Archive of SID

بررسی رابطه بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور پس از یک دوره تمرین درمانی در افراد شانه به جلو

مهتاب نجفی*، ناصر بهپور[1]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تغییرات در کمربند شانه و کتف به هم مرتبط هستند. انحراف وضعیتی کمربند شانه با عدم تعادل عضلانی اطراف شانه همزمان است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی رابطه بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور پس از یک دوره تمرینات منتخب کششی- قدرتی در افراد شانه به جلو بود.

مواد و روش‌ها: بر این اساس افراد با وضعیت شانه به جلو با استفاده از صفحه شطرنجی از بین دانش‌آموزان دختر ۱۲-۹ ساله غربالگری شده و از بین آن‌ها ۲۰ نفر به صورت تصادفی گزینش شدند. پس از تکمیل فرم‌های پرسش‌نامه و رضایت‌نامه، وضعیت شانه به جلو با دستگاه چهارگوش دوگانه (فاصله زایده آخرومی شانه از دیوار)، فاصله بین نقطه میانی حفره جناغی با زایده غرابی و فاصله افقی لبه خلفی جانبی آخروم با ستون فقرات به منظور اندازه‌گیری شاخص کتف، فاصله بین نقطه میانی حفره جناغی با زایده غرابی و نقطه میانی دنده‌های سوم تا پنجم (طول عضله پکتورالیس مینور) و قد آزمودنی‌ها به منظور اندازه‌گیری شاخص پکتورالیس مینور با متر نواری اندازه‌گیری گردید. آزمودنی‌ها با توجه به فاصله شانه از دیوار، به گروه‌های همگن شاهد و تجربی تفکیک شدند و سپس گروه تجربی تمرینات منتخب ۶ هفته‌ای را اجرا کردند.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که تمرین در گروه تجربی باعث کاهش معنی‌دار ۱۲ درصدی ناهنجاری شانه به جلو ($P = ۰/۰۰۸$)، افزایش معنی‌دار فاصله SN (Sternal notch) به CP (Coracoied prossess) ($P = ۰/۰۲۴$)، بهبود معنی‌دار شاخص پکتورالیس مینور ($P = ۰/۰۱۹$) و شاخص کتف ($P = ۰/۰۲۳$) شد. تأثیر معنی‌داری در فاصله PLA (Posterolateral acromion) به TS (Thoracic spine) مشاهده نشد، اما رابطه معنی‌داری بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور ($P < ۰/۰۵۰$) وجود داشت.

نتیجه‌گیری: اجرای یک دوره تمرین درمانی موجب بهبود وضعیت شانه، شاخص کتف و شاخص پکتورالیس مینور افراد شانه به جلو می‌شود و همچنین شاخص کتف و شاخص پکتورالیس مینور دارای همبستگی مثبت بالایی می‌باشند.

کلید واژه‌ها: شاخص کتف، شاخص پکتورالیس مینور، تمرینات اصلاحی، شانه به جلو

ارجاع: نجفی مهتاب، بهپور ناصر. **بررسی رابطه بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور پس از یک دوره تمرین درمانی در افراد شانه به جلو.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۱):۸۳-۷۵.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۷

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی دانشگاه رازی کرمانشاه می‌باشد.

* کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: mahtabnajafi65@gmail.com

۱- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تغییرات کمربند شانه و کتف به هم مرتبط هستند. عنوان شده است که تغییر در راستای طبیعی استخوان کتف باعث تغییر در عملکرد موضعی و زنجیره حرکتی می‌شود؛ به گونه‌ای که دور یا نزدیک شدن کتف‌ها به ستون فقرات ناهنجاری‌های وضعیتی (Postural deformities) مختلفی مانند سینه کبوتری (Pigeon chest)، شانه گرد (Round back)، کیفوز سینه‌ای، اسکولیوز و یا کتف بال‌دار (Scapular winging) را در پی خواهد داشت (۲، ۱). وضعیت شانه به جلو (FSP یا Forward shoulder posture) به عنوان تغییر وضعیت ساکن کتف در صفحه ساجیتال یا صفحه افقی تعریف شده است و استدلال شده که از طریق نزدیک کردن سرهای انتهایی عضله سینه‌ای کوچک به زایده غرابی و دنده‌های ۳، ۴ و ۵ منجر به کوتاهی عضله سینه‌ای کوچک می‌شود (۵-۳). با توجه به محل اتصال عضله سینه‌ای کوچک، این عضله چرخش به داخل، چرخش به طرف پایین و تیلت قدامی کتف را تولید می‌کند (۶).

