۹ ± ۷/۴۷	۹۴/۳۸ ± ۵/۷۴	-۷/۴۳	۰/۰۰۱**
نمره کل آزمون وای (سانتی متر)	۸۳/۷۳ ± ۴/۴۴	۸۵/۱۶ ± ۴/۳۶	-۱/۴۴	۰/۱۷	۸۳/۸۹ ± ۵/۰۰	۹۱/۰۱ ± ۴/۱۹	-۶/۹۷	۰/۰۰۱**
ریتم در ۰ درجه (سانتی متر)	۱/۴۰ ± ۰/۲۴	۱/۳۷ ± ۰/۱۸	۱/۲۸	۰/۲۱	۱/۶۷ ± ۰/۶۵	۱/۰۴ ± ۰/۵۳	۵/۷۸	۰/۰۰۱**
ریتم در ۴۵ درجه (سانتی متر)	۱/۶۶ ± ۰/۴۱	۱/۶۱ ± ۰/۳۷	۱/۴۶	۰/۱۶	۱/۹۰ ± ۰/۴۵	۱/۱۸ ± ۰/۴۲	۸/۰۲	۰/۰۰۱**
ریتم در ۹۰ درجه (سانتی متر)	۲/۰۷ ± ۰/۳۸	۲/۰۵ ± ۰/۴۳	۰/۸۵	۰/۴۰	۲/۳۵ ± ۰/۵۵	۱/۲۹ ± ۰/۳۶	۸/۷۵	۰/۰۰۱**

سطح معناداری $p<۰/۰۵$

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل کواریانس جهت بررسی تاثیر متغیر مستقل و پیش بین بر حس عمقی، عملکرد و ریتم کتفی بازویی

متغیر	گروه	میانگین	درجه آزادی	تفاوت میانگین	آماره آزمون	p ـ مقدار	اندازه اثر
حس عمقی شانه در ۴۵ درجه	کنترل	۳/۲۴	۱	۸/۷۳	۱۱/۸۲	۰/۰۰۲**	۰/۳۰
	تمرینی	۲/۱۵					
حس عمقی شانه در ۸۰ درجه	کنترل	۳/۸۱	۱	۳/۴۱	۵/۳۰	۰/۰۲*	۰/۱۶
	تمرینی	۳/۱۲					
جهت داخلی آزمون وای	کنترل	۸۸/۵۱	۱	۵۶۸/۹۳	۵۰/۱۴	۰/۰۰۱**	۰/۶۵
	تمرینی	۹۷/۲۳					
جهت تحتانی داخلی آزمون وای	کنترل	۷۶/۰۵	۱	۲۴۱/۲۳	۴/۷۹	۰/۰۳*	۰/۱۵
	تمرینی	۸۱/۸۱					
جهت تحتانی خارجی آزمون وای	کنترل	۹۱/۱۲	۱	۵۳/۳۷	۶/۵۶	۰/۰۱**	۰/۱۹
	تمرینی	۹۳/۸۰					
نمره کل آزمون وای	کنترل	۸۵/۲۰	۱	۲۴۸/۸۸	۲۱/۷۳	۰/۰۰۱**	۰/۴۴
	تمرینی	۹۰/۹۷					
ریتم در ۰ درجه	کنترل	۱/۴۵	۱	۱/۷۵	۲۷/۴۸	۰/۰۰۱**	۰/۵۰
	تمرینی	۰/۹۵					
ریتم در ۴۵ درجه	کنترل	۱/۷۰	۱	۲/۶۱	۴۵/۴۹	۰/۰۰۱**	۰/۶۲
	تمرینی	۱/۰۹					
ریتم در ۹۰ درجه	کنترل	۲/۱۳	۱	۵/۸۲	۶۸/۰۷	۰/۰۰۱**	۰/۷۱
	تمرینی	۱/۲۱					

