طب ورزشی _ پاییز و زمستان ۱۳۹۱
شمارهٔ ۹ ـ ص ص : ۴۷- ۳۱
تاریخ دریافت : ۲۱ / ۰۳ / ۹۱
تاریخ تصویب : ۲۸ / ۰۸ / ۹۱

تأثیر یک برنامه تمرینی اصلاحی منتخب بر وضعیت قرارگیری استخوان کتف و مفصل شانه در دختران مبتلا به ناهنجاری شانه گرد

۱.مهتاب نجفی [۱] - ۲.ناصر بهپور
۱.کارشناس ارشد دانشگاه رازی کرمانشاه،۲. استادیار دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

استخوان کتف روی عملکرد شانه تأثیر دارد. در واقع وضعیت قرارگیری استخوان کتف ارتباط مستقیمی با ثبات کتف و تولید نیروهای عضلانی دارد. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر یک دوره برنامه تمرینی بر ناهنجاری شانه‌گرد (RS) و موقعیت قرارگیری استخوان کتف دانش‌آموزان دختر می‌باشد. با استفاده از صفحه شطرنجی افراد با وضعیت شانه‌گرد غربالگری شده و از بین آنها ۲۰ نفر (۰/۷± ۱۰/۷۸ سال، ۵/۳۷± ۱۴۳/۷ سانتی‌متر، ۴/۹۳±۳۴/۵ کیلوگرم) بصورت تصادفی گزینش شده و رضایت‌نامه را تکمیل کردند. پس از آن وضعیت شانه‌گرد با دستگاه چهارگوش دوگانه و فاصله بین کتف‌ها با استفاده از کالیپر ورنیر اندازه‌گیری شد و آزمودنی‌ها با توجه به وضعیت شانه (فاصله شانه‌هایشان از دیوار) به دو گروه همگن کنترل و تجربی تقسیم شدند. برای تعیین قدرت عضلات ثابت‌کننده‌ی کتف از آزمون حرکت جانبی کتف (LSST) استفاده شد. گروه تجربی، پروتکل اصلاحی درمانی متشکل از تمرینات کششی - قدرتی را به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ روز اجرا کردند. تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که میزان شانه‌گرد در گروه تجربی به طور معناداری، ۱۲ درصد کاهش یافت (p=۰/۰۰۸) ولی در گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نگردید (p=۰/۴۶۲) و همچنین فاصله بین کتف‌ها در گروه تجربی به طور معناداری، ۹ درصد کاهش یافت (p=۰/۰۰۱) ولی در گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نگردید (p=۰/۱۷۷) و نتایج تقارن استخوان‌های کتف در زوایای صفر (p=۰/۰۴۰) و ۴۵ درجه (p=۰/۰۲۸) در گروه تجربی معنادار شد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که اجرای تمرینات منتخب اصلاحی موجب بهبود وضعیت شانه‌گرد، فاصله و تقارن استخوان‌های کتف (افزایش قدرت عضلات ثابت کننده کتف) دختران شانه‌گرد ۱۰-۱۲ ساله می‌شود.

واژه‌های کلیدی

شانه‌گرد، فاصله بین کتفی، تمرینات اصلاحی، LSST، کالیپر ورنیر.

۱ - نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۶۸۶۶۹۹۷۲ **Email : mahtabnajafe65@yahoo.com**

مقدمه

گمان می‌رود که تغییرات وضعی کتف، آهنگ کتفی بازویی، وضعیت ضعیف شانه و عدم تعادل عضلانی اطراف شانه (مثلاً عدم تعادل قدرت عضلات قدامی و خلفی شانه) فاکتورهای مهمی برای ناهنجاری شانه و سندروم‌های درد مزمن باشند (۱۷،۲۵). زاویه کتف حدود ۴۵-۳۰ درجه از صفحه‌ی فرونتال متمایل است که به آن صفحه کتف اطلاق می‌شود (۱۸). عضلاتی که کتف را ثابت نگه می‌دارند به لبه میانی کتف متصل می‌شوند، در نتیجه وضعیت آن را کنترل می‌کنند. ثبات دهنده‌های اصلی کتف متوازی‌الاضلاع، بالا برنده کتف، ذوزنقه و دندانه‌ای قدامی هستند. این ساختار عضلانی عمدتاً حرکت کتف را در تمام انقباضات هماهنگ کمکی و جفت نیروها کنترل می‌کند تا عضلاتی که حرکت یا وضعیت مفصل یا بخشی از بدن را کنترل می‌کنند، جفت شوند (۱۶). اهمیت وضعیت قرارگیری استخوان کتف بر روی قفسه سینه به این دلیل است که تغییر وضعیت نرمال آن منجر به اختلال بیومکانیکی در مفصل شانه می‌شود، در واقع عدم توانایی کتف در حفظ وضعیت و اختلال ارتباطش با مفصل شانه و عضلات مربوط منجر به آسیب یا پوسچر غیر نرمال خواهد شد (۵). این وضعیت غیرطبیعی کتف باعث کاهش فضای زیر آخرومی[1] شده و منجر به تغییر در ترتیب حرکات اندام فوقانی می‌شود و در نهایت سبب بروز اختلال حرکت می‌شود (۵). با دور و نزدیک شدن فاصله‌ی استخوان‌های کتف نسبت به یکدیگر وضعیت‌های مختلف بدنی همانند وضعیت سینه‌ی کبوتری و یا وضعیت شانه گرد گزارش شده است (۱۳).

مرحله پیش از بلوغ و بلوغ دوره‌هایی از زندگی هستند که وضعیت، دستخوش سازگاری‌های زیادی می‌شود که منجر به تغییراتی در بدن می‌شود و فاکتورهای روانی اجتماعی نیز در این تغییرات دخیل هستند (۲۰).

