



بررسی اثر ۸ هفته برنامه تمرینی بر ثبات عملکردی و قدرت ایزومتریک عضلات کمر بند شانه‌ای در ورزشکاران پرتاب بالای سر با دیسکینزی کتف

الهام حاجی حسینی^{۱*}، علی اصغر نورسته^۲، حسن دانشمندی^۳

۱. دانشجوی دکترای آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲ و ۳. استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

دریافت ۲۲ دی ۱۳۹۸؛ پذیرش ۲۴ اسفند ۱۳۹۸

«مقاله‌ی پژوهشی»

واژگان کلیدی

کتف

قدرت عضلانی

ثبات عملکردی

ورزشکار

برنامه تمرینی

چکیده

زمینه و هدف: دیسکینزی کتف در بین ورزشکاران رشته‌های پرتاب بالای سر شایع بوده و می‌تواند ورزشکاران را مستعد آسیب‌های شانه کند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر ۸ هفته برنامه تمرینی بر ثبات عملکردی و قدرت ایزومتریک عضلات کمر بند شانه‌ای در ورزشکاران پرتاب بالای سر با دیسکینزی کتف بود.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های تجربی و کنترل بود. تعداد ۳۸ ورزشکار در دو گروه والیبال ۲۰ نفر (۱۰ نفر تجربی، ۱۰ نفر کنترل) و دو گروه هندبال ۱۸ نفر (۱۰ نفر تجربی، ۸ نفر کنترل) قرار گرفتند. قدرت ایزومتریک و ثبات عملکردی اندام فوقانی قبل و بعد از ۸ هفته برنامه تمرینی ارزیابی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته برنامه تمرینی، مقدار قدرت عضلات تحت خاری، دوزنقه میانی، دوزنقه تحتانی و دندان‌های قدامی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P \leq 0.05$). همچنین نمره ترکیبی در آزمون ثبات عملکردی اندام فوقانی پس از برنامه تمرینی، در گروه‌های تمرینی والیبال و هندبال به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد برنامه تمرینی انجام شده به‌صورت زنجیره حرکتی، موجب بهبود قدرت در عضلات کتف و ثبات عملکرد در اندام فوقانی می‌گردد. لذا به نظر می‌رسد استفاده از این برنامه تمرینی در ورزشکاران پرتاب بالای سر با دیسکینزی کتف می‌تواند مفید باشد اگرچه برای نتیجه‌گیری نیاز به مطالعات بیشتر می‌باشد.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۶۰۴۴۱۴۲۹

✉ پست الکترونیکی: Hosseinielham1988@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2020.20812.1482

مقدمه

مفصل شانه یکی از مهمترین مفاصل درگیر در رشته‌های ورزشی پرتاب بالای سر از جمله والیبال و هندبال است. ورزشکاران این رشته‌های ورزشی به واسطه انجام حرکات تکراری و پرتابی بالای سر در زاویه بیش از ۹۰ درجه و نیز به علت نیرو و بار زیادی که به دست وارد می‌شود، در معرض خطر بالای آسیب‌های شانه قرار دارند (کولز و برومز، ۲۰۱۸؛ بورن، مکلوچ، لینتر و همکاران، ۲۰۱۶؛ کولز، جانسون، برومز و همکاران، ۲۰۱۵).

با توجه به نقش مهمی که کتف در هر جنبه از حرکات شانه بر عهده دارد، موقعیت و قرارگیری طبیعی آن روی قفسه سینه در هر دو حالت ایستا و پویا، در اجرای حرکات بازو و پیشگیری از وقوع آسیب‌های شانه در رشته‌های ورزشی پرتاب بالای سر بسیار حائز اهمیت است (کیبلر، سیاسیکا و ویلکس، ۲۰۱۲؛ کیم، اوو، ۲۰۱۹). موقعیت و حرکت غیرطبیعی کتف، که دیسکینزی کتف^۱ نامیده می‌شود، در بین ورزشکاران رشته‌های ورزشی پرتاب بالای سر شایع بوده و ورزشکاران را مستعد آسیب شانه می‌کند (هوآنگ، وانگ، تاسی و همکاران، ۲۰۱۵).

عوامل بسیاری می‌تواند به دیسکینزی کتف منجر شود که از جمله آنها می‌توان به آسیب استخوانی مانند شکستگی ترقوه، آسیب مفصلی مانند بی‌ثباتی شدید یا آرتروز مفصل آکرومیوکلایوکلار^۲، پاتولوژی‌های عصبی^۳ مانند فلج برخی اعصاب، عدم انعطاف‌پذیری بافت نرم، کاهش عملکرد عضله مانند کاهش قدرت و تغییر در الگوهای فعال‌سازی عضلات اشاره کرد (هانا، سیبک، کارسیا، ۲۰۱۷). بدین ترتیب برای تمرکز بر بهبود عملکرد عضلات روتیتورکاف و ثبات دهنده‌های کتف، برنامه‌های توانبخشی پیشنهاد می‌شود. گمان می‌رود ضعف عضلات کمر بند شانه‌ای یکی از عوامل ایجادکننده دیسکینزی کتف باشد.

تغییرات وضعیت قرارگیری کتف، وضعیت غیرطبیعی شانه و عدم تعادل قدرت عضلات قدامی و خلفی شانه، از جمله عوامل مهم اختلال شانه و سندروم‌های مزمن گزارش شده‌اند (لوگو، کونگ، ما، ۲۰۰۸؛ مقدم و سلیمی، ۲۰۱۲؛ سراپندی تفرشی، نودهی مقدم، بخشی و همکاران، ۲۰۱۵). مطالعات کمی قدرت عضلات کمر بند شانه‌ای را در

ورزشکاران پرتاب بالای سر با دیسکینزی کتف پس از یک دوره برنامه توانبخشی بررسی کرده‌اند. بر اساس مطالعه مرولا^۴ و همکارانش، افزایش قدرت روتیتورهای خارجی گلنوهومرال، پس از شش ماه برنامه آموزشی در والیبالیست‌های مبتلا به دیسکینزی کتف، آشکار شد (مرولا، دیی، سنتیس و همکاران، ۲۰۱۰).

در بین آزمون‌های اندکی که برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی طراحی شده است، آزمون‌های کمی وجود دارد که ثبات ناحیه را در زنجیره حرکتی بسته ارزیابی می‌کند. آزمون ثبات عملکردی اندام فوقانی^۵، آزمونی میدانی است که با حداقل امکانات، عملکرد پویای یک طرفه اندام فوقانی را در زنجیره حرکتی بسته در شرایطی که نیازمند ثبات در حین حرکت است، بررسی می‌کند (گورمن، بوتلر، پلیسکی و همکاران، ۲۰۱۲؛ وستریک، میلر، کارو و همکاران، ۲۰۱۲). این آزمون که به صورت همزمان هم ثبات مرکزی و هم ثبات شانه را درگیر می‌کند، نیازمند تعادل، کنترل عصبی عضلانی، حس عمقی، قدرت و دامنه حرکتی وسیع است و روش کارآمد و جامعی برای آگاهی از عملکرد، قدرت یا نقص حرکتی شانه و کتف محسوب می‌شود (بوتلر و همکاران، ۲۰۱۴؛ گورمن و همکاران، ۲۰۱۲؛ وستریک و همکاران، ۲۰۱۲). با توجه به مطالعات می‌توان دریافت شواهد کمی درباره نتایج آزمون ثبات عملکرد اندام فوقانی در افراد دارای دیسکینزی کتف، قبل و بعد از برنامه توانبخشی در دسترس است. فقدان کنترل زنجیره حرکتی عملکردی کتف، می‌تواند به عدم تعادل در انتقال نیرو از اندام تحتانی و تنه به بالاتنه منجر شود. این عدم تعادل می‌تواند بر عملکرد حرفه‌ای شانه تأثیر بگذارد، مانند آنچه که در عملکرد ورزشکاران رخ می‌دهد.