سطح معناداری p<۰/۰۵

و Başkurt و همکاران همراستا بود (۳۱، ۲۳، ۲۲). با توجه به یافته های تحقیق حاضر و طبق نظر Turgut و همکاران (۲۳)، می توان گفت بهبود آگاهی از وضعیت کتف موجب بهبود حس عمقی مفصل شانه، نورون های آوران و وابران و کنترل حرکتی می شود (۲۳). یکی از دلایل احتمالی این نتیجه می تواند ایجاد سازگاری عصبی ـ عضلانی و بازیابی وضعیت بدنی صحیح باشد که در طی هشت هفته تمرین اتفاق افتاده باشد. مطالعات بی شماری بیان می‌کنند که سازگاری عصبی در شش تا هشت هفته تمرین مقاومتی رخ می دهد و سازوکارهای حس عمقی بهبود می یابد. به طوری که همچنان با افزایش سطح فعالیت عضله، سطوح تحریکی دوک های عضلانی و اندام های وتری گلژی (Golgi Tendon Organs) نیز افزایش می یابد. به عبارتی دیگر، بهبود حس وضعیت انتهای ثانویه دوک عضلانی، با افزایش فعالیت نرون های حرکتی آلفا و به دنبال آن گاما، رخ داده و این وضعیت ممکن است خود را در حرکات عملکردی شانه نشان دهد. انجام تمرینات منظم یا تمرینات با الگوهای حرکتی پیچیده ممکن است روی ورودی های گیرنده آوران تاثیر بگذارد و سبب بهبود حس عمقی شود (۳۲). از سوی دیگر وجود تمرین تکیه دادن به سمت جلو با استفاده از توپ بر روی یک سطح ناپایدار سبب بکارگیری بیشتر گیرنده های حس عمقی شده و احتمالا می تواند سبب بهبود حس عمقی شود. همچنین با استفاده از تمرینات نزدیک کردن کتف و شنای پلاس، قدرت و استقامت کمربند شانه و مفصل شانه افزایش یافته و خود می تواند عاملی در جهت بهبود حس عمقی مفصل شانه باشد. Mohammad golipor agdam و همکاران (۳۳) گزارش کردند که انجام شش هفته برنامه تمرینی ثبات و کنترل آگاهانه توسط افراد مبتلا به