وضعیت شانه‌های‌گرد (شانه‌به‌جلو، شانه‌های دورشده)[2] یکی از ناهنجاری‌های وضعی شایع است (۲۲) که ۶۰ درصد از ناهنجاری‌های شانه را به خود اختصاص می‌دهد (۱۴،۱۰)، شیوع آن در دست راست ۷۳ درصد و در دست چپ ۶۶ درصد گزارش شده است (۸) و بعنوان افزایش فاصله بین زاویه تحتانی کتف و زائده خاری

1 . Subacromial
2 . Round shoulders (Forward shoulder posture , Protracted shoulders)

مهره‌ها تعریف شده است (۱۶). اعتقاد بر این است که این وضعیت، از طریق نزدیک کردن سرهای انتهایی عضله سینه‌ای کوچک(دنده‌های ۳، ۴ و۵) به ابتدای آن (زائده غرابی)، به کوتاهی این عضله منجر می‌شود (۱۳، ۳).

این ناهنجاری می‌تواند در نتیجه کشش شانه جلوتر از حالت آناتومیکی در اثر ورزش زیاد، کوتاهی و سفتی عضلات قدامی کمربند شانه مثل عضلات دندانه‌ای قدامی، سینه‌ای کوچک و ذوزنقه فوقانی باشد. همچنین ممکن است به دلیل ضعف و طویل شدن عضلاتی مثل ذوزنقه میانی و تحتانی ایجاد شود (۲۴). به نظر می‌رسد که وضعیت شانه گرد منجر به تیلت قدامی و چرخش به بالای ناقص کتف در طی الویشن شانه و همچنین درد در ناحیه شانه شود (۲۸).

تأثیرات فیزیولوژیکی شانه گرد، از لحاظ شیوع و تکرار، از شخصی به شخص دیگر متفاوت است. با افزایش فاصله بین استخوان‌های کتف استقامت عضلات کمربند شانه کاهش می‌یابد (۲). به دلیل انقباض مداوم عضلات سینه‌ای، شانه‌های گرد می‌توانند انبساط قفسه سینه را محدود کرده و در نتیجه به تنفس سخت منجر شوند (۱۱). عضلات سینه‌ای سفت می‌توانند کمربند شانه را نیز به طرف جلو، بیرون از صفحه آناتومیکی حرکتی شان، کشیده و کاهش دامنه حرکتی، ناراحتی یا حتی درد را ایجاد کنند (۱۰). انقباض مداوم در یک دوره زمانی طولانی، به کوتاه شدن عضله سفت، طویل شدن یا ضعف گروه عضلانی مخالف در پشت، و آسیب عضلانی منجر خواهد شد (۱۰).

شانه‌های چرخیده به داخل، منجر به ایجاد پروترکشن کتف شده که این وضعیت نیز خود باعث کاهش فضای مجرای پشتی شده و شبکه عصبی عروقی را تحت فشار قرار می‌دهد (۱۹)، تنش شبکه براکیال در بخشی از اعصاب فوق کتفی و پشت کتف، منجر به علائمی از بیماری‌های عصبی می‌شود (۲۱) و فضای تحت آخرومی کاهش یافته و فرد مستعد به گیرافتادگی تحت آخرومی می‌شود (۹). پروترکشن شانه ممکن است باعث آسیب به عصب مدین شود زیرا حرکت عصب در ناحیه شانه وقتی شانه دور شده است و مفاصل دیگر نیز حرکت می‌کنند، کاهش می‌یابد. حرکت کتف در یک وضعیت دور شده یا نزدیک شده باعث کاهش معناداری در قدرت الویشن ایزومتریک شانه می‌شود (۲۵).

تحقیقات نشان می‌دهند که اصلاح ناهنجاری شانه‌گرد از طریق انجام حرکات اصلاحی امکان‌پذیر است. کلومپر و همکارانش[1] (۲۰۰۶)، نشان دادند که ۶ هفته تمرینات کششی و تقویتی باعث کاهش وضعیت شانه به‌جلو در شناگران رقابتی می‌شود (۱۷). وانگ و همکارانش[2] (۱۹۹۹)، در بررسی تأثیر تمرینات کششی برای عضلات سینه‌ای و تمرینات قدرتی برای نزدیک کننده‌ها و بالابرنده‌های کتف و چرخاننده‌های خارجی مفصل شانه در ۲۰ آزمودنی با وضعیت شانه‌به‌جلو، افزایش قدرت ابداکشن افقی و چرخش داخلی و خارجی بعد از تمرین، کاهش انحراف قدامی ستون فقرات، و افزایش سهم گلنوهمرال در بالا بردن دست را نشان دادند. وضعیت کتف تغییری نداشت، اما هنگام دور شدن دست تا زاویه۹۰ درجه، کتف چرخش بالایی و جابه‌جایی فوقانی کمتری پس از برنامه تمرینی نشان داد (۲۸). دانشمندی و همکاران (۱۳۸۵)، تأثیر یک دوره برنامه تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف در۸۰ آزمودنی پسر ۱۶ تا ۱۸ ساله را بررسی کرده و کاهش معنی‌داری در فاصله‌ی کتف‌ها را نشان دادند (۱). همچنین نتایج الکترومیوگرافی عضلات منتخب، تفاوت معنی‌داری را در میزان انقباض عضلات پیش و پس از برنامهٔ تمرینی نشان داد (۱). گرینفیلد و همکارانش[3] (۱۹۹۵)، روابط بین متغیرهای وضعی درون و بین آزمودنی‌ها با آسیب‌های پرکاری (۳۰ نفر با آسیب دوطرفه و یک‌طرفه) نسبت به شانه آزمودنی‌های سالم (۳۰ نفر) را بررسی کرده و دریافتند که بطور معناداری وضعیت سربه‌جلو در گروه بیمار نسبت به گروه سالم بزرگتر بود همچنین الویشن دست در گروه سالم نسبت به گروه بیمار و در شانه‌های گیر نیفتاده نسبت به گیر افتاده در گروه بیمار بزرگتر بود. پروترکشن کتف، چرخش کتف، انحنای میانی پشت و تقارن کتف بین گروه‌ها بطور معناداری متفاوت نبود، پروترکشن و چرخش کتف در گروه بیمار معنادار بود (۷). لینچ و همکارانش[4] (۲۰۱۰)، در بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین اصلاحی بر وضعیت های سربه‌جلو و شانه گرد[5] (FHRSP) ، قدرت و درد شانه در ۲۸ شناگر نخبه دانشگاهی، تعامل معنادار گروه زمان را در زاویه سربه‌جلو و جابه‌جایی شانه مشاهده نمودند که نشان دهنده کاهش در زاویه سربه‌جلو و کاهش جابه‌جایی شانه به طرف جلو بود. افزایش معناداری نیز در طی زمان برای قدرت همه‌ی عضلات کمربند شانه‌ای یافت شد (۱۷). کوتیس ورن