فقدان حرکت مناسب کتف و عدم تعادل عضلانی ممکن است تأثیر قابل توجهی بر حرکت ورزشکاران رشته‌های بالای سر، مانند حرکات اسپک در والیبال یا پرتاب در هندبال داشته باشد، زیرا حرکات تکراری بالای سر و نیروهای وارده بر شانه، روی هم رفته تأثیر زیادی خواهند داشت (هوآنگ، لین، اوو و همکاران، ۲۰۱۷). در بیشتر مطالعات انجام شده، به موضوع زنجیره حرکتی، مانند قدرت و تحرک ستون فقرات سینه‌ای، کارکرد اندام تحتانی، ثبات

1. Scapular Dyskinesia
2. Acromioclavicular separation
3. Neurological pathology

4. Merolla

5. Y Balance Test- Upper Quarter

از تکمیل فرم جمع‌آوری اطلاعات و در ادامه روند پژوهش، افراد حاضر، به صورت تصادفی در گروه‌های تجربی و کنترل تقسیم شدند. معیار ورود به تحقیق، داشتن سابقه فعالیت ورزشی منظم در یکی از رشته‌های والیبال و هندبال برای مدت حداقل پنج سال و وجود اختلال حرکت کتف (عدم تقارن کتف راست و چپ برای حداقل ۱/۵ سانتیمتر) جهت مثبت شدن آزمون ابتلا به دیسکینزی کتف بود (بن کیبلر، ۱۹۹۸؛ اوزانلو، تکی، بالتاسی، ۲۰۱۱).

معیارهای خروج از تحقیق، داشتن درد در هر کدام از شرایط عادی و تمرینی، عدم شرکت آزمودنی‌ها در دو جلسه متوالی یا سه جلسه غیرمتوالی در تمرینات، سابقه آسیب‌هایی مانند دررفتگی یا شکستگی در هر کدام از استخوان‌های کمر بند شانه‌ای، پارگی کامل عضلات کمر بند شانه‌ای، کپسولیت چسبنده، هر گونه آتروفی در ناحیه عضلات کتف، وجود اختلالات عضلانی اسکلتی شدید در اندام فوقانی شامل سر به جلو، شانه به جلو، کیفوز، اسکولیوز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد (هانا و همکاران، ۲۰۱۷).

برای ارزیابی اختلال حرکت کتف، از آزمون لغزش جانبی کتف^۱، که توسط کیبلر ارائه گردیده است، استفاده شد (I=۰/۸۸). در این آزمون ابتدا زاویه تحتانی کتف با ماژیک بر روی پوست علامت زده شده سپس فاصله آن از مهره مجاور هم راستای خود در سه وضعیت ایستاده: ۱- دست‌ها در کنار بدن، ۲- دست‌ها بروی کمر به طوری که انگشت شست در عقب و چهار انگشتان در جلو باشند و ۳- بازوها در زاویه ۹۰ درجه ابداکشن و به طوری که انگشت شست رو به پایین باشد، اندازه‌گیری می‌شوند. هر کدام از اندازه‌گیری‌ها به تکرار سه بار در هر دو دست صورت گرفت و سپس میانگین آنها محاسبه شد. در صورت وجود تفاوت به میزان ۱/۵ سانتیمتر و یا بیشتر بین دو دست، آزمون مثبت گزارش می‌شد (بن کیبلر، ۱۹۹۸).

در تحقیق حاضر، تمریناتی ترتیب داده شد که بر فعال‌سازی زنجیره حرکتی پا، تنه و کتف تمرکز داشتند (بورکارت، مورگان، کیبلر، ۲۰۰۳). برنامه تمرینی تحقیق حاضر براساس پروتکل تمرینی ارائه شده در مطالعه بورکارت و همکاران انجام گرفت (بورکارت و همکاران، ۲۰۰۳). تمرینات به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر

دهنده‌های مرکزی و ثبات اندام فوقانی در دستورالعمل‌های درمانی پرداخته نشده است. با توجه به میزان بالای شیوع دیسکینزی کتف در ورزشکاران رشته‌های مختلف پرتاب بالای سر و از آنجایی که نقص در قدرت عضلانی مجموعه شانه و دامنه حرکتی، ثبات عملکردی و ریتم طبیعی اسکاپولوهورمورال می‌تواند فرد را به پاتولوژی‌های مفصل گلنوهومورال مستعد کند و به دلیل نقش مهمی که عضلات کمر بند شانه در تولید و کنترل حرکات مفصل شانه دارند و نقص و تخریب این عضلات می‌تواند حرکت کتف، ترقوه یا بازو را تغییر دهد و با توجه به اینکه مطالعات قبلی صورت گرفته در این زمینه، بیشتر به صورت شناسایی دیسکینزی کتف به روش‌های مختلف ارزیابی پرداخته‌اند و علی‌رغم مطالعات گسترده در زمینه کتف و شانه، مطالعه‌ای، برنامه توانبخشی مربوط به این نوع از ورزشکاران دارای دیسکینزی کتف را به صورت یک زنجیره حرکتی و الگوی عمومی بررسی نکرده است، هدف از تحقیق حاضر، بررسی و مقایسه ثبات عملکردی و قدرت ایزومتریک عضلات کمر بند شانه‌ای بازیکنان زن والیبال و هندبال دارای دیسکینزی کتف قبل و بعد از ۸ هفته برنامه تمرینی بود.

مواد و روش‌ها

با توجه به اعمال متغیر خارجی (۸ هفته برنامه تمرینی) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج، پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری شامل تمامی زنان والیبالیست و هندباللیست ۱۸ تا ۳۰ سال فعال در سالن‌های شهرستان رشت در سال ۱۳۹۷ بود که در سطح باشگاهی به فعالیت می‌پرداختند. تعداد ۳۸ ورزشکار در ۲ گروه والیبال ۲۰ نفر (۱۰ نفر تجربی، ۱۰ نفر کنترل) و ۲ گروه هندبال ۱۸ نفر (۱۰ نفر تجربی، ۸ نفر کنترل) قرار گرفتند. با مراجعه آزمونگر به باشگاه و سالن‌های ورزشی، پس از کسب موافقت آگاهانه و ارزیابی مشاهده‌ای اندام فوقانی و کتف‌ها، افرادی که دارای شرایط اولیه ورود به پژوهش بودند به وسیله تست کیبلر بررسی شدند. با استفاده از نرم‌افزار تعیین حجم نمونه جی پاور و با در نظر گرفتن توان آزمون ۰/۸، اندازه اثر ۰/۵، خطای آلفای ۰/۰۵ و فاصله اطمینان ۰/۹۵، تعداد نمونه‌ها در دو گروه تجربی و دو گروه کنترل برای پژوهش حاضر تخمین زده شد. نمونه‌ها ابتدا به صورت هدفمند انتخاب شدند و پس