دیسکنزیای کتف از طریق بهبود قدرت عضلات ثبات دهنده کتف، عضلات محوری و همچنین بهبود موقعیت قرارگیری استخوان کتف می تواند موجب افزایش قدرت عضلات عمل کننده بر مفصل شانه و بهبود به کارگیری عضلات عمل کننده بر مجموعه کتف و شانه شود (۳۳). از این رو با توجه به نتایج مشاهده شده و نتایج مطالعات گذشته می توان این گونه استنباط کرد که تمرینات ثبات دهنده کتف، می تواند باعث افزایش حس عمقی در شانه و ایجاد یک ثبات وضعیتی مطلوب در شانه والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف سبب بهبود معنادار عملکرد اندام فوقانی والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف می شود. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه تحقیق Donatelli و همکاران (۳۴) همراستا بود (۳۴). کاهش عملکرد در افراد دارای دیسکنزیای کتف که در ورزش های بالای سر شرکت می‌کنند بیشتر است. زیرا ضربات تکراری باعث وارد آمدن فشاری مضاعف بر کمربند شانه ای ورزشکاران می شود. این کاهش می تواند به دلیل ضعف عضلانی به خصوص در عضلات کتف باشد که موجب کاهش نقش حمایتی عضلات مذکور در حفظ موقعیت نرمال کتف در کمربند شانه ای می گردد، که اختلال عملکردی شانه را در پی دارد (۳۶، ۳۵). عضلات سراتوس قدامی (Seratus Anterior) و ذوزنقه، موقعیت کتف و ریتم کتف را بهینه می کنند که درد را کاهش داده و عملکرد را افزایش دهند (۳۸, ۳۷). با این حال، اگر عضلات تثبیت کننده کتف ضعیف شوند یا عملکرد شانه مختل شود، وضعیت طبیعی و کینماتیک کتف تغییر می کند (۳۹). Samir و همکاران (۴۰) بیان کردند که تقویت عضلات یک استراتژی مداخله ای ممکن برای بهبود ریکاوری و جلوگیری از اختلال عملکرد شانه است (۴۰). بنابراین می توان با استفاده از مداخلات مناسب، در جهت رفع این اختلال و کمک به بهبود عملکرد اقدام کرد. یکی از این مداخلات که در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد که دارای تاثیر معناداری است تمرینات ثبات دهنده کتف می باشد که می تواند در والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این در سایر ورزشکاران دارای این اختلال نیز می تواند بکار گرفته شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات ثبات دهنده کتف سبب بهبود ریتم کتفی بازویی والیبالیست-های دارای دیسکنزیای کتف می شود. ارزیابی حرکات کتف و نیز شناخت انواع دیسکینزی کتف می تواند، کمک زیادی برای بکارگیری بهترین پروتکل ها جهت اصلاح این ناهنجاری بکند. وضعیت غیر طبیعی کتف نشانه تغییر در فعالیت عضلات اطراف است (۴۱) و حرکت غیرطبیعی کتف با حرکت هماهنگ آن با استخوان بازو تداخل می کند و در نتیجه ریتم کتفی بازویی از بین می رود و احتمال آسیب کتف و کمربند شانه افزایش می یابد (۴۲). Voight و همکاران (۳۹) پیشنهاد کردند که اگر کتف نتواند نقش تثبیت کننده را ایفا کند، عملکرد مفصل شانه ناکارآمد می شود و عملکرد سیستم عصبی عضلانی کاهش می یابد و در نتیجه به مفصل شانه آسیب می رسد. در درمان عارضه دیسکنزیای کتف، بر عضلات ضعیف شده در این اختلال مانند متوازی الاضلاع و ذوزنقه میانی تاکید می شود و بعد از رفع این عارضه، حرکات بازو یا مفصل شانه که در تطابق با حرکات کتف است به حالت طبیعی خود انجام می شود و در نتیجه ریتم کتفی ـ بازویی بهبود می یابد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان پیشنهاد کرد که مربیان و ورزشکاران از این تمرینات جهت رفع دیسکنزیای کتف و بهبود ریتم کتفی بازویی که نهایتا باعث بهبود عملکرد نیز می شود، استفاده نمایند.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر که مشاهده شد که انجام هشت هفته تمرینات ثبات دهنده کتف تاثیر معناداری بر حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های دارای دیسکنزیای کتف داشته است، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات اعمال شده در این تحقیق یک راه حل مناسب، علمی، ارزان و بدون عارضه جانبی برای بهبود حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و ریتم کتفی بازویی والیبالیست های مبتلا به دیسکنزیای کتف می باشد که البته باید زیر نظر متخصص انجام گیرد. بنابراین با توجه به نتایج تحقیق احتمالا متخصصان حوزه سلامت و حرکات اصلاحی می توانند از تمرینات ثبات دهنده کتف به منظور بهبود حس عمقی مفصل شانه، عملکرد اندام فوقانی و

ریتم کتفی بازویی ورزشکاران دارای دیسکنزیای کتف استفاده نمایند.

سپاسگزاری

تحقیق حاضر دارای کد اخلاق به شماره 1400.050. IR.IAU.URMIA.REC می باشد و لازم به ذکر است که محققین به اصول بیانیه هلسینکی در تمام دوره پژوهش پایبند بودند. نویسندگان این مقاله بدین وسیله از کلیه آزمودنی های شرکت کننده در این تحقیق و از تمام کسانی که به نحوی در اجرا و تدوین همکاری و شرکت داشته اند، تشکر و قدردانی می نمایند.