1 . Klumper & et al
2 . Wang & et al
3 . Greenfield & et al
4 . Lynch & et al
5 . Forward Head and Rounded Shoulder

و همکاران[1] (۲۰۱۲)، تأثیر کشش و تقویت عضلات شانه در پروترکشن شانه ۳۰ نفر زن و مرد ۲۰-۳۰ ساله با وضعیت شانه‌های دورشده را بررسی کردند و نشان دادند که کشش عضلات دورکننده و تقویت عضلات نزدیک‌کننده کتف و چرخاننده‌های خارجی شانه در کاهش پروترکشن شانه مؤثرند (۱۶). تایپن و همکاران[2] (۲۰۰۹)، کینماتیک کتف و فعالیت عضلانی ۱۸ داوطلب بدون درد شانه با وضعیت FHRSP و بدون این وضعیت را مقایسه کردند و نشان دادند که افراد با وضعیت FHRSP بطور معناداری چرخش داخلی کتف بیشتری با فعالیت عضلات دندانه‌ای قدامی کمتر در طی هر دو کار فلکشن و کشش دست بالای سر و همچنین چرخش بالایی و تیلت قدامی بیشتر کتف را در طی حرکت فلکشن در مقایسه با گروه وضعیتی نرمال نشان دادند (۲۶).

از این روی، این تحقیق با انتخاب عارضه شانه‌گرد که از ناهنجاری‌های شایع است، قصد دارد با ارائه برنامه تمرینات اصلاحی که تأکید بر کشش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات کشیده شده دارد، تأثیر این گونه تمرینات را بر وضعیت شانه‌گرد و تقارن کتف دانش‌آموزان دختر بررسی کند.

روش تحقیق

در این تحقیق نیمه تجربی، معیارهای خروج از تحقیق، چپ دست بودن، وجود سابقه بی‌ثباتی، دررفتگی و شکستگی شانه، آسیب‌های عصب، بیماری‌های قلبی عروقی، ناهنجاری‌های ارثی و مادرزادی بود. برای شناسایی و غربال اولیه آزمودنی‌ها از صفحه شطرنجی استفاده شد. بدین منظور، دانش‌آموزان دختر مقطع ابتدایی با دامنه سنی ۱۲- ۹ سال، به طور تصادفی، از ۴ مدرسه مورد غربالگری قرار گرفتند. با مشاهده‌ی نمای جانبی، ۱۸۶ نفر مبتلا به عارضه شانه‌گرد شناسایی شد. از نمای جانبی، ۲۲ درصد افراد نرمال، ۱۵٪ سربه‌جلو، ۴۷٪ شانه‌به‌جلو و ۱۶٪ عدم تقارن شانه داشتند. از میان افراد مبتلا به شانه‌به‌جلو، ۲۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند. در این تحقیق، از روش آماری تی جفتی برای بررسی تفاوتها در سطح $p\leq ۰/۰۵$ استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط کامپیوتر و نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ صورت گرفت.

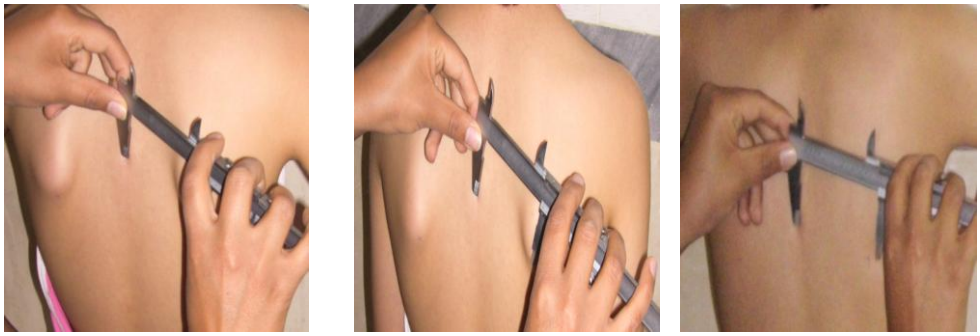
1 . Kotteeswaran & et al
2 . Thigpen & et al

برای تعیین کمیت وضعیت شانه‌گرد، از دستگاه چهارگوش دوگانه (طبق مدلEM 420) استفاده شد(۱۸،۱۴). پیترسون و همکاران[1] (۱۸۹۷) روایی و اعتبار چهار روش مختلف ارزیابی وضعیت شانه‌به‌جلو را تخمین زده و گزارش کردند که روش استفاده از چهارگوش دوگانه همبستگی متوسطی با اندازه‌گیری رادیوگرافی داشته و از اعتبار بالایی (ICC=۰/۸۹) برخوردار است. کلومپر (۲۰۰۶) این همبستگی را ۹۹٪ گزارش کرد (۲۱، ۲۸، ۱۵).