توپ بود. فعال‌سازی زنجیره حرکتی بسته برای حذف نیروی برشی بیش از حد، در مراحل اول توانبخشی، فعال‌سازی هماهنگ تمام اجزا در زوج نیروها به جای فعال‌سازی مجزای تک تک عضلات امری ضروری است. برای تمرین کشش خوابیده^۴، آزمودنی به پهلو بر روی تخت قرار گرفت و دست درگیر روی تخت و عمود بر بدن و آرنج ۹۰ درجه خم بود. پس از وضعیت شروع، آزمودنی ساعد را به سمت تخت هل می‌داد، کپسول خلفی تحتانی دچار کشش می‌شد. تمرین کنترل کتف در زنجیره حرکتی بسته شامل پروترکشن، ریتراکشن، دپرنش، الپشن و روتیشن کتف بود. تمامی این تمرینات بدون تحمل وزن و به منظور بازیابی کنترل حرکات کتف اجرا شدند. تمرین بعدی شامل دپرنش سر هومرال و روتیشن در قالب تمرین wall wash بود که فعال‌سازی تنه و کتف را با فعالیت روتاتور کاف ترکیب می‌کرد. تمرینات پانچ که زنجیره حرکتی بسته شانه را با زنجیره باز حرکت دست ترکیب می‌کند. این پیشروی تمرینات، چالش عضلات روتیتورکاف و سیر فعال‌سازی عضلات شانه را رفته رفته بیشتر می‌کند. تمرینات زنجیره بسته در مقایسه با زنجیره باز، به فعال‌سازی کمتری نیاز دارند و وجود الگوهای عمودی که دست به بدن نزدیکتر است، با ایجاد بازوی اهرم کوتاه‌تر، به فعال‌سازی کمتری در مقایسه با الگوی مورب با بازوی اهرمی بلند، نیاز دارد. این سیر پیشروی، پیشرفت سریع‌تر و در عین حال ایمن‌تر توانبخشی را ممکن می‌سازد. تمرین push-up در وضعیت نشسته تمرین دیگری بود که به منظور تقویت ریتراکتورها و دپرسورهای کتف انجام گرفت.

تمرین Blackburn به منظور تقویت ریتراکتورهای کتف و عضلات روتیتور کاف خلفی اجرا شدند. در تمرین بعدی، حرکت پارویی، ریتراکشن و اکستنشن شانه طوری با تراپاند انجام می‌گرفت که آرنج در اکستنشن کامل باشد. این تمرین باعث تقویت ریتراکتورهای کتف و عضلات روتیتور کاف خلفی می‌شود. همچنین این تمرین به‌طور ویژه باعث تقویت عضله دندان‌های قدامی می‌شود. تمرین قدرتی کتف در زنجیره حرکتی باز، آخرین تمرینی بود که آزمودنی‌های گروه تجربی آن را اجرا کردند. این تمرین شامل لانچ به جلو به منظور تقویت پروترکتورها و ریتراکتورها، لانچ جانبی برای تقویت ریتراکتورها و چرخاننده‌های بالایی کتف و

جلسه حدود ۴۰ تا ۶۰ دقیقه انجام شد. ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰ دقیقه سرد کردن در ابتدا و انتهای تمرینات اختصاص شده بود. تعداد تکرارها به‌گونه‌ای انتخاب شد که آزمودنی دو تکرار آخر را با کمی دشواری انجام داد تا زمان افزایش بار از این طریق مشخص شود به‌گونه‌ای که اگر فرد در ادامه تمرینات می‌توانست دو تکرار آخر را همانند سایر تکرارها انجام بدهد مشخص می‌شد (جدول ۱).

ترکیب مفیدی از حرکات که امکان فعال‌سازی عضلات را فراهم می‌کند شامل اکستنشن تنه و ریتراکشن کتف، روتیشن تنه و ریتراکشن کتف، ایستادن روی یک پا و روتیشن مورب تنه و ریتراکشن کتف بود. تمامی این تمرینات موجب فعال‌سازی عضله تراپزیوس تحتانی شدند. در مرحله بعد، تمرینات کتف با حرکت پانچ کتف و ریتراکشن‌های ایزومتریک کتف آغاز شد. یک تمرین بسیار کم خطر و امن، تمرین پارویی^۱ بود که در این تمرین، آزمودنی، در جهت خلفی بر روی یک جسم مقاوم فشار وارد می‌کرد و شامل اکستنشن تنه، ریتراکشن کتف و اکستنشن دست بود. می‌توان آن را به‌عنوان یک تمرین ایزومتریک در اوایل پروسه برنامه تمرینی انجام داد و تا تمرینات ایزوتونیک پیش رفت. تمرین در زنجیره حرکتی بسته به صورت پیشرفته‌تر، تمرین ساعتی کتف^۲ بود که در این تمرین، کف دست در حالی که وزن دست بر روی آن نبود بر روی دیوار قرار داده می‌شد و کتف در وضعیت‌های الپشن و دپرنش (وضعیت ساعت ۱۲ و ۵) و ریتراکشن و پروترکشن (وضعیت ساعت ۹ و ۳) حرکت داده می‌شد. به‌واسطه تثبیت زنجیره حرکتی و تکیه‌گاه کتف، آزمودنی می‌توانست در همان مراحل اولیه توانبخشی با سرعت بیشتری حرکت کرده و الگوهای نرمال یکپارچگی تنه - کتف - دست را مجدداً احیا کند و هرچه سریع‌تر عضلات روتیتور کاف را تقویت کرده و حرکت شراگ^۳ را که امری شایع هنگام تلاش برای ابداعش است را از بین ببرد. پس از اینکه تکیه‌گاه و پایه پروگزیمال تثبیت شد، تمرینات عضلات روتیتور کاف به برنامه توانبخشی اضافه شد. حداکثر فعال‌سازی عضلات روتیتورکاف مستلزم پایه کتف باثبات است، چون مبدأ تمام این عضلات، کتف است. این تمرین شامل دپرنش و روتیشن سر هومرال با دست بر روی یک

1. low- row
2. Scapular clock
3. shrug

4. Sleeper stretch

همچنین تقویت چرخاننده‌های پایینی و دپرسورهای کتف، حرکت‌های مورب برای تقویت پروترکتورها و دپرسورهای کتف و همچنین ریترکتور و الویتورهای کتف بود.

