

رابطه بین انحنای کایفوز سینه‌ای با میزان پروتراکشن کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه

دکتر رضا رجبی^۱، دکتر محمدحسین علیزاده^۲، سارا چشمی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۲/۷

چکیده

کمر بند شانه، به‌ویژه نحوه قرارگیری استخوان‌های کتف و عملکرد آن در حفظ وضعیت بدنی مطلوب نقش اساسی دارد. از آنجا که موقعیت قرارگیری استخوان‌های کتف ارتباط مستقیمی با ثبات کتف، قدرت و استقامت عضلات این ناحیه دارد، تغییر محل این استخوان که در برخی ناهنجاری‌ها مشاهده می‌شود بر عملکرد عضلات کمر بند شانه، به‌ویژه عضلات ثابت‌کننده کتف تأثیر می‌گذارد. هدف از این پژوهش، بررسی رابطه بین انحنای کایفوز سینه‌ای با میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه در دختران است. ۶۴ آزمودنی دختر که هیچ‌گونه سابقه ورزش منظم و آسیب و درد در ناحیه شانه و ستون فقرات نداشتند، با میانگین سن، قد و وزن به ترتیب $20/43 \pm 0/99$ سال، $162/76 \pm 3/55$ سانتی‌متر و $53/32 \pm 5/11$ کیلوگرم به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. میزان کایفوز سینه‌ای، با استفاده از خط‌کش منعطف، پروتراکشن استخوان کتف با روش دیوتا و میزان استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه با استفاده از آزمون کلینیکی توان‌بخشی اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری $0/05$ و با استفاده از برنامه SPSS نسخه ۱۵ انجام شد. نتایج نشان داد میزان انحنای کایفوز سینه‌ای با پروتراکشن استخوان کتف ارتباط مثبت و معنی‌دار ($r=0/40$)، $P<0/05$ و با میزان استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه ارتباط منفی و معنی‌دار ($r=-0/40$)، $P<0/05$ دارد. همچنین پروتراکشن استخوان کتف با استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه ارتباط معنی‌دار منفی ($r=-0/37$)، $P<0/05$ دارد. اگرچه رابطه گزارش شده قوی نیست، به‌طور کلی با افزایش میزان انحنای کایفوز سینه‌ای، کتف‌ها از ستون فقرات دور می‌شوند و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای نیز کاهش می‌یابد.

کلیدواژه‌های فارسی: کایفوز سینه‌ای، پروتراکشن استخوان کتف، عضلات خلفی کمر بند شانه، استقامت عضلانی.

۱ و ۲. دانشیار دانشگاه تهران (۱. نویسنده مسئول) Email: rrajabi@ut.ac.ir Email: mhalizadeh47@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی Email: saracheshomi@gmail.com

مقدمه

وضعیت بدنی معمولاً به نحوه قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر گفته می‌شود. در چنین حالتی، عضلات بیشترین کارایی را دارند و اعضای داخل شکم و قفسه سینه در وضعیت مناسبی قرار دارند (۱، ۲). وضعیت بدنی خوب به فرد امکان می‌دهد به‌طور کارآ و مؤثر از بدنش استفاده کند. در مقابل، وضعیت بدنی ضعیف فشارهای غیرطبیعی بر بدن وارد می‌کند و محدودیت را در طول اجرا افزایش می‌دهد (۳) که این فشارهای دائمی حتی اگر نسبتاً کم باشند، باز هم موجب سازگاری غیرآناتومیکی در ساختارهای بدن، به‌ویژه در ناحیه ستون فقرات می‌شوند. این تغییرات توانایی افراد را در انجام کارها تغییر داده و بر کارایی کلی بدن تأثیر می‌گذارند، به‌طوری که در طول زمان، عادات‌های وضعیتی بد ایجاد شده، موجب کوتاه شدن برخی از بخش‌ها و عضلات و طولیل شدن عضلات طرف مخالف می‌شود که در این حالت هم عضلات کوتاه شده و هم عضلات طولیل شده ضعیف می‌شوند (۴).