از آزمودنی خواسته شد پوشش بالا تنه خود را درآورده و روبروی آزمونگر بایستد. زائده آخرومی سمت چپ و راست، به عنوان نقطه‌ی مرجع، علامت‌گذاری شده و آزمودنی باید جلوی دیوار می‌ایستاد و۱۰ بار درجای نظامی انجام داده، شانه‌هایش را ۳ بار به طرف جلو و عقب گرد کرده و سپس سرش را ۵ بار جلو و عقب می‌برد. این توالی حرکت برای ایجاد یک وضعیت ایستادن نرمال اجرا می‌شد. آزمودنی، سپس به طرف عقب به سمت دیوار حرکت می‌کرد تا وقتی‌که کفل‌هایش دیوار را لمس کند در این وضعیت باقی می‌ماند تا اندازه‌گیری کامل شود. فاصله بین دیوار و سر قدامی زائده آخرومی، با استفاده از چهارگوش دوگانه به سانتی‌متر ثبت می‌شد. اندازه‌گیری‌ها، در هر شانه، سه بار تکرار شده و میانگین آنها در دست راست (دست برتر آزمودنی‌ها) استفاده می‌شد (۲۱). آزمودنی‌ها به صورت همتا در گروه‌های کنترل و تجربی قرارگرفتند به طوریکه میانگین وضعیت شانه‌گرد در دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت. تمام اندازه‌گیری‌ها در زمان یکسان ساعت ۳ - ۶ بعد از ظهر و توسط یک آزمونگر انجام شد.

پس از ارزیابی وضعیت شانه‌ها از آزمودنی خواسته شد پشت به آزمونگر قرار گیرد سپس زوایای تحتانی کتف‌های آزمودنی به عنوان نقطه‌ی مرجع علامت‌گذاری شد و فاصله دو زاویه تحتانی با دستگاه کالیپر ورنیر با دقت بالا (میانگین ۳ اندازه‌گیری) اندازه‌گیری و ثبت شد (شکل ۱). برای ارزیابی تقارن استخوان‌های کتف، از آزمون حرکت جانبی استخوان کتف در زوایای صفر، ۴۵ و ۹۰ درجه استفاده شد که دارای ضریب همبستگی ۰/۹۱-۰/۹۲ است (۶).

1 . Peterson & et al



(ج) (ب) (الف)

شکل ۱. اندازه‌گیری تست حرکت جانبی استخوان کتف با کالیپر ورنیر. الف: وضعیت اول، بازوها در دو طرف بدن (حالت آناتومیکی با آبداکشن صفر درجه)؛ ب: وضعیت دوم : کف دستها روی لگن و بازوها آبداکشن ۴۵ درجه؛ج: وضعیت سوم، بازوها در دو طرف آبداکشن ۹۰ درجه همراه با چرخش داخلی

برنامه تمرینات اصلاحی

تمرینات منتخب به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه اجرا شدند. مدت زمان جلسات تمرینی، ۷۰-۵۰ دقیقه شامل گرم کردن اولیه، برنامه قدرتی و کششی و سرد کردن نهایی بود. در تمرینات کششی از روش کشش غیر فعال با همیار تمرینی استفاده شد و در اجرای تمرینات قدرتی، با توجه به سن آزمودنی‌ها ، از کش‌های تمرینی با رنگ‌های مختلف (کرم، زرد، قرمز ، سبز) که هر رنگی مقاومت متفاوتی را نشان می‌داد استفاده شد. جهت تعیین سطح مقاومت (رنگ مناسب)، به آزمودنی‌ها فرصت داده شد تا ۵ تکرار از هر تمرین با چندین سطح از کش‌های تمرینی انجام دهند. آزمودنی‌ها سپس برنامه تعیین شده برای هفته اول تمرینات قدرتی شامل ۳ ست با ۱۰ تکرار از همه تمرینات را اجرا کردند. از آزمودنی‌ها خواسته شد که بیان کنند که کش‌های تمرینی انتخابی، خیلی سخت و چالش برانگیز (قادر نبودن به تکمیل۳ ست یا ناتوانی در اجرای با تکنیک درست)، به طور اختصاصی چالش برانگیز (سخت بودن ۳ یا ۴ تکرار نهایی در عین توانایی به اجرای تکنیک صحیح)، و یا به اندازه کافی سخت (انجام تکرارها با یا بدون کمی سختی) است. در صورتی که آزمودنی سطحی را به عنوان خیلی سخت بیان می‌کرد و قادر به اجرای کامل ست‌ها نبود، سطح پایین بعدی استفاده می‌شد و اگر سطحی از کش‌های تمرینی را که سخت نبوده و راحت انجام می‌دادند، سطح بالاتر بعدی استفاده می‌شد (۱۵). از ۱۰ نفر گروه تجربی، یک آزمودنی ترابند کرم، ۷ نفر کش‌های تمرینی زرد، و ۲ آزمودنی از کش‌های تمرینی قرمز

استفاده کردند. پس از ۳ هفته و برای رعایت اصل اضافه بار، این رنگ‌بندی به ترتیب به صورت یک آزمودنی کش‌های تمرینی زرد، ۷ آزمودنی کش‌های تمرینی قرمز و ۲ آزمودنی کش‌های تمرینی سبز تغییر کردند. برای ثابت کردن یک سر کش‌های تمرینی، حلقه‌های محکمی به فاصله ۱,۵ متری نسبت به هم و در ارتفاع کمر آزمودنی‌ها به دیوار سالن تمرینات وصل شد.

تمرینات کششی

با همیار تمرینی مشابه (از نظر قد و ساختار بدنی) به ترتیب زیر اجرا می شدند:

۱) برای عضله سینه‌ای کوچک، آزمودنی در وضعیت طاق باز روی یک رل فومی قابل تنظیم که با توجه به ساختار بدنی آزمودنی‌ها تنظیم می‌شد و در بیشتر آنها با قطر ۱۲,۵ سانتی‌متر(۵ اینچ) دراز کشیده و همیار شانه‌های وی را گرفته و به آرامی به پایین به طرف زمین تا جایی که متوقف می‌شد و به آستانه بروز درد می‌رسید فشار داده و ۳۰ ثانیه نگه می داشت. این تمرین در هر جلسه دو بار تکرار می‌شد (۱۴).