جدول ۱: روند پیشرفت برنامه تمرینی

تمرین	ست	زمان/تکرار در هر ست	استراحت بین ست (ثانیه)	استراحت پایان ست (ثانیه)	ست	زمان/تکرار در هر ست	استراحت بین ست (ثانیه)	استراحت پایان ست (ثانیه)
ایستادن روی یک پا به همراه حرکات ترکیبی روتیشن تنه و ریترکشن کتف اکستنشن تنه، ریترکشن کتف و اکستنشن دست در تمرین "پارویی low-row" Scapular clock دپرشن و روتیشن سر هومرال با دست بر روی یک توپ Sleeper stretch Closed-chain scapular control exercises مجموع (در هفته)	هفته اول	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰
	۳	۳۰ ثانیه	۳۰	۹۰	۳	۳۰	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۳	۳۰ ثانیه	۳۰	۹۰	۳	۳۰	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۱۸	۲۶۰	۱۸۰	۵۴۰	۱۸	۲۶۰	۱۸۰	۵۴۰
ایستادن روی یک پا به همراه حرکات ترکیبی روتیشن تنه و ریترکشن کتف اکستنشن تنه، ریترکشن کتف و اکستنشن دست در تمرین "پارویی low-row" Scapular clock دپرشن و روتیشن سر هومرال با دست بر روی یک توپ Sleeper stretch Closed-chain scapular control exercises مجموع (در هفته)	هفته سوم	۴	۱۲	۳۰	۹۰	۴	۱۲	۳۰
	۴	۴۵	۳۰	۹۰	۴	۴۵	۳۰	۹۰
	۴	۱۲	۳۰	۹۰	۴	۱۲	۳۰	۹۰
	۴	۱۲	۳۰	۹۰	۴	۱۲	۳۰	۹۰
	۴	۴۵	۳۰	۹۰	۴	۴۵	۳۰	۹۰
	۴	۱۲	۳۰	۹۰	۴	۱۲	۳۰	۹۰
	۲۴	۳۳۰	۱۸۰	۵۴۰	۲۴	۳۳۰	۱۸۰	۵۴۰
Wall wash پانچ Seated push-ups Blackburn exercises ریترکشن و اکستنشن شانه Open-chain scapular strengthening exercises مجموع (در هفته)	هفته پنجم	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۳	۳۰ ثانیه	۳۰	۹۰	۳	۳۰ ثانیه	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۳	۱۰	۳۰	۹۰	۳	۱۰	۳۰	۹۰
	۱۸	۲۸۰	۱۸۰	۵۴۰	۱۸	۲۸۰	۱۸۰	۵۴۰
ایستادن روی یک پا به همراه حرکات ترکیبی روتیشن تنه و ریترکشن کتف اکستنشن تنه، ریترکشن کتف و اکستنشن دست در تمرین "پارویی low-row" Scapular clock دپرشن و روتیشن سر هومرال با دست بر روی یک توپ Sleeper stretch Closed-chain scapular control exercises مجموع (در هفته)	هفته دوم	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰
	۳	۴۵	۳۰	۹۰	۳	۴۵	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۴۵	۳۰	۹۰	۳	۴۵	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۱۸	۳۳۰	۱۸۰	۵۴۰	۱۸	۳۳۰	۱۸۰	۵۴۰
هفته چهارم	۴	۱۲	۲۰	۹۰	۴	۱۲	۲۰	۹۰
	۴	۴۵	۲۰	۹۰	۴	۴۵	۲۰	۹۰
	۴	۱۲	۲۰	۹۰	۴	۱۲	۲۰	۹۰
	۴	۱۲	۲۰	۹۰	۴	۱۲	۲۰	۹۰
	۴	۴۵	۲۰	۹۰	۴	۴۵	۲۰	۹۰
	۴	۱۲	۲۰	۹۰	۴	۱۲	۲۰	۹۰
	۲۴	۳۳۰	۱۲۰	۵۴۰	۲۴	۳۳۰	۱۲۰	۵۴۰
هفته ششم	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۴۵ ثانیه	۳۰	۹۰	۳	۴۵ ثانیه	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۳	۱۲	۳۰	۹۰	۳	۱۲	۳۰	۹۰
	۱۸	۳۴۵	۱۸۰	۵۴۰	۱۸	۳۴۵	۱۸۰	۵۴۰

هفته هشتم				هفته هفتم				
۹۰	۲۰	۱۲	۴	۹۰	۳۰	۱۲	۴	Wall wash
۹۰	۲۰	۱۲	۴	۹۰	۳۰	۱۲	۴	Punches
۹۰	۲۰	۴۵ ثانیه	۴	۹۰	۳۰	۴۵ ثانیه	۴	Seated push-ups
۹۰	۲۰	۱۲	۴	۹۰	۳۰	۱۲	۴	Blackburn exercises
۹۰	۲۰	۱۲	۴	۹۰	۳۰	۱۲	۴	ریترکشن و اکستنشن شانه
۹۰	۲۰	۱۲	۴	۹۰	۳۰	۱۲	۴	Open-chain scapular strengthening exercises
۵۴۰	۱۲۰	۳۴۵	۲۴	۵۴۰	۱۸۰	۳۴۵	۲۴	مجموع (در هفته)

آزمونگر در همان سمت آزمودنی می‌ایستاد. برای جلوگیری از چرخش تنه، کتف سمت مقابل با دست دیگر ثابت می‌شد. از فرد خواسته شد بازوی خود را در جهت نزدیک کردن کتف‌ها به سمت بالا بیاورد. دینامومتر بر روی خار کتف، حدوداً با دو سوم فاصله از ریشه خار تا زاویه خلفی جانبی آکرومیون، قرار داده شد. مقاومت در جهت قدامی - جانبی و هم‌راستا با استخوان بازو اعمال شد. قدرت ایزومتریک آزمودنی روی صفحه دیجیتالی دستگاه مشخص شد (هانا و همکاران، ۲۰۱۷). برای آزمون قدرت عضله دوزنقه تحتانی، آزمودنی روی شکم در وضعیت دمر می‌خوابید و سر به سمتی می‌چرخید که فرد راحت‌تر بود. دست برتر، بالای سر قرار می‌گرفت (ابداکشن ۱۴۰ درجه). ساعد در وضعیت میانه و شست به سمت سقف قرار گرفت. از آزمودنی خواسته شد بازوی خود را مستقیم به سمت بالا بیاورد و نگه دارد طوری که انگشت شست به سمت سقف اشاره داشت. دینامومتر بر روی خار کتف، حدوداً در دو سوم فاصله ریشه خار تا زاویه خلفی جانبی آکرومیون قرار داده شد. مقاومت در جهت فوقانی و قدامی - جانبی و هم‌راستا با استخوان بازو اعمال شد (هانا و همکاران، ۲۰۱۷). برای اندازه‌گیری قدرت عضله دندان‌های قدامی، آزمودنی در وضعیت نشسته، دست برتر خود را که در زاویه ۱۲۰ درجه فلکشن شانه قرار داده بود، به طرف بالا حرکت می‌داد. دینامومتر بر روی استخوان بازو، هم سطح با عضله دلتوئید قرار داشت و مقاومت در جهت روبه پایین و عمود بر استخوان بازو صورت گرفت (هانا و همکاران، ۲۰۱۷).

لازم به ذکر است تمام اندازه‌گیری‌های مربوط به قدرت عضلات (در پیش‌آزمون و پس‌آزمون)، در دست برتر، ۳ بار تکرار شده و میانگین آنها برای تحلیل داده استفاده شدند. ۳۰ ثانیه استراحت بین هر کوشش و یک دوره ۱ دقیقه‌ای

ارزیابی: برای اندازه‌گیری حداکثر قدرت ایزومتریک حرکات کمر بند شانه‌ای از آزمون دستی عضلات^۱ استفاده شد ($r=0/99$). برای انجام آزمون قدرت ایزومتریک عضلات اینفراسپیناتوس و ترس مینور (حرکت چرخش به خارج) و قدرت عضله تحت کتفی (حرکت چرخش به داخل)، آزمودنی در وضعیت دمر روی تخت قرار می‌گرفت. شانه در ۹۰ درجه ابداکشن روی تخت و آرنج نیز ۹۰ درجه خم و از تخت آویزان می‌شد (زویا با گونیامتر استاندارد اندازه‌گیری شد). دینامومتر دستی، روی سطح جلویی ساعد بالای مچ، برای حرکت چرخش داخلی و روی سطح پشتی برای چرخش خارجی قرار گرفت. یک حوله تا شده در زیر بازو قرار داده شد تا بازو هم سطح زائده آخرومی قرار گیرد. سپس از فرد خواسته می‌شد بدون حرکت دادن بازو و با حداکثر قدرت، طی ۵ ثانیه، با حداکثر نیروی خود در جهت چرخش به داخل و خارج، به دینامومتر نیرو اعمال کند. در این حالت حداکثر نیروی ایزومتریکی که شخص وارد می‌کند، روی صفحه دیجیتالی دستگاه ثبت شد (هانا و همکاران، ۲۰۱۷؛ هیبرد، اوایما، اسپانگ و همکاران، ۲۰۱۲؛ پاتل، آرونموژی، آرفات، ۲۰۱۴). برای ارزیابی قدرت عضله دوزنقه فوقانی، آزمودنی در وضعیت نشسته و کف دست‌ها روی ران‌ها قرار گرفته و کمر بند شانه‌ای در میانه‌ی حرکت الیوشن قرار گرفت. دینامومتر بر روی زائده آکرومیون گذاشته شد و مقاومت آزمونگر به سمت پایین صورت گرفت (هانا و همکاران، ۲۰۱۷). برای اندازه‌گیری قدرت عضله دوزنقه میانی، آزمودنی روی شکم در وضعیت دمر می‌خوابید. شانه در وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن و آرنج در فلکشن بود و سر به سمتی چرخیده می‌شد که برای فرد راحت‌تر بود و انگشت شست به سمت سقف اشاره داشت.