منابع

1. Kibler BW, Sciascia A, Wilkes T. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. J Am Acad Orthop Surg 2012; 20(6): 364-372.

2. Steinberg N, Hershkovitz I, Zeev A, Rothschild B, Siev-Ner I. Joint hypermobility and joint range of motion in young dancers. JCR: J Clin Rheumatol 2016; 22(4): 171-178.

3. Struyf F, Meeus M, Fransen E, Roussel N, et al. Interrater and intrarater reliability of the pectoralis minor muscle length measurement in subjects with and without shoulder impingement symptoms. Man Ther 2014; 19(4): 294-298.

4. Burn MB, McCulloch PC, Lintner DM, Liberman SR, Harris JD. Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: a systematic review. Orthop J Sports Med 2016; 4(2): 2325967115627608.

5. Jeremiah H, Alexander C. Do hypermobile subjects without pain have alteration to the feedback mechanisms controlling the shoulder girdle? Musculoskeletal Care 2010; 8(3): 157-163.

6. Timmons MK, Thigpen CA, Seitz AL, Karduna AR, et al. Scapular kinematics and subacromial-impingement syndrome: a meta-analysis. Journal of Sport Rehabilitatio 2012; 21(4): 354-370.

7. Struyf F, Cagnie B, Cools A, Baert I, et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. J Electromyogr Kinesiol 2014; 24(2): 277-284.

8. Tang L, Chen K, Ma Y, Huang L, et al. Scapular stabilization exercise based on the type of scapular dyskinesis versus traditional rehabilitation training in the treatment of periarthritis of the shoulder: study protocol for a randomized controlled trial Trials. 2021; 22(1): 1-11.

9. Huang T-S, Huang C-y, Ou H-L, Lin J-J. Scapular dyskinesis: Patterns, functional disability and associated factors in people with shoulder disorders.

Man Ther 2016; 26: 165-71.

10. Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, et al. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. Br J Sports Med 2014; 48(8): 692-707.

11. Lee M-Y, Lee H-Y, Yong M-S. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. J Phys Ther Sci 2014; 26(11): 1741-3.

12. Dabholkar AS, Kumar SV. Assessment of Shoulder Proprioception in Shoulder Pain Patients. Int J Health Sci Res. 2016; 6: 105-109.

13. Carpenter JE, Blasier RB, Pellizzon GG. The effects of muscle fatigue on shoulder joint position sense. Am J Sports Med 1998; 26(2): 262-265.

14. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular position and orientation in throwing athletes. Am J Sports Med 2005; 33(2): 263-271.

15. Kibler W. Scapular disorder. Garrete WE, Speer KP Principles Practice of Orthopedic Sports Medicine, Lippincott, Kirkendall DT, Williams & Wilkins 2000; 27: 497-510.

16. Meyer KE, Saether EE, Soiney EK, Shebeck MS, et al. Three-dimensional scapular kinematics during the throwing motion. J Appl Biomech 2008; 24(1): 24-34.

17. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the‘ Scapular Summit’. Br J Sports Med 2013; 47(14): 877-885.

18. Ou H-L, Huang T-S, Chen Y-T, Chen W-Y, et al. Alterations of scapular kinematics and associated muscle activation specific to symptomatic dyskinesis type after conscious control. Man Ther 2016; 26: 97-103.

19. Buttagat V, Taepa N, Suwannived N, Rattanachan N. Effects of scapular stabilization exercise on pain related parameters in patients with scapulocostal syndrome: A randomized controlled trial. J Bodyw Mov Ther 2016; 20(1): 115-122.

20. Seitz AL, McClelland RI, Jones WJ, Jean RA, Kardouni JR. A comparison of change in 3D scapular kinematics with maximal contractions and force production with scapular muscle tests between asymptomatic overhead athletes with and without scapular dyskinesis. Int J Sports Phys Ther 2015; 10(3): 309.