کایفوز در صفحه افقی رخ می‌دهد؛ در حالی که شانه به جلو در صفحه عمودی رخ می‌دهد. این وضعیت باعث می‌شود که مجرای پشتی باریک شده و بنابراین دسته عصبی-عروقی تحت فشار قرار گیرد، همچنین باعث کاهش فضای تحت آخرومی شده و فرد ممکن است مستعد به گیرافتادگی تحت آخرومی شود (۵). این ناهنجاری ممکن است نتیجه کشیده شدن شانه به جلو با ورزش زیاد، قوی یا کوتاه شدن عضلات قدامی کمربند شانه مثل عضلات دندانه‌ای قدامی، سینه‌ای کوچک، سینه‌ای بزرگ و ذوزنقه فوقانی باشد. همچنین ممکن است توسط ضعف و طویل شدن عضلاتی که برای کشیدن کتف به طرف جلوی ستون فقرات عمل می‌کنند مثل عضلات ذوزنقه میانی و تحتانی، متوازی‌الاضلاع و گوشه‌ای ایجاد شود (۷). وضعیت شانه به جلو منجر به تیلت قدامی اضافی و چرخش به بالای ناقص کتف در طی بالا بردن شانه و همچنین درد در ناحیه شانه می‌شود (۸). انقباض مداوم در یک دوره زمانی طولانی، به کوتاه شدن عضله سفت، طویل شدن یا ضعف گروه عضلانی مخالف پشتی و آسیب عضلانی منجر خواهد شد (۹).

عضلات سینه‌ای مسؤول عمل دم هستند و وضعیت اندام جلویی، با تغییر در راستای تار عضلانی و طول استراحتی، بر جهت و بزرگی عمل مکانیکی عضله سینه‌ای تأثیر می‌گذارد (۱۰). در وضعیت شانه به جلو کتف می‌تواند دور شود، کج شود یا در ترکیبی از این وضعیت‌ها حرکت کند. کاهش طول استراحتی عضله سینه‌ای کوچک منجر به افزایش تنش غیر فعال عضله هنگام بالا بردن دست می‌شود که چرخش طبیعی به طرف بالا، سر خوردن خلفی و چرخش خارجی کتف را محدود می‌کند (۱۱). این تأثیر بالقوه طول استراحتی عضله سینه‌ای کوچک در جنبش‌شناسی کتف بین گروه‌های آزمودنی بدون آسیب‌دیدگی شانه آزموده شده است (۱۳، ۱۲). کتف نقش مهمی را در عملکرد شانه ایفا می‌کند و به تحرک و همچنین ثبات قابل ملاحظه‌ای نیاز دارد (۱۴). تغییر در عملکرد عضلات ثبات دهنده کتف عامل مهمی در ایجاد بیومکانیک غیر طبیعی و ضایعات کمربند شانه‌ای می‌تواند باشد. ضعف عضلات کتفی- سینه‌ای منجر به وضعیت قرارگیری غیر طبیعی کتف شده و با اختلال در ریتم اسکاپولوهمورال مانع عملکرد طبیعی شانه می‌شود (۶، ۴).

اهمیت وضعیت کتف به این دلیل است که تغییر وضعیت نرمال آن منجر به اختلال بیومکانیکی در شانه می‌شود، در واقع در اثر ضربه یا وضعیت غیر طبیعی، کتف توانایی ثبات خود را از دست می‌دهد و در ارتباط با مفصل گلنوهمورال و عضلات مربوط دچار اختلال می‌شود. این وضعیت غیر طبیعی کتف باعث کاهش فضای زیر آخروم، تغییر در ترتیب حرکات اندام فوقانی و در نهایت سبب بروز اختلال حرکت می‌شود (۱۵).