نزدیک‌ترین ۰/۵ سانتی‌متر) ثبت شده و به منظور محاسبه نمره ترکیبی کلی در فرمول زیر قرار گرفت (کوک، ۲۰۱۰):
(طول اندام×۳)/(دستیابی میانی+ دستیابی تحتانی- جانبی+ دستیابی فوقانی- جانبی)= نمره ترکیبی
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 (۰/۹۹ تا ۰/۸۰) و بین آزمونگر (۱/۰۰) این آزمون در سطح عالی گزارش شده است (کوک، ۲۰۱۰؛ گورمان و همکاران، ۲۰۱۲؛ وستریک، ۲۰۱۲).

سرانجام در پایان هشت هفته، یک بار دیگر تمامی آزمودنی‌های گروه تجربی و کنترل مشابه با پیش‌آزمون، مورد ارزیابی قرار گرفته و مقدار قدرت ایزومتریک عضلات و ثبات عملکردی اندام فوقانی آنان مجدداً در پس‌آزمون، اندازه‌گیری شد.

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. برای بررسی تفاوت قدرت ایزومتریک و ثبات عملکرد اندام فوقانی در بین گروه‌های ورزشکاران، پیش و پس از برنامه تمرینی، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس و جهت بررسی تغییرات درون گروهی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی همبسته در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد. کلیه عملیات آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد. پژوهش حاضر با کد اخلاق IR.SSRI.REC.1397.434 به تأیید کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی رسیده و با کد IRCT20190505043475N1 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران ثبت شده است. برای انجام پژوهش، از تمامی آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی و اطلاعات فردی گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

استراحت بین هر وضعیت آزمون، داده شد. روش ارزیابی ثبات عملکردی اندام فوقانی بدین صورت بود که بر روی تخته تعادلی، صفحه‌ای برای قرار دادن دست تکیه‌گاه وجود دارد که در سه جهت میله‌های مدرج به آن متصل است و روی هر میله یک اندیکاتور متحرک قرار دارد که با سر دادن اندیکاتور با دست آزاد، میزان دستیابی در آن جهت مشخص می‌شود. برای انجام این آزمون از فرد خواسته شد تا بر روی کف دست‌ها (شست چسبیده به انگشت اشاره و آرنج‌ها در حالت اکستنشن) و پنجه پاها (بدون کفش) در وضعیت شروع قرار گیرد و ستون فقرات و اندام تحتانی را در یک امتداد حفظ کند. دست برتر به‌عنوان تکیه‌گاه انتخاب شد. محل قرارگیری شست توسط یک خط مشخص شده و پاها به اندازه عرض شانه از یکدیگر فاصله گرفتند. در این وضعیت از فرد خواسته شد تا با حفظ وضعیت دست تکیه‌گاه، تنه و اندام تحتانی با دست آزاد خود عمل دستیابی را در جهت‌های میانی، تحتانی- جانبی و فوقانی- جانبی تا دورترین مکان ممکن انجام دهد. به منظور امکان مقایسه با افراد دیگر، مقادیر دستیابی با طول اندام فوقانی (فاصله زانده خاری مهره هفتم گردنی تا انتهای بلندترین انگشت در وضعیت ۹۰ درجه ابداکشن شانه و اکستنشن آرنج، مچ و انگشتان) نرمال شد (کوک، ۲۰۱۰). عمل دستیابی در هر سه جهت به‌صورت پشت سر هم، بدون استراحت و بدون اینکه دست آزاد با زمین تماس پیدا کند انجام می‌گرفت. 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 (در پیش‌آزمون و پس‌آزمون) انجام دهد (گورمان و همکاران، ۲۰۱۲). در هر دور در صورتی که دست ثابت فرد از روی صفحه جدا می‌شد، دست آزاد با زمین یا اندیکاتور تماس پیدا کرده یا به آن تکیه می‌کرد یا فرد نمی‌توانست با کنترل دست آزاد خود را به وضعیت شروع برگرداند و تعادل فرد بهم می‌خورد یا هر یک از پاها از زمین جدا می‌شد آن دور مجدداً تکرار می‌شد (گورمان و همکاران، ۲۰۱۲). قبل از اجرای آزمون به هر فرد اجازه داده می‌شد تا ۲ بار به‌صورت آزمایشی آزمون را انجام دهد. در هر جهت بالاترین میزان دستیابی (تا

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای دموگرافیکی آزمودنی‌های تحقیق در گروه‌های متفاوت

میانگین \pm انحراف استاندارد				
متغیرها	گروه تمرین والیبال (۱۰ نفر)	گروه کنترل والیبال (۱۰ نفر)	گروه تمرین هندبال (۱۰ نفر)	گروه کنترل هندبال (۸ نفر)
قد (سانتی‌متر)	۱۶۷/۸ \pm ۳/۱۲	۱۶۹/۲ \pm ۵/۶۳	۱۶۹/۱ \pm ۵/۳۸	۱۶۹/۹ \pm ۳/۰۴
سن (سال)	۲۲/۲ \pm ۲/۴۴	۲۲/۸ \pm ۲/۱۵	۲۳/۷ \pm ۱/۸۳	۲۴ \pm ۲/۰
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۸ \pm ۳/۴۶	۶۵/۱ \pm ۳/۷۲	۶۴/۶ \pm ۲/۴۷	۶۵/۷ \pm ۲/۷۱
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۶ \pm ۰/۸۴	۲۲/۷ \pm ۰/۷۸	۲۲/۶ \pm ۰/۹۸	۲۲/۸ \pm ۱/۳
سابقه تمرین (سال)	۷/۴ \pm ۱/۵	۷/۱ \pm ۱/۵۲	۶/۸ \pm ۱/۳۲	۶/۲ \pm ۱/۰۳

با توجه به نرمال بودن داده‌ها که با آزمون شاپیروویلیک مشخص شد، از آزمون تحلیل کوواریانس و تی همبسته برای بررسی تأثیر تمرینات و مقایسه متغیرها استفاده شد. نتایج در جدول شماره ۳ گزارش شده است.