ستون فقرات سینه‌ای اغلب منشأ دردهای پوسچرال، به‌ویژه در بزرگسالان است (۵) و کایفوز افزایش یافته (هایپرکایفوز) از مشکلات شایع ناحیه سینه‌ای است، به‌طوری که هازبروک^۱ با استفاده از خط شاقولی، شیوع ۱۵/۳ درصد در کودکان یازده ساله (۶)، موریس^۲ با همین روش، شیوع ۳۸ درصدی در افراد ۲۰ تا ۵۰ سال (۷)، کالتر^۳ با استفاده از خط‌کش منعطف و روش شاخص کایفوز، شیوع ۳۵ درصدی در افراد ۲۰ تا ۶۴ سال (۸) را برای این ناهنجاری گزارش کردند. قفسه سینه در اثر عوامل مختلف دچار ناهنجاری و اختلال می‌شود و در نتیجه آن وضعیت‌های نامطلوبی در این ناحیه روی می‌دهد. اغلب اوقات، کایفوز افزایش یافته در اثر عادات‌های وضعیتی نامناسب به‌وجود می‌آید (۹). در این حالت، عضلات سینه که شامل سینه‌ای بزرگ^۴ و کوچک^۵، دندان‌های قدامی^۶ و پشتی بزرگ^۷ می‌باشند معمولاً سفت و کوتاه می‌شوند و در مقابل، عضلات راست‌کننده ستون فقرات^۸، متوازی‌الاضلاع^۹ و ذوزنقه^{۱۰} کشیده و ضعیف می‌شوند (۴). همچنین وضعیت بدنی نامناسب همراه با کایفوز افزایش یافته و

1. Hazebroek
2. Morris
3. Culter
4. Pectoralis mJOR
5. Pectoralis minor
6. Serratus anterior
7. Latissimus Dorsi
8. Erector Spinae
9. Rhomboids
10. Trapezius

شانه‌های جلو آمده سبب اختلال عملکرد مفاصل کمر بند شانه‌ای می‌گردد و عضلات چرخاننده داخلی، دندان‌های قدامی و دوزنقه تحتانی کوتاه می‌شوند. در این حالت، کوتاهی تطابقی قدام کپسول مفصل شانه اتفاق می‌افتد و در نتیجه، در این افراد حرکات هر دو شانه و نیز حرکات قسمت فوقانی ستون فقرات سینه‌ای محدود می‌شود (۵، ۱۰)؛ بنابراین به‌منظور یافتن راهکاری برای اصلاح و یا پیشگیری از شدت این ناهنجاری محققان از پروتکل‌های درمانی و اصلاحی بهره‌جسته‌اند. در تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه انجام شده است، تأثیر تمرینات تقویتی عضلات اکستنسور تنه^۱ در زنان مسن ارزیابی شده و محققان نتیجه گرفته‌اند که افزایش قدرت قدرت عضلات پشتی به کاهش زاویه کایفوز سینه‌ای منجر می‌شود (۱۱). این محققان کاهش قدرت عضلات اکستنسور تنه را عامل تعیین‌کننده در میزان کایفوز سینه‌ای می‌دانند (۸، ۱۱، ۱۲) و تنها از این دیدگاه به موضوع نگریسته، معتقدند که افزایش قدرت این عضلات به کاهش زاویه کایفوز منجر خواهد شد (۱۳). بر همین اساس، تجویز تمریناتی که قدرت عضلات پشت را افزایش دهد برای درمان این بیماران رایج است (۱۱).

مشخص شده است که عضلات قسمت خلفی ستون فقرات که از پشت به ستون مهره‌ها متصل شده‌اند، در ساختار و تولید حرکات ستون فقرات نقش مهمی ایفا می‌کنند (۱۴). از آنجا که عضلات ثابت‌کننده کتف (گوشه‌ای^۲، متوازی‌الاضلاع، دوزنقه) (۱۵) نیز به ستون فقرات متصل‌اند، به‌طور تئوریک می‌توان انتظار داشت که هر گونه تغییر در میزان انحنای ستون فقرات مانند کایفوز افزایش یافته، علاوه بر تغییر در طول و قدرت عضلات اکستنسور تنه، باعث تغییر در این عضلات نیز شود. پژوهشگران معتقدند، موقعیت قرارگیری استخوان‌های کتف ارتباط مستقیمی با ثبات کتف و قدرت یا استقامت عضلات این ناحیه دارد؛ از این رو گفته می‌شود که تغییر محل این استخوان که در برخی از ناهنجاری‌ها مشاهده می‌شود، بر عملکرد عضلات کمر بند شانه، به‌ویژه عضلات ثابت‌کننده کتف تأثیر می‌گذارد (۱۶).

گرد پشتی، کایفوز سینه‌ای یا لوردوز گردنی به افزایش دور شدن استخوان کتف در حالت استراحت منجر می‌شود که در این حالت، برای به‌دست آوردن موقعیت مناسب نزدیک شدن، استخوان کتف انرژی عضلانی زیادی صرف می‌کند (۱۷) و بر اساس نظر موترام^۳ (۱۹۹۷)، ضعف عضلات موجب آتروفی و افزایش طول عضلات بین استخوان‌های کتف و ستون فقرات می‌شود؛ در نتیجه به دور شدن استخوان‌های کتف از ستون فقرات منجر می‌شود (۱۸). با وجود