۲) برای چرخاننده‌های داخلی شانه (سینه‌ای بزرگ) ، آزمودنی به شکل دو زانو در جلوی همیار می‌نشست و انگشتان دو دست را پشت سر قفل می‌کرد. سپس همیار، از پشت سر، جلوی بازوهای آزمودنی را گرفته و تا بروز آستانه درد به عقب می کشید و ۳۰ ثانیه نگه می‌داشت (شکل ۲). این تمرین نیز دوبار در هر جلسه انجام می‌شد (۱۵).

(الف)

(ب)

شکل ۲. تمرینات کششی الف) تمرین کششی مربوط به عضله سینه‌ای کوچک ب) تمرین کششی مربوط به چرخاننده‌های داخلی شانه مانند عضله سینه‌ای بزرگ

تمرینات قدرتی با کش‌های تمرینی

۱) فلکشن شانه برای تراپزیوس تحتانی: با دست‌های خم شده تا ۹۰ درجه، آرنج‌ها به طور کامل باز شده و کف دست به طرف پایین، آزمودنی شانه‌هایش را تا ۱۸۰ درجه در مقابل مقاومت نوار تمرینی خم می‌کند و سپس یک برگشت کنترل شده به وضعیت شروع اجرا می‌کند. نوار تمرینی دوباره در جلوی آزمودنی تقریباً در ارتفاع کمر برای شروع تمرین ثابت می‌شود. این تمرین به منظور تقویت عضلات تحتانی تراپزیوس انجام شد.

۲) چرخش خارجی: قسمت فوقانی دست در ۹۰ درجه ابداکشن شانه و ۹۰ درجه فلکشن آرنج قرار می‌گیرد. ساعد در ابتدا یک وضعیت افقی داشته و سپس به طور خارجی به یک وضعیت عمودی می‌چرخد. آزمودنی سپس یک برگشت کنترل شده برای رسیدن به وضعیت شروع اجرا می‌کند. نوار تمرینی در جلوی آزمودنی تقریباً در ارتفاع کمر برای شروع تمرین ثابت است. این تمرینات به منظور تقویت عضلات چرخاننده خارجی شانه از جمله عضلات اینفراسپیناتوس، سوپراسپیناتوس و ترس مینور انجام گرفت.

۳) ریتراکشن (نزدیک کردن) کتف: با شانه‌های دور شده تا ۹۰ درجه در صفحه کتف، آرنج‌های خم شده ۹۰ درجه و ساعدهای افقی، آزمودنی نوار تمرینی را بین دستهای راست و چپ قرار داده و با کشیدن آن، کتف‌ها را به هم نزدیک می‌کند. آزمودنی باید وضعیت ۹۰ درجه اولیه شانه‌ها و آرنج‌ها را حفظ کرده و سپس یک برگشت کنترل شده به وضعیت شروع انجام دهد. . این تمرینات به منظور تقویت عضلات نزدیک کننده کتف از جمله عضله تراپزیوس، رومبوئید ماژور و مینور و لتیسموس دورسی انجام شدند(شکل ۳).

جدول ۱- پیشرفت تمرینات قدرتی با کش های تمرینی طبق اصل اضافه بار

	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
تکرارها	۳×۱۰	۳×۱۵	۳×۲۰*	۳×۱۰	۳×۱۵	۳×۲۰
استراحت بین ست‌ها (ثانیه)	۳۰**	۴۵	۶۰	۳۰	۴۵	۶۰

***در انتهای سومین هفته، سطح بالاتر مقاومت با نوار ترابند (رنگ بالاتر) با ست‌ها و تکرارهای مشابه**

****زمان استراحت بین هر ست معادل نصف زمان اجرای تکرارها**

(الف) (ب) (ج)

شکل۳. تمرینات قدرتی الف) فلکشن شانه ب) چرخش خارجی شانه ج) ریترکشن کتف

در نهایت، پس از ۶ هفته تمرین، دوباره اندازه‌گیری شانه‌به‌جلو با چهارگوش دوگانه به همان شیوه توضیح داده شده در پیش آزمون، انجام گرفت.

نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد و نتیجه آزمون t متغیرهای شانه و کتف دو گروه کنترل و تجربی ، پیش و پس از برنامه‌ی تمرینی

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	تی	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
شانه گرد	کنترل	۱۱/۱۸ ± ۰/۸۸	۱۱/۳۱ ± ۱/۲۹	۰/۷۶۹	۰/۴۶۲	_
	تجربی	۱۱/۶۸ ± ۱/۳۳	۱۰/۲۲ ± ۱/۱۸	۳/۴۱	٭۰/۰۰۸	٪۱۲
فاصله بین استخوان‌های کتف	کنترل	۱۴/۳۲ ± ۱/۲۷	۱۳/۶۶ ± ۱/۱۶	۱/۴۶	۰/۱۷۷	_
	تجربی	۱۴/۹۵ ± ۰/۹۶	۱۳/۶۰ ± ۱/۴۰	۴/۸۸	٭۰/۰۰۱	٪۹
فاصله استخوان‌های کتف در وضعیت وضعیت صفر درجه	کنترل	۸/۰۷ ± ۰/۸۳	۷/۸۰ ± ۱/۱۰	۰/۹۰	۰/۳۹۲	_
	تجربی	۸/۷۵ ± ۱/۰۶	۷/۸۱ ± ۰/۷۷	۲/۴۰	٭۰/۰۴۰	٪۱۰
فاصله استخوان‌های کتف در وضعیت وضعیت ۴۵ درجه	کنترل	۷/۶۶ ± ۰/۸۵	۷/۸۰ ± ۰/۹۷	-۰/۴۵	۰/۶۶۲	_
	تجربی	۸/۶۲ ± ۰/۸۲	۷/۸۵ ± ۰/۷۲	۲/۶۱	٭۰/۰۲۸	٪۸
فاصله استخوان‌های کتف در وضعیت وضعیت ۹۰ درجه	کنترل	۷/۷۲ ± ۰/۸۵	۷/۴۶ ± ۰/۹۷	۱/۴۵	۰/۱۱۸	_
	تجربی	۸/۴۴ ± ۰/۷۸	۷/۸۴ ± ۱	۱/۷۹	۰/۱۸۰	_

٭سطح معنی‌داری P≤ ۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

افزایش بین زاویه تحتانی کتف و زائده خاری مهره‌ها را شانه‌گرد گویند(۱۶).تغییرات ناهنجار در : ۱) تعادل و قدرت عضله (روابط طول - تنش). ۲) پیامدهای زمانی به کارگیری عضله (رابطه جفت نیرو) و ۳) اختلال حرکتی مفصل، ممکن است چرخش داخلی کتف را افزایش دهند، تیلت خلفی و چرخش به طرف بالای کتف را کاهش دهند که این امر منجر به وضعیت شانه‌گرد شده و نهایتاً سندروم گیر افتادگی تحت آخرومی و دیگر آسیب‌های شانه را ایجاد می‌کند (۲۳).