جدول ۳: نتایج مقایسه بین گروهی آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره در متغیرهای (قدرت (کیلوگرم) و ثبات عملکردی) گروه‌ها و نتایج آزمون تعقیبی جهت مقایسه دو به دوی گروه‌ها

متغیر	df	MS	F	sig	ضریب اتا	آزمون تعقیبی					
						۴*۳	۴*۲	۳*۲	۴*۱	۳*۱	۲*۱
مدل اصلاح شده	۴	۳/۰۹	۳/۷	۰/۰۱۳	۰/۳۱						
قدرت	۱	۷/۶۴	۹/۱۵	۰/۰۰۵	۰/۲۲						
چرخش (متغیر کووریت)	۱	۷/۶۴	۹/۱۵	۰/۰۰۵	۰/۲۲	۰/۰۶	۰/۶۳	۰/۱۱	۰/۷۶	۰/۰۲	۰/۳۸
داخلی	۳	۲/۰۱	۲/۴۱	۰/۰۸	۰/۱۸						
گروه‌ها	۳	۲/۰۱	۲/۴۱	۰/۰۸	۰/۱۸						
خطا	۳۳	۰/۸۳	-	-	-						
مدل اصلاح شده	۴	۱۲/۸	۲۲/۶۸	۰/۰۰۱	۰/۷۳						
قدرت	۱	۷/۱۶	۱۲/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۲۸						
چرخش (متغیر کووریت)	۱	۷/۱۶	۱۲/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۴۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۰۰۱
خارجی	۳	۱۵/۲۹	۲۷/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۷۱						
گروه‌ها	۳	۱۵/۲۹	۲۷/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۷۱						
خطا	۳۳	۰/۵۶	-	-	-						
مدل اصلاح شده	۴	۶/۳۴	۸/۸۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲						
قدرت	۱	۶/۰۱	۸/۳۷	۰/۰۰۷	۰/۲۰						
ذوزنقه (متغیر کووریت)	۱	۶/۰۱	۸/۳۷	۰/۰۰۷	۰/۲۰	۰/۱۲	۰/۷۵	۰/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۸	۰/۰۰۱
فوقانی	۳	۶/۱	۸/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۴۴						
گروه‌ها	۳	۶/۱	۸/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۴۴						
خطا	۳۳	۰/۷۲	-	-	-						
مدل اصلاح شده	۴	۷/۵۱	۱۵/۶	۰/۰۰۱	۰/۶۵						
قدرت	۱	۲/۱۹	۴/۵۶	۰/۰۴	۰/۱۲						
ذوزنقه (متغیر کووریت)	۱	۲/۱۹	۴/۵۶	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۷	۰/۰۰۱
میانی	۳	۹/۰۶	۱۸/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۳						
گروه‌ها	۳	۹/۰۶	۱۸/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۶۳						
خطا	۳۳	۰/۴۸	-	-	-						
مدل اصلاح شده	۴	۲۱/۲۹	۲۶/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۷۶						
قدرت	۱	۳/۴۶	۴/۳۷	۰/۰۴	۰/۱۲						
ذوزنقه (متغیر کووریت)	۱	۳/۴۶	۴/۳۷	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۳۳	۰/۰۰۱
تحتانی	۳	۲۷/۴۳	۳۴/۶۴	۰/۰۰۱	۰/۷۶						
گروه‌ها	۳	۲۷/۴۳	۳۴/۶۴	۰/۰۰۱	۰/۷۶						
خطا	۳۳	۰/۷۹	-	-	-						

						مدل اصلاح شده	۴	۲۴/۵۴	۴۴/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۸۴				
قدرت	پیش آزمون	۱	۷/۹۸	۱۴/۵۴	۰/۰۰۱	۰/۳۱									
دندانهای	(متغیر کووریت)					۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۳۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱				
قدامی	گروه‌ها	۳	۳۲/۱۹	۵۸/۶۷	۰/۰۰۱	۰/۸۴									
	خطا	۳۳	۰/۵۵	-	-	-									
	مدل اصلاح شده	۴	۰/۰۲	۱۰/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۵۵									
جهت	پیش آزمون	۱	۰/۰۸	۳۵/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۵۲									
فوقانی	(متغیر کووریت)					۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۴۰				
جانبی	گروه‌ها	۳	۰/۰۰۵	۲/۲۵	۰/۱	۰/۱۷									
	خطا	۳۳	۰/۰۰۲	-	-	-									
	مدل اصلاح شده	۴	۰/۰۲	۵/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۴۱									
جهت	پیش آزمون	۱	۰/۰۵	۱۵/۴۶	۰/۰۰۱	۰/۳۲									
میانی	(متغیر کووریت)					۰/۰۰۸	۰/۲۷	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۹۸	۰/۱۳				
	گروه‌ها	۳	۰/۰۱	۳/۵۳	۰/۰۲	۰/۲۴									
	خطا	۳۳	۰/۰۰۳	-	-	-									
	مدل اصلاح شده	۴	۰/۰۳	۲۷/۱۶	۰/۰۰۱	۰/۷۷									
جهت	پیش آزمون	۱	۰/۱۱	۸۵/۶۲	۰/۰۰۱	۰/۷۲									
تحتانی	(متغیر کووریت)					۰/۰۲	۰/۳۲	۰/۰۰۱	۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۰۰۵				
جانبی	گروه‌ها	۳	۰/۰۰۸	۶/۱۱	۰/۰۰۲	۰/۳۶									
	خطا	۳۳	۰/۰۰۱	-	-	-									
	مدل اصلاح شده	۴	۰/۰۳	۲۷/۵	۰/۰۰۱	۰/۷۷									
نمره	پیش آزمون	۱	۰/۰۹	۹۲/۷۵	۰/۰۰۱	۰/۷۴									
ترکیبی	(متغیر کووریت)					۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۷	۰/۷۲	۰/۰۴				
	گروه‌ها	۳	۰/۰۱	۱۰/۶۴	۰/۰۰۱	۰/۴۹									
	خطا	۳۳	۰/۰۰۱	-	-	-									

۱*۲: گروه تمرین والیبال*گروه کنترل والیبال. ۱*۳: گروه تمرین والیبال*گروه تمرین والیبال. ۱*۴: گروه تمرین والیبال*گروه کنترل هندبال. ۲*۳: گروه کنترل والیبال*گروه تمرین هندبال. ۲*۴: گروه کنترل والیبال*گروه کنترل هندبال. ۳*۴: گروه کنترل والیبال*گروه تمرین هندبال.

هندبال اختلاف معنی‌داری داشتند. در مورد آزمون ثبات عملکردی اندام فوقانی، در جهت‌های فوقانی جانبی و میانی بین گروه تمرین و کنترل والیبال و در جهت تحتانی جانبی بین دو گروه تمرین و کنترل والیبال و دو گروه تمرین و کنترل هندبال اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

بحث

هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای بر ثبات عملکردی و قدرت ایزومتریک عضلات کمربند شانه‌ای در ورزشکاران پرتاب بالای سر با دیسکینزی کتف بود. برنامه تمرینی تحقیق حاضر، به صورت الگو و زنجیره حرکتی پرداخته و اجرا شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، می‌توان ادعا نمود که انجام هشت هفته

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس با هدف مقایسه بین گروهی متغیرها نشان داد که متغیرهای قدرت عضلات منتخب به جز قدرت داخلی و هر سه جهت در آزمون ثبات عملکردی و همچنین نمره ترکیبی در این آزمون بین گروه‌های مختلف شرکت کننده اختلاف معنی‌داری داشت. با توجه به معنی‌داری نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیره، آزمون تعقیبی به اجرا درآمد و مشخص گردید (جدول ۳) که متغیر قدرت چرخش دهنده خارجی بین دو گروه تمرین و کنترل والیبال، گروه تمرین والیبال و کنترل هندبال، گروه کنترل والیبال و گروه تمرین هندبال و بین گروه تمرینی هندبال و گروه کنترل هندبال اختلاف معنی‌داری بود. متغیرهای قدرت دوزنقه میانی، تحتانی و دندانهای قدامی بین گروه‌های تمرین و کنترل والیبال و

طی ابداعشن بازو، انقباض عضلات روتیتورکاف تکیه‌گاه محکمی برای سر استخوان بازو روی کتف ایجاد کرده و موجب می‌شود عضله دلتوئید، بازو را بدون جابجایی فوقانی در حفره گلنویید بالا بکشد. در حالی که در افراد با اختلال حرکت کتف و بیماران با سندروم گیرافتادگی شانه به علت ضعف این عضلات، جابجایی فوقانی سر استخوان بازو در حین ابداعشن بازو شناسایی شده است (کولز و همکاران، ۲۰۱۵؛ سییتز، مک‌لند، جونز، جین، کاردونی، ۲۰۱۵).