-
1. Back Extensor
 2. Lavator scapula
 3. Mottram

اهمیت فراوان، هنوز به این موضوع توجه کافی نشده است و اطلاعات موجود، افزون بر چند مقاله و کتاب نیست. در مورد تأثیر کایفوز افزایش یافته بر قدرت و تحمل عضلات کمر بند شانه‌ای نیز منبعی در دسترس نیست و بیشتر تحقیقات، موقعیت کتف و قدرت عضلات کمر بند شانه را در افراد آسیب‌دیده و ورزشکار بررسی کرده‌اند. در بین مطالعات موجود تنها رافائل^۱ و همکاران (۱۹۹۷) به وجود رابطه معکوس بین قدرت عضلات اندام فوقانی و میزان کایفوز سینه‌ای اشاره کردند، ولی به درستی مشخص نشده کدام گروه‌های عضلانی را بررسی و از چه روشی استفاده کرده‌اند (۱۹). قوی پیشه (۱۳۸۵) گزارش کرد که با افزایش قدرت عضلات پروتراکتور شانه، کایفوز سینه‌ای افزایش می‌یابد و هرچه تحمل عضلات ریتراکتور شانه^۲ و اکستنسور تنه کمتر باشد، میزان کایفوز سینه‌ای بیشتر می‌شود (۲۰)؛ بنابراین با توجه به تحقیقات اندک و اطلاعات ناکافی در این زمینه، تحقیق حاضر در نظر دارد تا رابطه انحنای کایفوز سینه‌ای را با میزان پروتراکشن کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه بررسی کند.

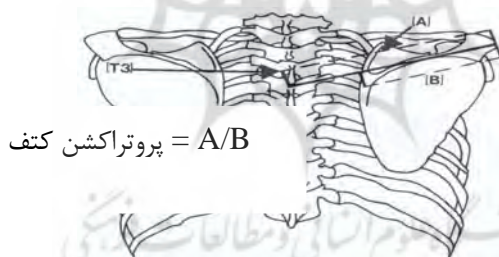
روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر، توصیفی و از نوع تحقیقات همبستگی است و جامعه آماری آن را تمام دانشجویان دختر غیرورزشکار دانشگاه تهران تشکیل می‌دادند. گزینش آزمودنی‌های تحقیق با توجه به هدف تحقیق (شناسایی و اندازه‌گیری افراد با ویژگی‌های پوسچرال خاص)، به صورت غیر تصادفی و هدف دار بود. بدین منظور، ابتدا خلاصه‌ای از روند تحقیق برای تمام افراد توضیح داده شد و کسانی که تمایل داشتند در این طرح همکاری کنند، رضایت‌نامه و فرم جمع‌آوری اطلاعات را که شامل مشخصات فردی و سوابق پزشکی و ورزشی افراد بود، دریافت و پس از مطالعه، آن را امضا کردند. بنا بر هدف، محقق افرادی را که دارای مشکلات جسمانی در ناحیه کمر بند شانه بودند از قبیل: شکستگی، دررفتگی، جراحی، آسیب استخوانی، درد و ناهنجاری‌های وضعیتی مانند سر به جلو و شانه‌های روبه جلو به عنوان معیارهای خروج^۳ از جمع نفرات مورد مطالعه حذف کرد. همچنین، افرادی که هیچ‌گونه سابقه فعالیت ورزشی منظم (دست کم سه بار در هفته)، قهرمانی و حرفه‌ای نداشتند به عنوان نمونه^۴ انتخاب شدند. افرادی

-
1. Raphael
 2. Scapula retractor
 3. Exclusion criteria
 4. Inclusion criteria

که قد و وزن آنها بیشتر از دیگران بود، از جمع نفرات حذف شدند و در نهایت، ۶۴ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند.

کایفوز سینه‌ای افراد با استفاده از خط‌کش منعطف با مارک کیدوز اندازه‌گیری شد. برای این منظور، از آزمودنی خواسته می‌شد که به‌صورت کاملاً طبیعی و ریلکس بایستد، طوری که پاها به اندازه عرض شانه از یکدیگر فاصله داشته باشند و وزن به‌طور مساوی بین آنها تقسیم شود، سر کاملاً روبرو را نگاه کند و برای جلوگیری از تغییر وضعیت فرد در حین اندازه‌گیری، از پایه نگه‌دارنده استفاده شد. سپس، برای اندازه‌گیری میزان پروتراکشن استخوان کتف از روش دیوتا (۱۹۹۰) استفاده شد. در این روش، ابتدا از طریق آناتومی سطحی، ریشه خار کتف، قسمت خلفی- خارجی زائده آخرمی کتف و زائده خاری مهره هم‌سطح با ریشه خار کتف، به‌وسیله ماژیک علامت زده می‌شود و با استفاده از متر آنترپومتری فاصله بین زائده خاری مهره پشتی هم‌سطح با ریشه خار کتف تا قسمت خلفی- خارجی زائده آخرمی (A) و فاصله ریشه خار کتف تا قسمت خلفی- خارجی زائده آخرمی (B) به میلی‌متر اندازه‌گیری و میزان پروتراکشن کتف بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود (۱۵). آزمونگر در مطالعه‌ای آزمایشی که روی پنج آزمودنی انجام داد، پایایی درون آزمونگر روش دیوتا را برای میزان پروتراکشن استخوان کتف $ICC=0/96$ به‌دست آورد.