وضعیت استراحتی کتف با اندازه‌گیری فاصله حفره جناغ (Sternal notch یا SN) به بخش میانی زایده کوراکوئید (Coracoied prossess یا CP) و فاصله افقی لبه خلفی جانبی آخروم (Posterolateral acromion یا PLA) به ستون فقرات (Thoracic spine یا TS) و با متر تعیین می‌شود. شاخص کتف همچنین به عنوان اندازه‌گیری بالینی بالقوه که تأثیر پکتورالیس مینور روی وضعیت کتف را نشان می‌دهد با معادله زیر تعیین می‌شود (۱۱):

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

Scapula index = [(SN to CP/TS to PLA) ×۱۰۰]

Kluemper و همکاران نشان دادند که ۶ هفته تمرینات کششی و تقویتی باعث کاهش وضعیت شانه به جلو در شناگران رقابتی می‌شود (۷). Wang و همکاران، در بررسی تأثیر تمرینات کششی برای عضلات سینه‌ای و تمرینات قدرتی مقاومتی برای نزدیک کننده‌ها و بالا برنده‌های کتف و چرخاننده‌های خارجی گلنوهمورال در ۲۰ آزمودنی با وضعیت شانه به جلو، افزایش قدرت ابداکشن افقی و چرخش داخلی و خارجی بعد از تمرین، کاهش انحراف قدامی ستون فقرات و افزایش سهم گلنوهمورال در بالا بردن دست را نشان دادند؛ در حالی که وضعیت ساکن کتف تغییر نکرد، اما هنگامی که دست تا ۹۰ درجه دور می‌شد، کتف چرخش به طرف بالای کمتر و جابه‌جایی فوقانی کمتری بعد از برنامه تمرینی نشان داد (۱۶).

دانشمندی و همکاران، تأثیر یک دوره برنامه تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف در ۸۰ آزمودنی پسر ۱۶ تا ۱۸ ساله را بررسی کردند و کاهش معنی‌داری در فاصله کتف‌ها را نشان دادند. همچنین EMG (Electromyography) عضلات منتخب تفاوت معنی‌داری ($P \leq ۰/۰۵$) در میزان انقباض عضلات پیش و پس از برنامه تمرینی نشان داد (۱۷). Lynch و همکاران در بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین اصلاحی بر وضعیت‌های سر به جلو، شانه گرد، قدرت و درد شانه در ۲۸ شناگر نخبه دانشگاهی، تعامل معنی‌دار گروه زمان را در زاویه سر به جلو و جابه‌جایی شانه مشاهده نمودند که نشان دهنده کاهش در زاویه سر به جلو و کاهش جابه‌جایی شانه به طرف جلو بود. افزایش معنی‌داری نیز در طی زمان برای قدرت همه عضلات کمربند شانه‌ای یافت شد (۱۸). Thigpen و همکاران، کینماتیک کتف و فعالیت عضلانی در افراد بدون درد شانه با وضعیت سر به جلو، شانه گرد و افراد بدون این وضعیت را مقایسه کرده و نشان دادند که افراد با وضعیت سر به جلو و شانه گرد به طور معنی‌داری چرخش داخلی کتف بیشتری با فعالیت عضلات دندانه‌ای قدامی کمتر و همچنین چرخش بالایی و تیلت قدامی بیشتر کتف را در طی حرکت فلکشن در مقایسه با گروه وضعیتی نرمال دارند (۱۹). Strittmatter رابطه بین طول عضله سینه‌ای کوچک در مقایسه با شانه برتر و سندرم گیرافتادگی تحت آخرومی در ورزشکاران دست بالای سر (۳ ورزشکار پرتاب کننده و ۲۲ شناگر) را بررسی کرد و تفاوت معنی‌داری بین شاخص عضله سینه‌ای کوچک (طول عضله سینه‌ای کوچک/ طول ترقوه) در آزمودنی‌های با شانه گیرافتاده و بدون شانه گیرافتاده مشاهده نکرد، اما تفاوت معنی‌داری در میانگین مقادیر شاخص عضله سینه‌ای کوچک در شانه‌های برتر و غیر برتر ورزشکاران پرتاب کننده مشاهده کرد (۲۰).

Borstad، تأثیر تغییرات طولی عضله سینه‌ای کوچک روی کینماتیک کتف بدن زنده (Vivo) و مرده (Vitro) را بررسی کرد و نتیجه گرفت که یک عضله به نسبت کوتاه سینه‌ای کوچک منجر به تغییر حرکات کتف در طی بالا بردن دست با هر دو آنالیز Vitro و Vivo می‌شود. عضله پکتورالیس مینور کوتاه منجر به محدودیت در سر خوردن کامل کتف به طور خلفی و چرخش خارجی می‌شود. چرخش‌های کتف در Vitro محدودیت‌هایی در سر خوردن خلفی و چرخش خارجی نشان داد که فضای تحت آخرومی را کم خواهد کرد و در نهایت ترکیب محدودیت‌های حرکتی کتف و کاهش فضای تحت آخرومی احتمال گیرافتادگی در افراد با عضله سینه‌ای کوچک کوتاه را افزایش خواهد داد (۳). با وجود این بحث‌ها، تاکنون رابطه شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور در کمربند شانه به خصوص در دختران با سنین پایه در دوران ابتدایی که مبتلا به ناهنجاری شانه به جلو هستند، بررسی نشده است. با توجه به بروز برخی ناهنجاری‌های قدامی و خلفی در اندام‌های فوقانی و ستون فقرات، این پژوهش انجام شد تا بررسی شود آیا ناهنجاری‌های بخش قدامی اندام‌های فوقانی و ستون فقرات از جمله FSP بر ناحیه خلفی ستون فقرات نیز تأثیرگذار است و همچنین در ایجاد ناهنجاری ثانویه تأثیر دارد؟ و به طور معکوس، بهبود یک ناهنجاری می‌تواند بر بهبود یا تشدید ناهنجاری دیگر تأثیر داشته باشد؟