همان‌گونه که بیان شد این پژوهش با هدف بررسی اثر یک دوره برنامه تمرینی بر ناهنجاری RS و موقعیت قرارگیری استخوان کتف دانش‌آموزان دختر اجرا شد. بر همین اساس یک برنامه اصلاحی منتخب برای گروه تجربی در نظر گرفته شد. این برنامه تمرینی ۶ هفته‌ای برای کشش عضلات کوتاه شده مانند عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک و تقویت عضلات ضعیف مانند خم کردن شانه برای تراپزیوس، چرخاننده‌های خارجی شانه و نزدیک کننده‌های شانه اجرا شد(۲۸،۱۵). این برنامه عملکرد عضلانی را افزایش داده و به کاهش وضعیت شانه‌گرد، فاصله بین کتف‌ها و بهبود تقارن کتف‌ها کمک کرده است.

بر اساس یافته‌های مندرج در جدول ۱، میان وضعیت شانه‌گرد گروه تجربی در پیش از تمرین و پس از آن تفاوت معنی‌داری وجود دارد حال آنکه این تفاوت در گروه کنترل معنی‌دار نمی‌باشد. با توجه به اینکه میانگین RS در پس آزمون ۱/۴۶ سانتی‌متر کمتر از میانگین آن در پیش آزمون گزارش شده می‌توان بیان کرد که برنامه‌ی تمرینی موجب کاهش معنی‌دار RS به اندازه ۱۲ درصد شده است($p\leq ۰/۰۵$). در گروه کنترل RS افزایش یافته ولی این افزایش معنی‌دار نیست.

بر اساس یافته‌های همین جدول میان فاصله‌ی استخوانهای کتف از یکدیگر در گروه تجربی، در پیش از تمرین و پس از آن تفاوت معنی‌داری وجود دارد ولی این تفاوت در گروه کنترل معنی‌دار نمی‌باشد. با توجه به میانگین این فاصله در پس آزمون که ۱/۳۵ سانتی متر کمتر از میانگین آن در پیش‌آزمون است، می‌توان بیان کرد که برنامه‌ی تمرینی موجب کاهش معنی‌دار فاصله استخوان‌های کتف به اندازه ۹ درصد شده است ($p\leq ۰/۰۵$).

یافته‌های مندرج در جدول نتایج آزمون LSST در خصوص فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات در وضعیت صفر درجه را نشان می‌دهد. به رغم آنکه در نمرات گروه کنترل در وضعیت صفر درجه آزمون LSST معنی‌دار نبود برنامه‌ی تمرینی بر میزان فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات گروه تجربی تأثیر معنی‌داری داشته و میانگین نمرات ۰/۹۴ سانتی‌متر کاهش را نشان می‌دهد. در نتیجه می‌توان گفت که برنامه‌ی تمرینی موجب کاهش معنی‌دار فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات در وضعیت صفر درجه LSST به اندازه ۱۰ درصد شده است($p\leq ۰/۰۵$).

یکی دیگر از آزمون‌های مورد نظر در این پژوهش ارزیابی تقارن استخوانهای کتف LSST در وضعیت ۴۵ درجه بود. یافته‌های جدول بیانگر آن است که برنامه‌ی تمرینی بر میزان فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات در وضعیت ۴۵ درجه در آزمون LSST گروه تجربی تأثیر معنی‌داری داشته است. با توجه به کم شدن ۰/۷۷ سانتی‌متر میانگین اختلاف فاصله کتف‌ها از ستون فقرات در پس‌آزمون نسبت به پیش آزمون می‌توان نتیجه گرفت که برنامه‌ی تمرینی موجب کاهش معنی‌دار فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات در وضعیت ۴۵ درجهLSST به اندازه ۸ درصد شده است($p\leq ۰/۰۵$).

یافته‌های مندرج در جدول نتایج آزمون LSST در خصوص فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات در وضعیت ۹۰ درجه را نشان می‌دهد. نمرات گروه کنترل در وضعیت ۹۰ درجه آزمون LSST معنی‌دار نبود، برنامه‌ی تمرینی ۰/۶۶ سانتی‌متر کاهش در میزان فاصله‌ی استخوان‌های کتف از ستون فقرات گروه تجربی در وضعیت ۹۰ درجه را نشان می‌دهد ولی این کاهش معنی‌دار نبوده است ($p\leq ۰/۰۵$).

نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات کششی - قدرتی منتخب علاوه بر تأثیر معنادار ۱۲ درصدی بر وضعیت شانه‌های دانش‌آموزان دختر شانه‌گرد و بهبود این وضعیت، موجب کاهشی معنادار به اندازه ۹ درصد در فاصله استخوان‌های کتف و بهبود قرینگی استخوان‌های کتف در وضعیت‌های صفر و ۴۵ درجه‌ی آزمون LSST به ترتیب به اندازه ۱۰ و ۸ درصد شد. بهبود شانه‌گرد، کمتر شدن فاصله‌ی کتف‌ها از یکدیگر و افزایش قرینگی دو کتف، نشان‌دهندهٔ تأثیر برنامه‌ی تمرینی بر وضعیت استخوان‌های کتف و اصلاح ناهنجاری شانه‌گرد است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات کلومپر و همکاران(۲۰۰۶)، وانگ و همکاران(۱۸۹۹)، لینچ و همکاران(۲۰۱۰)، کوتیس ورن و همکاران(۲۰۱۲)، تایپن و همکاران(۲۰۰۹) و دانشمندی و همکاران(۱۳۸۵) همخوانی دارد.