شکل ۱. نحوه اندازه‌گیری میزان پروتراکشن کتف

در این تحقیق منظور از استقامت عضلات خلفی کمربند شانه، توانایی عضلات دوزنقه و متوازی‌الاضلاع برای حفظ موقعیت طبیعی استخوان کتف در حرکت ابداکشن و چرخش خارجی بازو در طولانی‌مدت است که بدین منظور برای اندازه‌گیری استقامت عضلات خلفی استخوان کتف، از روش کلینیکی توان‌بخشی استفاده شد (۲۱، ۲۲). در زمان ارزیابی از آزمودنی خواسته شد تا با لباس راحت و سبک در محل آزمون حضور یابد. تمام آزمودنی‌ها قبل از اندازه‌گیری در برنامه تمرینی گرم کردن شرکت کردند که شامل دو و حرکات کششی بود. برای اندازه‌گیری، آزمودنی طوری روی زمین دراز می‌کشید که پیشانی‌اش روی پد مخصوص قرار

گیرد تا در واقع، سر در راستای بدن و در موقعیت طبیعی حفظ شود. سپس، با آرنجی صاف، دو دمبل یک کیلوگرمی را طوری در دست می‌گرفت که بازو در وضعیت ابداکشن ۹۰ درجه و چرخش خارجی قرار گیرد و دست‌ها از زمین جدا و موازی با سطح زمین نگه داشته شود. مدت زمانی که دست موازی با سطح زمین قرار می‌گرفت تا زمانی که وزنه‌ها به زمین تماس پیدا می‌کردند، به‌عنوان زمان استقامت عضلانی محسوب شد. (گفتنی است که در این آزمون فاصله دست‌ها تا زمین برای همه آزمودنی‌ها تقریباً یکسان بود. به‌منظور جلوگیری از بالا بردن بیشتر وزنه‌ها توسط آزمودنی، دو صفحه بالای وزنه‌ها قرار گرفت؛ در نتیجه، شرایط آزمون برای تمام نمونه‌ها یکسان بود).



شکل ۲. نحوه اندازه‌گیری استقامت عضلات ریتراکتور کتف

برای تعیین میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از ضریب همبستگی پیرسون با پیش‌اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها، در سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و متغیرهای مورد مطالعه شامل: کایفوز سینه‌ای، پروتراکشن کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی در مورد متغیرهای تحقیق $n=64$

متغیر	شاخص‌های آماری	M	SD
سن (سال)		۲۰/۴۳	۰/۹۹
قد (cm)		۱۶۲/۷۶	۳/۵۵
وزن (kg)		۵۳/۳۲	۵/۱۱
کایفوز سینه‌ای (dg)		۴۶/۶۱	۱۱/۰۳
پروتراکشن کتف (cm)		۱/۵۴	۰/۱۵
استقامت عضلانی (s)		۳۷/۳۱	۱۷/۷۷

جدول ۲. رابطه انحنای کایفوز سینه‌ای با متغیرها $n=64$

متغیر	شاخص‌های آماری	مقدار همبستگی	ارزش P	سطح معنی‌داری
کایفوز سینه‌ای	پروتراکشن کتف	۰/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۵
	استقامت عضلات خلف کمر بند شانه	-۰/۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۵
پروتراکشن کتف	استقامت عضلات خلف کمر بند شانه	-۰/۳۷	۰/۰۰۲	۰/۰۵

با توجه به جدول ۲، نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان داد که بین انحنای کایفوز سینه‌ای با میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای ارتباط معنی‌دار ولی متوسط وجود دارد ($r=0.40$ ، $r=-0.40$ ، $p<0.05$). همچنین بین پروتراکشن استخوان کتف با استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای ارتباط معنی‌دار و منفی وجود دارد ($r=-0.37$ ، $p<0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که در نمونه‌های اندازه‌گیری شده، بین میزان انحنای کایفوز سینه‌ای و میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای، به ترتیب ارتباط معنی‌دار مثبت و منفی وجود دارد ($r=0.40$ ، $r=-0.40$) همچنین بین میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای ارتباط معنی‌دار منفی گزارش شده است ($r=-0.37$). با توجه به نتایج می‌توان بیان کرد که اگرچه رابطه گزارش شده قوی نیست، ولی به‌طور کلی، با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای، پروتراکشن استخوان‌های کتف از ستون فقرات