مواد و روش‌ها

در تحقیق نیمه تجربی حاضر، دانش‌آموزان دختر مقطع

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

ابتدایی با دامنه سنی ۱۲-۹ سال از ۴ مدرسه شهرستان نورآباد (۳۹۴ نفر) مورد غربالگری قرار گرفتند. با مشاهده نمای جانبی، ۱۸۶ نفر مبتلا به عارضه شانه به جلو شناسایی شدند. از نمای جانبی ۲۲ درصد افراد نرمال، ۱۵ درصد سر به جلو، ۴۷ درصد شانه به جلو و ۱۶ درصد عدم تقارن شانه داشتند. نمونه‌ها شامل ۳۸ نفر دختر با وضعیت شانه به جلو بود که با صفحه شطرنجی غربالگری و به شکل تصادفی گزینش شدند. معیارهای خروج از تحقیق، چپ دست بودن و وجود سابقه شکستگی و دررفتگی شانه بود.

برای شناسایی و غربال اولیه آزمودنی‌ها از صفحه شطرنجی استفاده شد. از بین این نمونه‌ها ۲۰ نفر حاضر به همکاری و شرکت در تحقیق شدند. از روش آماری Paired t برای بررسی تفاوت‌ها و همبستگی جهت بررسی رابطه بین شاخص‌ها در سطح ۰/۰۵ استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط کامپیوتر و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) صورت گرفت. پس از تکمیل فرم‌های پرسش‌نامه و رضایت‌نامه، برای ارزیابی کمی وضعیت شانه به جلو از دستگاه چهار گوش دوگانه (طبق مدل 420 EM ≠ سطح جانسون) استفاده شد. از آزمودنی خواسته شد پوشش بالا تنه خود را درآورده و مقابل آزمونگر بایستد. زایده آخرومی سمت چپ و راست به عنوان نقطه مرجع، علامت‌گذاری شده و از آزمودنی خواسته می‌شد جلوی دیوار بایستد و۱۰ بار در جای نظامی انجام داده، شانه‌هایش را ۳ بار به طرف جلو و عقب گرد کند و سپس سرش را ۵ بار جلو و عقب ببرد. این توالی حرکت برای ایجاد یک وضعیت ایستادن نرمال اجرا می‌شد. آزمودنی سپس به طرف عقب به سمت دیوار حرکت می‌کرد تا وقتی که کفل‌هایش دیوار را لمس می‌کرد و در این وضعیت باقی می‌ماند تا اندازه‌گیری کامل شود. فاصله بین دیوار و سر قدامی زایده آخرومی، با استفاده از چهار گوش دوگانه (بر حسب سانتی‌متر) ثبت می‌شد. اندازه‌گیری‌ها در هر شانه، سه بار تکرار شده و میانگین آن‌ها در دست راست (دست برتر آزمودنی‌ها) استفاده می‌شد (۷). با توجه به این اندازه‌گیری، آزمودنی‌ها به دو گروه همگن (یکسان از نظر میانگین اندازه‌گیری فاصله شانه از دیوار) تجربی و شاهد تفکیک شدند. Peterson و همکاران روایی و اعتبار چهار روش مختلف ارزیابی وضعیت شانه به جلو را تخمین زده و گزارش کردند که روش استفاده از چهار گوش دوگانه همبستگی متوسطی با اندازه‌گیری رادیوگرافی (r = ۰/۶۵) داشته و از اعتبار بالایی (ICC = ۰/۸۹) برخوردار است. Kluemper و همکاران این همبستگی را ۹۹ درصد گزارش کردند (۲۱، ۷).