کلارسن^۲ و همکارانش (۲۰۱۴) طی مطالعه‌ای که با هدف معرفی عوامل آسیب شانه در بین بازیکنان هندبال مرد نخبه صورت گرفت، عوامل ضعف قدرت چرخش دهنده‌های خارجی شانه و اختلال حرکتی کتف را به‌عنوان عوامل خطرزا برای شانه عنوان کردند و بر ضرورت اتخاذ تدابیری پیشگیرانه در این خصوص تأکید داشتند (کلارسن، باهر، آندرسون و همکاران، ۲۰۱۴). از جمله دلایل احتمالی بهبود وضعیت حرکت و موقعیت کتف در ورزشکاران رشته‌های پرتابی بالای سر را می‌توان به بهبود قدرت عضلات ثبات‌دهنده در این گروه نسبت داد. در مطالعه‌ای کیم^۳ و همکاران (۲۰۱۸)، هدف از تحقیق خود را، هشت هفته برنامه تمرینی ثبات‌دهنده کتف در ورزشکار تیرانداز دارای دیسکینزی کتف عنوان کردند. اندازه‌گیری شامل میزان انحراف کتف و موقعیت قرارگیری کتف، قدرت ثبات دهنده‌های کتف (عضلات دوزنقه و دندان‌های قدامی) و ناتوانی اندام فوقانی بود. همه‌ی اندازه‌گیری‌ها، قبل و بعد از اعمال برنامه تمرینی، در طول یک سال پیگیری انجام گرفت. پس از مداخله ۸ هفته‌ای، موقعیت قرارگیری کتف و قدرت عضلات ثبات‌دهنده شانه بهبود یافت (کیم و همکاران، ۲۰۱۹). مرولا و همکاران (۲۰۱۰)، کاهش قدرت عضلات تحت خاری و فوق خاری در ورزشکاران رشته‌های پرتاب بالای سر مبتلا به دیسکینزی کتف را گزارش کردند. در مطالعه آنها، شرکت‌کنندگان، برنامه‌های توانبخشی مشابهی را در طول ۶ ماه که برای بهبود تعادل و کنترل ثبات‌دهنده‌های کتف طراحی شده بود را گذراندند. طی ۳ و ۶ ماه، پیشرفت قابل توجهی در قدرت هر دو عضله اینفراسپیناتوس و سوپراسپیناتوس گزارش شد. پژوهشگران بر اساس این نتایج، نتیجه گرفتند که عدم تعادل در قدرت

برنامه تمرینی مورد استفاده در این تحقیق، از اثربخشی مطلوبی در میزان قدرت ایزومتریک عضلات شانه و ثبات عملکردی اندام فوقانی زنان ورزشکار دارای دیسکینزی کتف برخوردار بوده است.

حرکات تکراری و سرعت زاویه‌ای بالا در ورزش‌های پرتابی بالای سر، ورزشکاران شرکت‌کننده در این نوع ورزش‌ها را مستعد تغییرات سازگارانه در دست پرتاب می‌کند. شیوع دیسکینزی کتف در بین ورزشکاران پرتاب بالای سر تا ۶۱ درصد گزارش شده است (بورن، مک‌لوچ، لینتر و همکاران، ۲۰۱۶). کتف به‌عنوان یک زنجیره حرکتی میان تنه و اندام فوقانی عمل می‌کند و عضلات کتفی سینه‌ای نقش خیلی مهمی در این زنجیره حرکتی بازی می‌کنند، زیرا آن‌ها نیروی کارآمد و انتقال انرژی از سطح اتکا به انتهای اتصال (معمولاً دست) را تأمین می‌کنند. هرگونه اختلال در فعالیت عضلات کتفی منجر به موقعیت غیرنرمال، اختلال در ریتم اسکاپولوهومرال و عملکرد مجموعه شانه می‌شود (پین و ویگت، ۲۰۱۳). در بین عضلاتی که به کتف متصل شده‌اند، عضله دندان‌های قدامی نقش مهم و کلیدی را در ثبات لبه داخلی کتف بر قفسه سینه و نیز ثبات پویای حرکت کتفی سینه‌ای بازی می‌کند (نیومن، ۲۰۰۲). کاهش قدرت و سطح فعالیت عضلات دندان‌های قدامی و دوزنقه تحتانی موجب کاهش چرخش بالایی و چرخش خلفی کتف شده و یکی از دلایل بروز اختلال حرکت کتف می‌باشد (کیبلر و همکاران، ۲۰۱۲).

تامسون و میشل^۱ (۲۰۰۰) اثر حرکات تکراری و پرتابی را بر عضلات ثبات دهنده کتف مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند خستگی عضلات کتفی همراه با کاهش قدرت می‌تواند اثر منفی بر موقعیت کتف از طریق اجازه لغزش جانبی بیشتر در طی فعالیت‌های عملکردی داشته باشد (تامسون و میشل، ۲۰۰۰). عامل مهم دیگر در بروز آسیب‌های شانه و اختلال حرکت کتف در ورزشکاران بالای سر، عدم تعادل قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی و خارجی شانه است. در ورزشکاران بالای سر قدرت چرخش دهنده‌های خارجی شانه کاهش و به دنبال آن عضلات روتیتور کاف دچار عدم تعادل می‌شوند. هدف اصلی عضلات روتیتور کاف ایجاد نیروهای فشاری از طریق هم انقباضی برای تثبیت سر استخوان بازو در حفره گلنویید است. در

2. Clarsen
3. kim

1. Thomson & Mitchell

کاملی از زنجیره حرکتی و همچنین اهمیت نیاز به یک برنامه توانبخشی متمرکز برای احیای این ورزشکاران تا سطح بالای عملکرد مورد نیاز رشته تخصصی آنها، داشته باشد. به علاوه، تمرینات زنجیره بسته نیز می‌توانند در عین کاهش تنش به بافت‌های عضلانی که دچار عدم تعادل فعالیت هستند، عملکرد طبیعی را بازیابی کرده و منجر به توانبخشی سریع‌تر شود.

نتیجه‌گیری

به‌عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان عنوان کرد که به نظر می‌رسد برنامه تمرینی تجویز شده به‌صورت زنجیره حرکتی، موجب بهبود قدرت در عضلات اصلی ثبات دهنده کتف همچون عضله دندان‌های قدامی و ثبات عملکرد در اندام فوقانی گشته است. توالی هماهنگ بخش‌های مختلف را زنجیره حرکتی می‌نامند. در صورتی‌که نواحی دور یا نزدیک این زنجیره حرکتی دارای اختلال باشند، نیروهای نامتعادل یا اضافی ممکن است به آن آسیب وارد کنند. با توجه به اهمیت زنجیره حرکتی، توصیه می‌شود تا در صورت امکان به منظور اصلاح وضعیت حرکت و موقعیت کتف از برنامه‌های تمرینی مشابه با تحقیق حاضر که در آن به الگو و زنجیره حرکتی توجه شده است استفاده گردد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمام آزمودنی‌هایی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از دانشگاه گیلان به جهت فراهم نمودن بستر انجام تحقیق، سپاسگزاری می‌گردد.