بیشتر می‌شود و همچنین، با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای، استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، می‌توان بیان کرد که با دور شدن استخوان‌های کتف از ستون فقرات میزان استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه کاهش می‌یابد. در این خصوص موترام (۱۹۹۷) معتقد است ضعف عضلات ثابت‌کننده کتف، موجب آتروفی و افزایش طول عضلات بین کتف و ستون فقرات و دور شدن استخوان‌های کتف از ستون فقرات می‌شود (۱۸). کیسنر و کولبی (۱۹۸۷) نیز بیان کردند که ضعف عضلات نزدیک‌کننده کتف مانند دوزنقه و متوازی‌الاضلاع باعث افزایش ابداکشن کتف یا شانه‌های روبه جلو می‌شوند (۱۵). در پژوهش رجبی و همکاران (۱۳۸۲) نیز که در مورد ارتباط میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمر بند شانه روی افراد سالم ۱۱ ساله انجام شده است، نتایج نشان داد با افزایش فاصله استخوان‌های کتف از ستون فقرات، از استقامت عضلات کمر بند شانه کاسته می‌شود. این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر در این خصوص همسو است، البته وی در پژوهش خود از آزمون باریکس خوابیده برای سنجش استقامت عضلات کمر بند شانه استفاده کرده است (۲۳). در مقابل، آکوچکیان (۱۳۸۷) در تحقیقی مشابه، وضعیت استخوان کتف و استقامت عضلات کمر بند شانه را بین ورزشکاران زن بسکتبالیست و غیرورزشکار مقایسه کرد و نتایج تحقیق وی نشان داد بین استقامت عضلات کمر بند شانه‌ای افراد غیرورزشکار دارای کتف دور و نزدیک و همچنین افراد ورزشکار دارای کتف دور و نزدیک اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (۲۴). وی در این تحقیق از روش آزمون لغزش جانبی کتف^۱ برای اندازه‌گیری پروتراکشن کتف و از آزمون‌های باریکس خوابیده و شنای سوئدی برای سنجش استقامت عضلات کمر بند شانه استفاده کرده است که احتمالاً دلیل تفاوت موجود بین یافته‌های این تحقیق با تحقیق آکوچکیان، روش اندازه‌گیری متغیرها و ویژگی‌های نمونه‌های مورد بررسی است؛ زیرا در انجام آزمون باریکس خوابیده و شنای سوئدی، عضلات دو سر^۲ و سه‌سر بازویی^۳ نقش مهمی دارند و جاسپال^۴ گزارش کرده است که فعالیت عضله دوزنقه طی آزمون شنا کمتر از فعالیت عضله سه‌سر بازو و سینه‌ای کوچک است (۲۵)؛ از این رو، این دو آزمون استقامت عضلات ثابت‌کننده کتف را نمی‌سنجند. از طرفی، کیبلر (۲۰۰۰) اظهار می‌دارد که کایفوز سینه‌ای یا لوردوز گردنی موجب دور شدن بیش از حد استخوان کتف می‌شوند و برای ایجاد راستای مناسب کتف به