برای ارزیابی شاخص کتف، از آزمودنی خواسته شد ایستاده در حالت طبیعی قرار گرفته و فاصله بین نقطه میانی SN به CP (شکل ۱، قسمت الف) و فاصله PLA به TS (شکل ۱، قسمت ب) سمت راست و چپ آزمودنی با متر نواری اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای ارزیابی شاخص پکتورالیس مینور، آزمودنی با همان وضعیت پیشین قرار گرفته و فاصله بین CP و میانی دنده چهارم (طول عضله پکتورالیس مینور) اندازه‌گیری و ثبت شد. همچنین در انتها قد آزمودنی‌ها اندازه‌گیری گردید (۲۲، ۷). در این اندازه‌گیری‌ها سمت راست برای تحلیل استفاده شد.

برای اندازه‌گیری شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور از فرمول‌های زیر استفاده شد (۱۱):

Scapula index = [(SN to CP/TS to PLA) ×۱۰۰]

Pectoralis minor index = [(Pectoralis minor muscle length/ height) × ۱۰۰]

سپس آزمودنی‌ها با توجه به فاصله شانه از دیوار (اندازه کمی شانه به جلو)، به گروه‌های همگن شاهد و تجربی تفکیک شدند و گروه تجربی پروتکل اصلاحی درمانی ۶ هفته‌ای را اجرا کردند. تمرینات منتخب به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه در سالن ورزشی شهید کیانوش نورآباد اجرا شد. مدت زمان جلسات تمرینی، ۷۰-۵۰ دقیقه شامل گرم کردن اولیه (۱۵-۱۰ دقیقه)، برنامه قدرتی و کششی (۴۵-۳۵ دقیقه) و سرد کردن نهایی (۱۰-۵ دقیقه) بود. در اجرای تمرینات قدرتی و کششی، با توجه به سن آزمودنی‌ها، از نوارهای کشسان ترابند با رنگ‌های مختلف (کرم، زرد، قرمز و سبز) که هر رنگی مقاومت متفاوتی را نشان می‌داد، استفاده شد.

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

الف ب

شکل ۱. ارزیابی شاخص کتف. الف: فاصله SN (Sternal notch) به CP (Coracoied prossess)، ب: فاصله PLA (Posterolateral acromion) به TS (Thoracic spine)

جهت تعیین سطح مقاومت (رنگ مناسب)، به آزمودنی‌ها فرصت داده شد تا ۵ تکرار از هر تمرین با چندین سطح از ترابند انجام دهند. آزمودنی‌ها سپس پروتکل 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 نوار ترابند انتخابی، خیلی سخت و چالش برانگیز (قادر نبودن به تکمیل ۳ ست یا ناتوانی در اجرا 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 ترابند را که سخت نبوده و راحت انجام می‌دادند، سطح بالاتر بعدی استفاده می‌شد (۷). از ۱۰ نفر گروه تجربی، ۱ آزمودنی ترابند کرم، ۷ نفر ترابند زرد و ۲ آزمودنی از ترابند قرمز استفاده کردند. پس از ۳ هفته و برای رعایت اصل اضافه بار، این رنگ‌بندی به ترتیب به صورت ۱ آزمودنی ترابند زرد، ۷ آزمودنی ترابند قرمز و ۲ آزمودنی ترابند سبز تغییر کردند. برای ثابت کردن یک سر ترابند، حلقه‌های محکمی به فاصله ۱/۵ متری نسبت به هم و در ارتفاع کمر آزمودنی‌ها به دیوار سالن تمرینات وصل شد. آزمودنی‌ها قبل از اجرای برنامه، ۱۵–۱۰ دقیقه گرم کرده و تمرینات قدرتی با نوار ترابند شامل ریتراکشن (نزدیک کردن) کتف‌ها، چرخش خارجی برای تقویت چرخاننده‌های خارجی و فلکشن شانه برای تقویت ذوزنقه تحتانی به ترتیب زیر برای مدت ۶ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه طبق اصل اضافه بار (جدول ۱) را اجرا می‌کردند:

۱– 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.

جدول ۱. پیشرفت تمرینات قدرتی با ترابند 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 تکرار

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

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 نزدیک به ارتفاع کمر برای شروع تمرین ثابت است.

۳- 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 به طور تقریبی در ارتفاع کمر برای شروع تمرین ثابت می‌شود.