21. Eyvazi hazeh baran A, Ghani Zadeh Hesar N, Mohammad Ali nasasb Firouzjah E, Roshani S. Effect of Eight Weeks of Scapular Stabilization Exercises on Shoulder Proprioception and Performance of Archers with Scapular Dyskinesis. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2020; 9(4): 52-61. [Persian]

22. Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, Özkan MH. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. J Back Musculoskelet Rehabil 2011; 24(3): 173-179.

23. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of scapular stabilization exercise training on scapular kinematics, disability, and pain in subacromial impingement: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2017; 98(10): 1915-23. e3.

24. UHL T, SCIASCIA A. Scapular summit 2009: introduction. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(11): a1.

25. Herrington L, Horsley I, Rolf C. Evaluation of shoulder joint position sense in both asymptomatic and rehabilitated professional rugby players and matched controls. Phys Ther Sport 2010; 11(1): 18-22.

26. Cook G, Burton L, Torine J. Movement: Functional movement systems: Screening, assessment. Corrective Strategies (1st ed) Aptos, CA: 2010: 73-106.

27. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. The J Strength Cond Res. 2012; 26(11): 3043-3048

28. Westrick RB, Miller JM, Carow SD, Gerber JP. Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance. Int J Sports Phys Ther 2012; 7(2): 139.

29. Babagoltabar Samakoush H, Norasteh AA. Evaluation of Scapular humeral rhythm, kyphosis and forward shoulder in national level wushu practitioners and non-athletes. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine 2021; 11(5): 836-849. [Persian]

30. Kim J-T, Kim S-Y, Oh D-W. An 8-week scapular stabilization exercise program in an elite archer with scapular dyskinesis presenting joint noise: A case report with one-year follow-up. Physiother Theory Pract. 2019; 35(2): 183-189.

31. Nodehi-Moghaddam A, Khaki N. Kharazmi A. Comparison of Shoulder Proprioception between Female Volleyball Players and Non-Athlete Females. Archives of Rehabilitation 2009; 10(2): 45-49. [Persian]

32. Thompson K, Mikesky A, Bahamonde RE, Burr DB. Effects of physical training on proprioception in older women. J Musculoskelet Neuronal Interact 2003. 3(3): 223-231

33. Mohammad golipor agdam g, letafatkar a, hadadnezhad m. Comparison of the scapular stabilization and conscious control training on selected kinematic of scapular in subjects with scapular dyskinesis. Urmia Medical Journal 2019; 29(1): 74-84. [Persian]

34. Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, Wilkes JS, et al. Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. J Orthop Sports Phys Ther 2000; 30(9): 544-551.

35. Salo TD, Chaconas E. The effect of fatigue on upper quarter Y-balance test scores in recreational weightlifters: a randomized controlled trial. Int J Sports Phys Ther 2017; 12(2): 199.

36. Tripp BL, Yochem EM, Uhl TL. Functional fatigue and upper extremity sensorimotor system acuity in baseball athletes. J Athl Train 2007; 42(1): 90.

37. Neumann DA, Camargo PR. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles-part 1: serratus anterior. Braz J Phys Ther 2019; 23(6): 459-466.

38. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles–part 2: trapezius. Braz J Phys Ther 2019; 23(6): 467-475.

39. Voight ML, Thomson BC. The role of the scapula in the rehabilitation of shoulder injuries. J Athl Train. 2000; 35(3): 364.

40. Geronimo SM, Baracho WF, da Silva Triani F. Effects of Strength Training on Scapular Dyskinesia: A Systematic Review. Journal of Health Sciences 2019; 21(4): 409-413.

41. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy: The Arthroscopy 2003; 19(4): 404-420.

42. Laudner KG, Stanek JM, Meister K. Differences in scapular upward rotation between baseball pitchers and position players. Am J Sports Med 2007; 35(12): 2091-5.