-
1. LSST
 2. Biceps Brachii
 3. Triceps Brachii
 4. Jaspal

انرژی عضلانی زیادی برای ریتراکشن کتف نیاز است (۱۷)، در حالی که جرمی^۱ (۲۰۰۵)، نقش پوسچر و عدم تعادل عضلات را در افراد SIS^۲ بررسی کرد که در تحقیق وی ۱۲۰ نفر زن و مرد شرکت داشتند و در دو گروه ۶۰ نفری قرار گرفتند. براساس نتایج، پروتراکشن کتف هیچ تأثیری بر تغییرات پوسچر نداشت و تحت تأثیر انحرافات پوسچر سر قرار نمی‌گرفت. وی در این تحقیق، زاویه کایفوز سینه‌ای را با اینکلاینومتر و از T₁ تا T₁₂ اندازه‌گیری کرد و برای محاسبه میزان پروتراکشن استخوان کتف از روش دیوتا استفاده نمود و پایایی این روش را بالا گزارش کرد (ICC = ۰/۹۱). در واقع، جرمی هیچ رابطه‌ای بین متغیرهای سر به جلو، کایفوز سینه‌ای و میزان پروتراکشن کتف در افراد سالم و افراد دارای SIS پیدا نکرد (۱۲) که این نتیجه با یافته‌های تحقیق حاضر تناقض دارد و علت متفاوت بودن این نتایج، احتمالاً ابزار اندازه‌گیری میزان انحنای کایفوز سینه‌ای و نمونه‌های مورد مطالعه است؛ زیرا وسیله استفاده شده در تحقیق حاضر (خط‌کش منعطف) حجم و عمق قوس کایفوز را بین ۱۲ مهره پشتی اندازه‌گیری می‌کند، در حالی که اینکلاینومتر فقط زاویه دو نقطه از مهره‌های پشتی را نسبت به یکدیگر نشان می‌دهد. به دلیل پایایی بالای روش دیوتا و از آنجا که آزمون لغزش جانبی کتف فاصله زاویه تحتانی کتف را تا ستون فقرات اندازه‌گیری می‌کند، معیار درستی برای میزان پروتراکشن کتف نیست؛ زیرا احتمال دارد که افزایش فاصله زاویه تحتانی استخوان کتف تا ستون فقرات ممکن است به دلیل چرخش فوقانی کتف باشد نه پروتراکشن کتف؛ در نتیجه در این تحقیق از روش دیوتا برای اندازه‌گیری میزان پروتراکشن کتف استفاده شد. قمری و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان «مقایسه انحنای کمری- پشتی و وضعیت قرارگیری استخوان کتف کشتی‌گیران آزادکار و فرنگی‌کار سطح ملی با غیرورزشکاران» به این نتیجه رسیدند که میان میزان انحنای کایفوز پشتی و فاصله استخوان‌های کتف در گروه کشتی‌گیران آزادکار، فرنگی‌کار و غیرورزشکاران ارتباط معنی‌داری وجود ندارد، ولی با توجه به میزان همبستگی (r = ۰/۲۲) که در گروه آزادکار مشاهده می‌شود، اگرچه رابطه بین دو متغیر معنی‌دار نیست (P < ۰/۰۵)، در گروه کشتی‌گیران آزادکار بین میزان درجه کایفوز و میزان پروتراکشن کتف رابطه ضعیف مثبتی وجود دارد که این نتیجه بر اساس یافته‌های تحقیق مبنی بر وجود اختلاف معنی‌دار به صورت بیشتر بودن میزان انحنای کایفوز و فاصله استخوان‌های کتف در آزادکاران نسبت به فرنگی‌کاران و غیرورزشکاران قابل توجیه است. آن‌ها نبود ارتباط

1. Jeremy

2. Subacromial Impingement Syndrome

معنی‌دار بین این دو متغیر را به حجم کم نمونه‌های تحقیق خود نسبت دادند. همچنین قمری و همکاران بیان کردند که بین میزان قدرت عضلات اکستنسور پشت دو گروه آزادکار و فرنگی‌کار، با وجود اختلاف در درجه کایفوز، اختلاف معنی‌داری وجود نداشته و تنها بین قدرت عضلات بخش خلفی کمر بند شانه در این دو گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و گروه آزادکار با داشتن درجه کایفوز بیشتر، قدرت عضلانی کمتری داشته‌اند، در حالی که بین میزان کایفوز سینه‌ای و فاصله استخوان‌های کتف در میان سه گروه کشتی‌گیران آزادکار و فرنگی‌کار سطح ملی و غیرورزشکاران اختلاف معنی‌داری گزارش شد (۲۶)، به طوری که میزان کایفوز سینه‌ای و پروتراکشن استخوان کتف در گروه آزادکار بیشتر از دو گروه دیگر بود؛ در نتیجه، این نتیجه نیز در راستای تحقیق حاضر و با آن همسو است.

دلبری (۱۳۸۷) تغییرات زاویه انحنای کمری-پشتی و سطح فعالیت عضلات را در حرکات نزدیک کردن^۱ و دور کردن^۲ کتف‌ها در افراد با علائم کایفولوردوز ستون فقرات بررسی کرد و به این نتیجه رسید که فعالیت کانسنتریک عضلات دوزنقه در فیبرهای تحتانی و میانی در بین دو گروه تفاوت دارد، به نحوی که سطح فعالیت در بیماران برای فیبرهای فوقانی و میانی بیشتر از گروه سالم است و به‌عکس، فیبرهای تحتانی در گروه بیماران، سطح فعالیت کمتری دارند؛ به عبارت دیگر در حرکت نزدیک کردن کتف‌ها، بیماران دچار ضعف در فیبرهای تحتانی هستند و کمبود آن توسط فیبرهای میانی و فوقانی تأمین می‌شود. این اختلال می‌تواند به کشیده شدن عضلات دوزنقه میانی و فوقانی منجر شود و این عضلات در حین حرکت نزدیک کردن کتف‌ها حرکت را از دامنه وسیع‌تری شروع کنند که در پی آن، سطح فعالیت عضلانی افزایش می‌یابد و به‌عکس، به دلیل افتادگی شانه‌ها در این وضعیت، عضله دوزنقه تحتانی کوتاه و دامنه آن کمتر می‌شود؛ در نتیجه، میزان فعالیت آن کاهش می‌یابد (۲۷). در این پژوهش، موقعیت دینامیک استخوان کتف و فعالیت کانسنتریک عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای بررسی شده بود، ولی با وجود این، نتایج این پژوهش نیز با پژوهش حاضر همسو است.