تمرینات کششی با همیار تمرینی مشابه (از نظر قد و ساختار بدنی) به ترتیب زیر اجرا می‌شدند:

۱) برای عضله سینه‌ای کوچک، آزمودنی در وضعیت طاق‌باز روی یک رل فومی با قطر ۵ اینچ قرار گرفته و همیار شانه‌های وی را گرفته و به آرامی به پایین فشار داده و ۳۰ ثانیه نگه می‌داشت. این تمرین در هر جلسه دو بار تکرار می‌شد.

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 زمانی که در معرض توقف بود به عقب می‌کشید و ۳۰ ثانیه نگه می‌داشت. این تمرین نیز دو بار در هر جلسه انجام می‌شد (۷). گروه شاهد در این مدت هیچ گونه تمرینی اجرا نکردند. یک روز پس از اجرای تمرینات به مدت ۱۸ جلسه، اندازه‌گیری‌های پیش از تمرینات گروه تجربی و شاهد تکرار شدند. تمام اندازه‌گیری‌ها و رهبری تمرینات توسط محقق و همکارش (زن) صورت گرفت.

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که تمرین در گروه تجربی باعث کاهش معنی‌دار ۱۲ درصدی ناهنجاری شانه به جلو ($P = ۰/۰۰۸$)، افزایش معنی‌دار فاصله SN به CP ($P = ۰/۰۲۴$)، بهبود معنی‌دار شاخص پکتورالیس مینور ($P = ۰/۰۲۳$) و شاخص کتف ($P = ۰/۰۲۳$) شد، ولی تأثیر معنی‌داری در فاصله PLA به TS مشاهده نشد. در گروه شاهد اختلاف معنی‌داری در این متغیرها مشاهده نشد (جدول ۲). همبستگی معنی‌داری بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور در پس‌آزمون گروه تجربی ($r = ۰/۶۹$) وجود داشت ($P = ۰/۰۲۶$). همچنین همبستگی این شاخص‌ها در افراد سالم $r = ۰/۵۸$ بود ($P = ۰/۰۷۶$) که شاید این همبستگی در گروه ناهنجار پس از تمرینات اصلاحی افزایش یافته است (جدول ۳).

بحث

در این مطالعه، اجرای یک دوره تمرینات اصلاحی موجب بهبود وضعیت شانه در گروه شانه به جلو شد. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات Kluemper و همکاران (۷)، Wang و همکاران (۱۶)، Lynch و همکاران (۱۸) و دانشمندی و همکاران (۱۷) که بیان نمودند یک دوره تمرین درمانی در دانش‌آموزان با FSP اثربخشی معنی‌داری دارد، همخوانی داشت. به نظر می‌رسد که تمرین درمانی منتخب، عضلات کوتاه شده را طویل و عضلات ضعیف را تقویت نموده و با این کار باعث کاهش فاصله بین زایده آخرومی و دیوار می‌شود. در واقع به نظر می‌رسد که کوتاهی عضلات سینه‌ای و ضعف ذوزنقه‌ای FSP را ایجاد کرده که با تمرینات ایجاد شده، عضلات ذوزنقه میانی، تقویت و عضلات سینه‌ای طویل شده و FSP کاهش می‌یابد. تمرینات باعث بهبود شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور گروه تجربی شانه به جلو شد که با تحقیقات Borstad (۲۲) همخوانی دارد.

با توجه به فرمول‌های ذکر شده، می‌توان این بهبود را در اثر تغییر در طول عضلات قدامی و خلفی قفسه سینه از جمله پکتورالیس مینور و عضلات ذوزنقه‌ای دانست که در اثر تمرینات تعدیل یافته‌اند. همچنین شاخص کتف و پکتورالیس مینور به طور معنی‌داری همبستگی مثبتی دارند. در کل با

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. نتایج آزمون t همبسته شاخص‌های اندازه‌گیری شده

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس آزمون	t	Sig
FSP	شاهد	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
CP به SN	شاهد	۱۱/۳۵ ± ۰/۷۴	۱۱/۲۰ ± ۰/۷۱	۰/۶۶۹	۰/۵۲۰
	تجربی	۱۰/۹۵ ± ۰/۴۹	۱۱/۲۵ ± ۰/۴۸	-۲/۷۱	*۰/۰۲۴
PLA به TS	شاهد	۱۷/۷۰ ± ۰/۷۱	۱۷/۶۵ ± ۰/۷۴	۰/۲۸	۰/۷۸
	تجربی	۱۷/۵۰ ± ۰/۸۱	۱۷/۲۵ ± ۰/۷۱	۱/۱۶	۰/۲۷۳
PMI	شاهد	۷/۹۰ ± ۰/۴۸	۷/۸۰ ± ۰/۵۳	۰/۶۴۳	۰/۵۳۰
	تجربی	۷/۶۱ ± ۰/۳۴	۷/۸۲ ± ۰/۳۵	-۲/۷۳	*۰/۰۲۳
SI	شاهد	۶۳/۸۰ ± ۰/۴۸	۶۲/۹۳ ± ۰/۵۳	۰/۶۱	۰/۵۵۰
	تجربی	۶۲/۶۲ ± ۲/۷۳	۶۵/۰۶ ± ۲/۳۴	-۲/۷۳	*۰/۰۲۳