کلومپر به این نتیجه رسید که کشش بافت نرم قدامی شانه، عمدتاً عضلات چرخاننده داخلی و اداکتور و تقویت عضلات خلفی شانه شامل چرخاننده‌های خارجی و ابداکتور می‌توانند وضعیت شانه‌به‌جلو را در شناگران رقابتی کاهش دهند. وانگ بیان کرد که پس از تمرینات، عضلات کتفی قویتر می‌شوند و کتف را روی قفسه سینه ثابت می‌کنند که باعث می‌شود حرکت مفصل گلنوهمرال بیشتر شود، همچنین تقویت عضلات روتیتورکاف و بهبود سر خوردن تاندون‌های کاف نسبت به بافت‌های تحت آخرومی اطراف سر استخوان بازو، حرکت مفصل گلنوهمرال را تسهیل می‌کند. بخش فوقانی دندانه‌ای قدامی بعد از برنامه تمرینی به دلیل افزایش فعالیت بخش پایین‌تر، فعال‌تر می‌شود و انتظار می‌رود منجر به ایجاد چرخش بالایی و تیلت خلفی شود.

لینچ و همکاران[1] (۲۰۱۰) در بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی بر FHRSP، قدرت و درد شانه شناگران نخبه دانشگاهی، تعامل معنادار گروه زمان را در زاویه سربه‌جلو و جابه‌جایی شانه مشاهده نمودند که نشان دهنده کاهش در زاویه سربه‌جلو و کاهش جابه‌جایی شانه به طرف جلو بود. همچنین افزایش معناداری در طی زمان برای قدرت همه‌ی عضلات کمربند شانه‌ای مشاهده کردند (۱۷). کوتیس ورن و همکاران[2] (۲۰۱۲) تأثیر کشش و تقویت عضلات شانه در پروترکشن شانه افراد با وضعیت شانه‌های دورشده را بررسی کردند و نشان دادند که کشش عضلات دورکننده و تقویت عضلات نزدیک کننده و چرخاننده‌های خارجی شانه در کاهش پروترکشن شانه مؤثرند (۱۶). دانشمندی و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که یک دوره برنامه تمرینی موجب تقویت عضلات بین استخوان‌های کتف و کشش عضلات کوتاه و در نتیجه نزدیک‌تر شدن معنی‌دار استخوان‌های کتف به اندازه ۹ درصد (کاهشی معنی‌دار) می‌شود و همچنین نتایج آزمون LSST نیز کاهشی معنی‌دار در وضعیت‌های صفر، ۴۵ و ۹۰ درجه به ترتیب به اندازه ۰/۶، ۰/۴۱ و ۰/۵ سانتی‌متر نشان داد (۱).

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق گرینفیلد و همکاران (۱۹۹۵) و بخشی از تحقیق دانشمندی و همکارانش که مربوط به آزمون LSST ۹۰ درجه است همخوانی نداشت. گرینفیلد در بررسی وضعیت بدنی بیماران مبتلا به آسیب ایجاد شده در اثر استفاده بیش از حد شانه، که تعدادی نیز به سندروم ایمپینجمنت مبتلا بودند، هیچ گونه تفاوت معنی‌داری را در میزان پروترکشن، چرخش کتف، انحنای میانی پشت و تقارن کتف آنها نسبت به گروه کنترل سالم پیدا نشد. از دلایل ناهمخوانی این تحقیق با تحقیق حاضر می‌توان روش تحقیق گرینفیلد را

1 . Lynch & et al
2 . Kotteeswaran & et al

نام برد که او از برنامه اصلاحی استفاده نکرده وتنها ارزیابی بین دو گروه آزمودنی را انجام داده و برای اندازه‌گیری فاصله کتف‌ها از روش لمس نقاط و فرمول مربوطه استفاده کرده است. دامنه سنی آزمودنی‌های گرینفیلد ۱۷ تا ۶۵ سال و با آسیب پرکاری و بدون آسیب بودند را بررسی کرد. در تحقیق دانشمندی تمرینات کششی فعال و قدرتی ایزومتریک و ایزوکنتیک در پسران با دامنه سنی ۱۶-۱۸ سال استفاده شده و آزمون LSST ۹۰ درجه هم معنادار شده است که احتمالاً روش تمرینات و طول دوره تمرینی بکار رفته دلیل این ناهمخوانی است.

به نظر می‌رسد بی تمرینی موجب ضعیف شدن عضلات ثابت کننده و عضلات بین استخوان کتف می‌شود و آتروفی عضلات بین کتفی را در سمتی از بدن که دچار ضعف بیشتری بودند و در نتیجه عدم تقارن استخوان‌های کتف و همچنین ناهنجاری شانه‌گرد را به وجود می‌آورد. از اینرو این بخش نیازمند تقویت کافی عضلات است و مطابق با اصول کلی برنامه‌های تمرینی حرکات اصلاحی، تقویت عضلات ضعیف شده و کشش عضلات کوتاه شده موجب جابه جایی بیومکانیکی و کسب راستای مناسب بخش‌های ناهنجار می‌شود(۲،۲۷). به نظر می رسد که تمرین اصلاحی منتخب با تحت کشش قرار دادن عضلات کوتاه شده و افزایش طول آنها، و تقویت عضلات ضعیف، باعث کاهش میزان شانه‌گرد (کاهش فاصله بین زائده آخروم و دیوار در وضعیت ایستاده) شود. پس از انجام تمرینات، عضلات کوتاه سینه‌ای به میزان ۱۲ درصد طویل شدند. در این پژوهش نیز به نظر می‌رسد که برنامه تمرینی موجب تقویت عضلات بین استخوان‌های کتف و کشش عضلات کوتاه شده و در نتیجه نزدیک شدن و تقارن استخوان‌های کتف و بهبود وضعیت شانه‌گرد شده است.