قوی پیشه (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان «بررسی ارتباط کنترل پوسچرال، قدرت و تحمل عضلانی با کایفوز پشتی ستون فقرات در افراد گروه سنی ۱۲ تا ۱۸ سال» بیان کرد که بین قدرت عضلات پروتراکتور شانه با کایفوز پشتی ارتباط معنی‌دار و مثبت ($P=0/01$ و $r=0/32$) و بین تحمل عضلات ریتراکتور شانه با کایفوز پشتی ارتباط معنی‌دار و منفی ($P=0/002$ و $r=-0/37$) وجود دارد؛ در نتیجه، با افزایش قدرت عضلات پروتراکتور شانه (عضلات قدام کمر بند شانه)،

-
1. Retraction
 2. Protraction

کایفوز پشتی افزایش می‌یابد و با کاهش تحمل عضلات ریتراکتور شانه (عضلات خلف کمر بند شانه) و اکستنسور تنه، میزان کایفوز پشتی بیشتر می‌شود (۲۰). هوانلو و همکاران (۱۳۸۷) نیز به بررسی ارتباط بین قدرت و انعطاف عضلات تنه با میزان قوس کایفوز پشتی در دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی پرداختند. میزان انحنای کایفوز سینه‌ای در این پژوهش با اسپاینال موس اندازه‌گیری شد و دامنه آن بین افراد نمونه، ۲۷ تا ۶۰ درجه بود. نتایج نشان داد بین کایفوز پشتی با تمام متغیرهای پیش‌بین (قدرت عضلات بازکننده پشت $r = -0/55$)، قدرت عضلات نزدیک‌کننده کتف $r = -0/46$)، انعطاف عضلات تا کننده کمر بند شانه‌ای $r = -0/50$) و انعطاف عضلات سینه‌ای - شکمی $r = -0/46$) ارتباط معنی‌داری در سطح $0/05$ وجود دارد (۲۸). با وجود اینکه در این دو پژوهش قدرت و تحمل عضلانی با دینامومتر سنجیده شده بود، نتایج آن‌ها با تحقیق حاضر همسو است.

با توجه به یافته‌های این پژوهش و اندک تحقیقات انجام شده قبلی می‌توان استنباط کرد که بین کایفوز سینه‌ای با میزان پروتراکشن کتف و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه ارتباط معنی‌دار، ولی متوسط وجود دارد. اگرچه رابطه گزارش شده بر اساس مقدار همبستگی گزارش شده قوی نیست، با افزایش کایفوز سینه‌ای، استخوان‌های کتف از ستون فقرات دور می‌شوند و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه کاهش می‌یابد، بنابراین، به نظر می‌رسد وضعیت و فاصله کتف‌ها و نیز میزان قدرت و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای باید به‌عنوان متغیرهای قابل توجه در افراد دارای کایفوز افزایش یافته، مورد بررسی و توجه قرار گیرند. بر همین اساس، احتمال دارد که در برنامه‌های حرکات اصلاحی برای اصلاح ناهنجاری کایفوز افزایش یافته، علاوه بر تمرینات تقویتی عضلات اکستنسور پشت و کشش عضلات قدامی کمر بند شانه، تمرینات تقویت‌کننده عضلات خلفی کمر بند شانه و در نتیجه، نزدیک کردن کتف‌ها به یکدیگر نیز مؤثر باشد.

منابع:

۱. پیترسون، کندال، فلورانس، مک کریری، ایزابت، کندال، پروانس، پاتریشیا، جیس، (۱۳۸۲). «بررسی و ارزیابی عملکرد عضلات: پوسچر و درد». ترجمه علیرضا سرمدی، بهاره حاج قنبری. جلد اول. انتشارات سرمدی.