* معنی‌داری در سطح P ≤ ۰/۰۵

FSP: Forward shoulder posture
CP: Coracoied prossess
TS: Thoracic spine
SI: Scapula index
SN: Sternal notch
PLA: Posterolateral acromion
PMI: Pectoralis minor index

جدول ۳. نتایج همبستگی بین شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور پس از تمرینات اصلاحی

متغیرها	همبستگی (r)	Sig
شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور گروه تجربی شانه به جلو	۰/۶۹	*۰/۰۲۶
شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور گروه سالم	۰/۵۸	*۰/۰۷۶

* معنی‌داری در سطح P ≤ ۰/۰۵

تمرینات اصلاحی می‌توان ناهنجاری شانه به جلو که دارای عوارض ثانویه بالایی از قبیل کاهش حجم ریوی، تنگی کانال عصبی، اختلال در ریتم کتف و ... می‌باشد را کاهش داده و باعث تعدیل و هماهنگی عضلات قدامی و خلفی و در نتیجه شاخص‌های کتف و پکتورالیس مینور شد. این همبستگی شاید نشان دهنده این است که بهبود ناهنجاری بخش‌های قدامی (اندام‌های فوقانی) ستون فقرات از جمله FSP بر ناحیه خلفی ستون فقرات مانند فاصله بین کتف‌ها و شاخص کتف تأثیرگذار است و باعث بهبود این متغیرها نیز می‌شود. همچنین به طور معکوس، وجود یک ناهنجاری می‌تواند باعث ایجاد ناهنجاری ثانویه یا تشدید آن شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نتیجه‌گیری می‌شود که اجرای یک دوره تمرین درمانی موجب بهبود وضعیت شانه، شاخص کتف و شاخص پکتورالیس مینور افراد شانه به جلو می‌شود و همچنین شاخص کتف و شاخص پکتورالیس مینور دارای همبستگی مثبت بالایی می‌باشند.

محدودیت‌ها

مطالعه حاضر بر روی دختران در محدوده سنی ۹ تا ۱۲ سال انجام شد، بنابراین نتایج مطالعه ممکن است به طور مستقیم قابل تعمیم به پسران و سایر گروه‌های سنی نباشد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابه در خصوص پسران و گروه‌های ورزشکار صورت گیرد و همچنین در مطالعات آینده تمام عضلات ستون فقرات بررسی شود.

www.mui.ac.ir
www.SID.ir

Archive of SID

تشکر و قدردانی

در پایان از پرسنل آموزش و پرورش، مدیران مدارس، دانش‌آموزان و دوستان عزیزی که در کلیه مراحل انجام این پژوهش محقق را یاری فرمودند، نهایت تشکر و سپاس را دارم.