منابع و مآخذ

۱.دانشمندی، حسن. علیزاده، محمدحسین. شادمان، بهروز. (۱۳۸۵). "بررسی تأثیر یک دورهٔ برنامهٔ تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف". نشریه پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۱۱، ص ص: ۹۳-۱۰۷.

۲.رجبی، حسین. علیزاده، محمد حسین. بیات، محمدرضا. (۱۳۸۳). "بررسی رابطه‌ی میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمربند شانه". نشریه حرکت، شماره ۲۰، ص ص: ۷۳-۸۵.

3.Borstad, JD. Ludewig, PM. (2005). "The effect of pectoralis minor resting length variability on scapular,kinematics". Physical therap division, the ohio state university, columbus, OH, USA. Department of Physical Therapy, University of Minnesta, Minneapolis.MN,USA.

4.Charles, A. Thigpen, Darin, A. Padua, Lori, A. Michener, kevin,GU. Skiewicz, Carol. Giuliani, JD. Keener, NS. (2009). "Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks". J Electromyography and kinesiology.

5.Ekstrom, RA. Soderberg, GL. Donatelli, RA. (2005). "Normalization procedores using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscle during EMG analysis". J electromyo & kinesio; 15: PP:418_428.

6.Gibson, MH. Goebel, GV. Jordan, TM. Kagerris, S, Worrell, TW. (1995). "A reliability study of measurement techniques to determine static scapular position". J Orthopaedic Sport Physical Therapy. 21: PP:100-106.

7.Greenfield, B. Catlin, PA. Coats, PW. Green,E. McDonald, JJ. North, C. (1995). "Posture in patient with shoulder overuse injuries and healthy individuals". J Sport Medicin,44:PP:367-381.

8.Griegel_Morris, P. Larson, K. Mueller_Klaus, K. Oatis, CA. (1992). "Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects". Pys Ther; 72: PP:425_431.

9.Hammer,W. (1999)."Posture evaluations, Forward head and forward shoulder". Dynamic Chiropractic Canada. 17;18.

10.Jeffrey, S. Thompson & laura Hoge. (2005). "A Thai approach to rounded shoulders". Salguero, Pierce. Encyclopedia of thai Massage. Scotland : Findhorn Press, PP:177-189.

11.Julius, A. Less, R. Dilley, A. Lynch, B. (2004). "Shoulder posture and median nerve sliding". J BMC, Musculoskeletal Disorders. 5: PP:23-30.

12.Julius, A. Less, R. Dilley, A. Lynch, B. (2004). "Shoulder posture and median nerve sliding". J BMC, Musculoskeletal Disorders. 5: 23

13.Kendall, FP. McCreary, EK. Provance, PG. (1993). "Muscles: Testing and Function".4th ed. Baltimor, Md: Williams & wilkins.

14.Kibler, W.B. (1998). "The role of the scspula in athletic shoulder function". American Jurnal of Sports Medicine; 26(2); PP: 325-337.

15.Klumper, Mark.Uhi,Tim. Hazelrigg, Heath. (2006). "Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder on forward shoulder posture in competitive swmmers". J Sport Rehabil. 15, PP:58-70.

16.Kotteeswaran, K. Rekha, K. Anandh, V.(2012). "Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles in Protracted Shoulder in Healthy Individuals". Internatinal Journal of Computer Application;2(2): PP:111-118.

17.Lynch, S. Thighpen, C.A. Mihalik, J.P. Prentice, W.E. Padua, D. (2010). "The effects of an exercise intervention forward head and rounded shoulder posture in elite swimmers". J Sport Med,44;PP:376-381.

18.Oatis, C. A. (2004). "Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement". 2nd ed; 8: PP:121-125.

19.Oyama,S.(2006). "Profiling physical characteristics of the swimmers shoulder: comparison Gto baseball pitchers and nonoverhead athletes". Besoregon state University. (Ph.D), Pittsburgh Univ, School of health and rehabilitation science,PP: 18-22.

20.Penha ,P. J. Joado, S.M.A. Casarotto, R. A. Amino, C. J. Penteado, D.C. (2005). "Postural assessment of girls between 7 and 10 years of old". Clinics 6000(1), PP:9-16.

21.Peterson, D.E. Blankenship, K.R. Robb, J.B, et al.(1997). "Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture". J Orthop Sports Phys Ther; 25: PP:34-42.

22.Plafcan, D.M. Turczany, P.J. Guenin, B.A, Kagerris, S, Worrell, TW.(1997). "An objective measurement technique for posterior scapular displacement". J Orthop Sports Phys Ther; 25: PP:336-341.

23.Sahrman, S.A. (2002). "Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes". St Louis Mo: Mosby,5:PP: 193-201.

24.Savadatti, R.Gaude, G.S. (2011). "Effect of forward shoulder posture on forced vital capacity - ACo - relational study". Indian Jurnal of physio Therapy And occupational therapy. 5(2); PP:119-123.

25.Smith, J. Kotajarvi, B.R. Padgett, D.J. Eischen, J.J. (2002). "Effect of scapular protraction and retraction on isometric shoulder, elevation strength". Arch Phys Med Rehabil; 83: PP:367-370.

26.Thigpen, C.A. Padua, D.A. Michener, L.A. Guskiewicz, K.Giuliani, C. Keener, J.D. Stergiou, N. (2010). "Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks". Journal of Electromyography and Kinesiology.

27.Voight ML. Thomson BC. (2000). "The role of the scapula in the rehabilitation". J Athl Train. 35(3): PP:364–372.

28.Wang, Che-Hsiang. McClure, Philip. Prat, Neal E. Nobilini, Robert.(1999). "Stretching and strengthening exercises: Their effect on tree-dimensional Scapular kinematics". J Phys Med Rehabil, 80, PP:945-950.