ساختار عضلانی کتف، به دیسکینزی اکتسابی کتف منجر می‌شود که با برهم زدن رابطه طول - تنش عضلات روتاتور کاف، منجر به ضعف ثانویه اینفراسپیناتوس و سوپراسپیناتوس می‌شود (مرولا و همکاران، ۲۰۱۰). آزمون ثبات عملکردی اندام فوقانی به‌عنوان یک ابزار بازگشت به ورزش برای ورزشکاران با آسیب‌های اندام فوقانی پیشنهاد می‌شود. همچنین این آزمون، به‌عنوان سنجش ثبات پویا، با توجه به پایایی سطح عالی که دارد، می‌تواند ابزاری مفید برای مقایسه بین دو مجموعه داده جمع‌آوری شده در زمان‌های مختلف باشد. مثلاً از داده‌های جمع‌آوری شده قبل و بعد از فصل مسابقات می‌توان برای شناسایی تغییرات مثبت و منفی در نمرات برای دست برتر و غیربرتر استفاده کرد تا کیفیت یک برنامه تمرینی خاص ارزیابی شود. از سوی دیگر می‌توان از نمره این آزمون قبل و بعد از آسیب، به‌عنوان ابزاری برای کمک به تعیین زمان بازگشت ورزشکاران به میدین ورزشی استفاده کرد. در این ارتباط، علی‌رغم جستجوهای فراوان، تحقیقی که در تجویز تمرینات توانبخشی برای ورزشکاران پرتاب بالای سر دارای دیسکینزی کتف به ثبات عملکردی اندام فوقانی این گروه توجه کرده باشد یافت نشد. اثر برنامه تمرینی حاضر که به‌صورت زنجیره حرکتی اجرا شد، منجر به عملکرد مطلوب و افزایش ثبات عملکردی اندام فوقانی در ورزشکاران پرتاب بالای سر شد و در نتیجه موجب این شد که ورزشکاران عمل دستیابی را در فاصله بیشتری بدون برهم خوردن ثبات کتف اجرا نمایند. بیومکانیک کتف، اهمیت حیاتی برای ورزشکاران پرتاب از بالای سر داشته و اختلال در هر نقطه از زنجیره حرکتی مانند عملکرد پایین تنه، می‌تواند تأثیر شدیدی بر روی آن داشته باشد. متخصصینی که برای این نوع از ورزشکاران برنامه تمرینی در نظر می‌گیرد، باید درک

References

- Ben Kibler, W. (1998). (The role of the scapula in athletic shoulder function). *The American journal of sports medicine*, 26(2): 325-337.
- Borms, D., & Cools, A. (2018). (Upper-extremity functional performance tests: Reference values for overhead athletes). *International journal of sports medicine*, 39(06): 433-441.
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003). (The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation). *Arthroscopy*, 19(6): 641-661.
- Burn, M. B., McCulloch, P. C., Lintner, D. M., Liberman, S. R., & Harris, J. D. (2016). (Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: a systematic review). *Orthopaedic journal of sports medicine*, 4(2), 2325967115627608.

- Butler, R. J., Myers, H. S., Black, D., Kiesel, K. B., Plisky, P. J., Moorman 3rd, C. T., & Queen, R. M. (2014). (Bilateral differences in the upper quarter function of high school aged baseball and softball players). *International journal of sports physical therapy*, 9(4), 518.
- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R., & Myklebust, G. (2014). (Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study). *Br J Sports Med*, 48(17): 1327-1333.
- Cook, G. (2010). *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies: BookBaby*.
- Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). (Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach). *Brazilian journal of physical therapy (AHEAD)*, 00-00.
- Gorman, P. P., Butler, R. J., Plisky, P. J., & Kiesel, K. B. (2012). (Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults). *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(11): 3043-3048.
- Hannah, D. C., Scibek, J. S., & Carcia, C. R. (2017). (Strength profiles in healthy individuals with and without scapular dyskinesis). *International journal of sports physical therapy*, 12(3), 305.
- Hibberd, E. E., Oyama, S., Spang, J. T., Prentice, W., & Myers, J. B. (2012). (Effect of a 6-week strengthening program on shoulder and scapular-stabilizer strength and scapular kinematics in division I collegiate swimmers). *Journal of sport rehabilitation*, 21(3): 253-265.
- Huang, T.-S., Huang, H.-Y., Wang, T.-G., Tsai, Y.-S., & Lin, J.-J. (2015). (Comprehensive classification test of scapular dyskinesis: A reliability study). *Manual therapy*, 20(3): 427-432.
- Huang, T.-S., Lin, J.-J., Ou, H.-L., & Chen, Y.-T. (2017). (Movement Pattern of Scapular Dyskinesis in Symptomatic Overhead Athletes). *Scientific reports*, 7(1), 6621.
- Kibler, B. W., Sciascia, A., & Wilkes, T. (2012). (Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury). *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 20(6): 364-372.
- Kim, J.-T., Kim, S.-Y., & Oh, D.-W. (2019). (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). *Physiotherapy theory and practice*, 35(2): 183-189.
- Lugo, R., Kung, P., & Ma, C. B. (2008). (Shoulder biomechanics). *European journal of radiology*, 68(1): 16-24.
- Merolla, G., De Santis, E., Campi, F., Paladini, P., & Porcellini, G. (2010). (Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis: strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance). *Musculoskeletal surgery*, 94(3): 119-125.
- Moghadam, A. N., & Salimee, M. M. (2012). (A comparative study on scapular static position between females with and without generalized joint hyper mobility). *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 26(3): 97. (In Persian)
- Neumann, D. (2002). *Hip. (Kinesiology of the musculoskeletal system). Foundations for physical rehabilitation*, 387-433.
- Ozunlu, N., Tekeli, H., & Baltaci, G. (2011). (Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players: National Athletic Trainers' Association), Inc.
- Paine, R., & Voight, M. L. (2013). (The role of the scapula), *International journal of sports physical therapy*, 8(5), 617.
- Patel, H. A., Arunmozhi, R., & Arfath, U. (2014). (Efficacy Of Scapular Retractor Strength Training Vs Thrower's Ten Programme On Performance In Recreational Overhead Athletes-A Comparative Study), *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 3(1), 1.
- Sarabadani Tafreshi, E., Nodehi Moghadam, A., Bakhshi, E., & Rastgar, M. (2015). (Comparing Scapular Position and Scapular Dyskinesis in Individuals with and without Rounded Shoulder Posture). *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*, 5(3): 127-136. (In Persian)
- Seitz, A. L., McClelland, R. I., Jones, W. J., Jean, R. A., & Kardouni, J. R. (2015). (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). *International journal of sports physical therapy*, 10(3), 309.
- Thomson, B., & Mitchell, R. (2000). (The effects of repetitive exercise of the shoulder on lateral scapular stability). Paper presented at the American Physical Therapy Association Combined Sections Meeting.
- Westrick, R. B., Miller, J. M., Carow, S. D., & Gerber, J. P. (2012). (Exploration of the y-balance test for assessment of upper quarter closed kinetic chain performance). *International journal of sports physical therapy*, 7(2), 139.