References

1. Houglum PA. Therapeutic exercise for athletic injuries. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001. p. 342-369
2. Kibler WB. Clinical examination of the shoulder. In: Pettrone FA, editor. Athletic injuries of the shoulder. New York, NY: McGraw-Hill; 1995. p. 31-41.
3. Borstad JD. The efect of pectoralis minor resting length variability on scapular kinematics. Minneapolis, MN: University of Minnesota; 2004.
4. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: Testing and function, with posture and pain: Includes a bonus primal anatomy. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
5. Sahrmann Sh. Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. 1st ed. Philadeilphia, PA: Mosby; 2001.
6. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. J Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(2): 90-104.
7. Kluemper M, Uhl TL, Hazelrigg H. Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder posture in competitive swimmers. J Sport Rehabil 2006; 15(1): 58-70.
8. Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moire topographic analysis. Clin Orthop Relat Res 1992; (285): 191-9.
9. Julius A, Lees R, Dilley A, Lynn B. Shoulder posture and median nerve sliding. BMC Musculoskelet Disord 2004; 5: 23.
10. Ghanbari A, Ghaffarinejad F, Mohammadi F, Khorrami M, Sobhani S. Effect of forward shoulder posture on pulmonary capacities of women (Correction). Br J Sports Med 2008; 42(12): 1016.
11. Borstad JD. Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. Phys Ther 2006; 86(4): 549-57.
12. Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA, Cambier DC. Scapular muscle recruitment patterns: trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. Am J Sports Med 2003; 31(4): 542-9.
13. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. Phys Ther 2007; 87(4): 408-17.
14. McClure P, Greenberg E, Kareha S. Evaluation and management of scapular dysfunction. Sports Med Arthrosc 2012; 20(1): 39-48.
15. Ekstrom RA, Soderberg GL, Donatelli RA. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. J Electromyogr Kinesiol 2005; 15(4): 418-28.
16. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80(8): 923-9.
17. Daneshmandi H, Alizade MH, Shadman B. The effect of practice protocole on scapula position. Research on Sport Sciences 2006; 4(11): 93-107. [In Persian].
18. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. Br J Sports Med 2010; 44(5): 376-81.
19. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol 2010; 20(4): 701-9.
20. Strittmatter AP. Relationships between pectoralis minor muscle length, overuse, shoulder dominance, and subacromial impingement syndrome in overhead athletes. Glenside, PA: Department of Biology Laboratory Investigation Arcadia University; 2008.
21. Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB, Walker MJ, Bryan JM, Stetts DM, et al. Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. J Orthop Sports Phys Ther 1997; 25(1): 34-42.
22. Borstad JD. Measurement of pectoralis minor muscle length: validation and clinical application. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38(4): 169-74.

www.mui.ac.ir www.SID.ir

Archive of SID

The relationship between scapula and Pectoralis minor indexes after a period of exercise therapy in people with forward shoulder posture

Mahtab Najafi*, Naser Behpoor[1]

Original Article

Abstract

Introduction: Changes in shoulder girdle and scapula are connected and as mentioned shoulder girdle position deviation is associated with muscle imbalance around the shoulder. The purpose of present study was to investigate the relationship between Pectoralis minor and scapula indexes after a period of strength-stretching exercises in people with forward shoulder posture.

Materials and Methods: Twenty female students (9-12 years old) with forward shoulder posture were recruited for this study. They were diagnosed using checker plate among all female students and randomly selected to participate in this research. All subjects signed the consent form and also completed questionnaire forms. Main variables were measured as follow: forward shoulder posture using a double square instrument (distance between shoulder acromion process and wall), Distance between the midpoint of Sternal notch (SN) to coracoid process (CP) and posterolateral acromion (PLA) to thoracic spine (TS) scapula index measurement. Distance between the midpoint of CP and the third to fifth ribs (Pectoralis minor muscle length).Height of subjects to measure pectoralis minor index using tape. Subjects divided into two control and experimental homogenized groups according to shoulder distance from the wall. Experimental groups performed selected six-week strength-stretching exercises. All individuals in control group did not receive any intervention. Data were analyzed using SPSS, version 16.

Results: Data analysis showed that exercises in experimental group led to significant reduction forward shoulder posture ($P < 0.05$). Data showed an improvement in; distance from SN to CP ($P = 0.024$), pectoralis minor index ($P = 0.019$), and scapula index ($P = 0.023$). There was no significant effect in distance variable from TS to PLA. A good and positive relationship was observed between indexes of shoulder and pectoralis minor ($P < 0.050$).

Conclusion: It can be concluded that performing a course of corrective exercises may improve shoulder position, scapula and pectoralis minor indexes in people with forward shoulder posture and also led to high positive correlative in scapula and pectoralis minor indexes. So, we can suggest putting some selective strengthening exercises in therapy sessions to increase shoulder muscle strength in people with forward shoulder posture.

Keywords: Scapula index, Pectoralis minor index, Corrective exercises, Forward shoulder posture

Citation: Najafi M, Behpoor N. **The relationship between scapula and Pectoralis minor indexes after a period of exercise therapy in people with forward shoulder posture.** J Res Rehabil Sci 2013; 9(1): 75-83.

Received date: 27/06/2012 Accept date: 27/04/2013

* Department of Corrective Exercises and Sports Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Razi Kermanshah, Kermanshah, Iran (Corresponding Author) Email: mahtabnajafi65@gmail.com
1- Assistant Professor, Department of Sport Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Razi Kermanshah, Kermanshah, Iran

www.mui.ac.ir
www.SID.ir