۲. دانشمندی، حسن، علیزاده، محمدحسین، قراخانلو، رضا، (۱۳۷۳). «حرکات اصلاحی». چاپ دوم. تهران: پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)،
3. Kendall, F.P., Mc Creary, E.K., Provance, P.G. (1993). *Muscles Testing & Function*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins. P. 343.
 4. Houglum, P.A. (2000). *Therapeutic Exercise for Athletic Injuries*. Champaign: Human Kinetics. P. 42-36.
 5. Kessler, R.M., Hertling, D. (1996). *Management of common musculoskeletal disorders. Physical Therapy Principles and methods*. 3rded. Philadelphia: Lippincott. P. 570-621.
 6. Hazebroek-kampschreur, A.A.J.M., Hofman, A., Vandik, A.P., Vanling, C.B. (1992). Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year old school children in Rotterdam, the Netherlands. *J Pediatric Orthop*, 12:480-484.
 7. Griegel-Morris, P., Larson, K., Muelter-Klaus, K., Oatis, C.A. (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. *Phys Ther*, 72:425-431.
 8. Culter, W.B., Friedman, E., Genovese-Stone, E. (1993). Prevalence of kyphosis in healthy sample of pre and postmenopausal women. *Am J Phys Med Rehabil*, 72(4):219-225.
 9. Fon, G.T., Pitt, M.J., Thies, A.C. (1980). Thoracic kyphosis: range in normal subjects. *Am J ROENT*, 134:979-983.
 10. Glousman, R., Jobe, F.W., Tibone, J.E., Moynes, D., Antonelli, D., Perry, J. (1998). Dynamic Electromyography Analysis of the Throwing Shoulder with Glenohumeral Instability. *J Bone Joint Sur Am*, 70:220-226.
 11. Pearson, M.B., Basse, E.J., Bondall, M.J. (1985). The effect of age on muscle strength and anthropometric indices within a group of elderly men and women. *Age Aging*, 14(4):320-324.
 12. Jeremy, S.L. (2005). Subacromial impingement syndrome: The role of posture and muscle imbalance. *J Shoulder and Elbow Sur*, 14:385-392.
 13. O' Gorman, H., Gerndolen, J. (1987). Thoracic kyphosis and mobility: the effect of ago. *Phys Pract*, 3:154-162.
 14. Nordin, M., Frankel, V.H. (2002). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams.

15. Diveta, J., Walker, M.L., Skibinski, B. (1990). Relation ship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. *Phys Ther*, 70:470-6.
16. Odom, C.J., Taylor, A.B., Hurd, C.E., Denegar, C.R. (2001). Measurement of scapula asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapula slide test, a reliability and validity study. *Phy Ther*, 81(2):800-809.
17. Kibler, W.B. (2000). Scapular Disorder in: Grrett, W.E., Speer, K.P. (2000). *Principles Practice of Orthopaedic Sports Medicine*. Philadelphia: Lippincott, Kirkendall DT, Williams & Wilkins. 27:497-510.
18. Mottram, S. (1997). Dynamic stability of the scapula. *J Manual Ther*, 2 (3):123-131.
19. Raphael, K., Chow, R.K., Harrison, J.E. (1997). Relationship of kyphosis to physical fitness and bone mass on postmenopausal women. *Am J Phys Med*, 66(5):219-227.
۲۰. قوی پیشه، مرجان، (۱۳۸۵). بررسی ارتباط کنترل پوسچرال، قدرت و تحمل عضلانی با کایفوز پشتی ستون فقرات در افراد گروه سنی ۱۲ تا ۱۸ سال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی.
21. Oyama, S. (2008). Scapular Kinematics and muscle activity during modified Blackburn scapular retraction exercises. *J Athle Train*, s99.
22. Ekstrom, R.A. (2005). Normalization procedure using maximal voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapeziues muscles during surface EMG analysis. *J Electromyogr & Kinesiolog*, 15(4):418-428.
۲۳. رجبی، حسین، (۱۳۸۲). بررسی رابطه میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمر بند شانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
۲۴. آکوچکیان، مهدیه، (۱۳۸۷). مقایسه میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمر بند شانه در ورزشکاران زن و غیرورزشکاران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
25. Sandhu, J.S., Mahajan, S. (2008). An electromyographic analysis of shoulder muscle activation during push-up variations on stable and labile surfaces. *Int J Shoulder Surg*. 2(2): 341-348.
۲۶. قمری، مریم، (۱۳۸۸). مقایسه انحنای کمری- پشتی و وضعیت قرارگیری استخوان کتف کشتی‌گیران آزادکار و فرنگی‌کار سطح ملی با غیرورزشکاران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

۲۷. دلبری، فاطمه، (۱۳۸۷). بررسی تغییرات زاویه انحنای کمری- پشتی و سطح فعالیت عضلات حرکت retraction و protraction کتف در افراد با علائم کایفولوردوز ستون فقرات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم پزشکی و توان‌بخشی دانشگاه تهران.

۲۸. هوانلو، فریبرز، صادقی، حیدر، ربیعی زاده، علیرضا، (۱۳۸۷). بررسی ارتباط بین قدرت و انعطاف عضلات تنه با میزان قوس کایفوز پشتی در دانش‌آموزان پسر مقطع راهنمایی. علوم حرکتی و ورزش، سال هفتم، ۱(۱۳): ۳۱-۴۱.

