

طب ورزشی - پاییز ۱۳۸۸
شماره ۲- ص: ۳۶-۲۳
تاریخ دریافت: ۸۸ / ۱۲ / ۰۱
تاریخ تصویب: ۸۹ / ۰۲ / ۰۷

مقایسه موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات ریتراکتور در افراد کایفوتیک و طبیعی

سارا چشمی^۱ - رضا رجبی - محمدحسین علیزاده - فرشید آقابگی
کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشیار دانشگاه تهران، دانشیار دانشگاه تهران، کارشناس ارشد دانشگاه تهران

چکیده

ستون فقرات سینه ای اغلب منشأ دردهای پاسچرال به ویژه در بزرگسالان است و از آنجا که عضلات واقع در قسمت خلفی ستون فقرات، نقش مهمی در ساختار و تولید حرکات آن دارند، از این رو به نظر می رسد هر گونه تغییر در میزان قوس های ستون فقرات موجب تغییر در طول و استقامت عضلات خلفی آن شود. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، مقایسه موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات نزدیک کننده آن در دختران دارای کایفوتیک و طبیعی بود. روش تحقیق حاضر، توصیفی و از نوع تحقیقات مقایسه ای است. شیوه گزینش آزمودنی های تحقیق حاضر به صورت غیر تصادفی و هدفمند بود. به این منظور ۶۰ دختر ۲۰ تا ۲۴ ساله ای که هیچ گونه سابقه فعالیت ورزشی و آسیب دیدگی در نواحی ستون فقرات و کمر بند شانه نداشتند، به عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس بر اساس نرم درجه کایفوز سینه ای ایران در دو گروه دارای کایفوتیک و طبیعی قرار گرفتند و میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات نزدیک کننده در دو گروه اندازه گیری شد. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ورژن ۱۶ تجزیه و تحلیل شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که در گروه دارای کایفوتیک، میزان پروتراکشن استخوان کتف بیشتر از گروه دارای کایفوز طبیعی است و افراد این گروه از استقامت عضلانی کمتری در عضلات نزدیک کننده کتف، نسبت به گروه دارای کایفوز طبیعی برخوردار بودند. بنابراین می توان گفت که در افراد دارای کایفوتیک، استخوان های کتف از ستون فقرات دور می شوند و استقامت عضلات ریتراکتور کاهش می یابد. از این رو توصیه می شود در برنامه های حرکات اصلاحی، حرکاتی به منظور نزدیک کردن کتف ها به ستون فقرات و نیز تقویت عضلات ریتراکتور برای اصلاح ناهنجاری کایفوتیک صورت گیرد.

واژه های کلیدی

موقعیت کتف، پروتراکشن کتف، عضلات ریتراکتور کتف، استقامت عضلانی، کایفوتیک، کایفوز طبیعی.

مقدمه

از جمله مشکلات شایع ناحیه سینه‌ای، کایفوتیک است که در بین مردم شیوع زیادی دارد، به طوری که هازبروک^۱ شیوع ۱۵/۳ درصدی در کودکان یازده ساله، موریس^۲ شیوع ۳۸ درصدی در افراد ۲۰ تا ۵۰ سال و کالتر^۳ شیوع ۳۵ درصدی در افراد ۲۰ تا ۶۴ سال را برای این ناهنجاری گزارش کرده‌اند (۱۰).

کایفوتیک اغلب منشأ دردهای پاسچرال، به ویژه در بزرگسالان است و موجب تغییر و سازگاری در بخش‌های دیگر پاسچر می‌شود. این ناهنجاری بیشتر در اثر عادات وضعیتی نامناسب به وجود می‌آید که در این حالت احتمالاً عضلات سینه که شامل سینه‌ای بزرگ^۴ و کوچک^۵، دندان‌های قدامی^۶ و پشتی بزرگ^۷ هستند، اغلب سفت و کوتاه شده و برای برقراری تعادل، عضلات راست کننده ستون فقرات^۸، متوازی الاضلاع^۹ و ذوزنقه^{۱۰} کشیده و ضعیف می‌شوند (۱۲). درحالی که در تحقیقات انجام شده در این زمینه، کاهش قدرت عضلات اکستنسور تنه به عنوان عامل تعیین کننده در میزان کایفوز سینه‌ای عنوان شده و تنها از این دیدگاه به موضوع نگاه کرده و معتقدند افزایش قدرت این عضلات به کاهش زاویه کایفوز سینه‌ای منجر خواهد شد. بر همین اساس تجویز تمریناتی که قدرت عضلات پشت را افزایش دهد، برای درمان این بیماران مرسوم و رایج است (۲۰، ۱۳، ۱۰). حال این سؤال مطرح می‌شود که در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک علاوه بر قدرت و استقامت عضلات اکستنسور تنه، قدرت و استقامت کدام گروه عضلات تغییر می‌کند؟

پژوهشگران معتقدند عضلات واقع در قسمت خلفی ستون فقرات که از پشت به ستون مهره‌ها متصل شده‌اند، نقش مهمی در ساختار و تولید حرکات ستون فقرات دارند (۱۸) و از آنجا که عضلات ریتراکتور کتف (متوازی الاضلاع، ذوزنقه) نیز به ستون فقرات متصل‌اند، از این رو به طور نظری می‌توان انتظار داشت که هر گونه تغییر در

- 1- Hazebroek
- 2- Morris
- 3- Culter
- 4- Pectoralis Major
- 5- Pectoralis Minor
- 6- Serratus Anterior
- 7- Latissimus Dorsi
- 8- Erector Spinae
- 9- Rhomboids
- 10- Trapezius

میزان انحنای ستون فقرات مانند ناهنجاری کایفوتیک، علاوه بر تغییر در طول و قدرت عضلات اکستنسور تنه، موجب تغییر در این عضلات نیز شود. همچنین تحقیقات نشان می دهند که یکی از وظایف اصلی استخوان کتف این است که به عنوان یک پایه، برای اتصال عضلات عمل می کند (۳، ۱۲، ۱۴) و موقعیت قرارگیری استخوان-های کتف ارتباط مستقیمی با ثبات کتف، قدرت و استقامت عضلات این ناحیه دارد. از این رو محققان اظهار می دارند که تغییر عملکرد عضلات کمر بند شانه به ویژه عضلات ثابت کننده کتف که در برخی از ناهنجاری ها مشاهده می شود، ناشی از تغییر موقعیت طبیعی استخوان کتف است (۱۹، ۱۵). آناتومی استخوانی به وسیله ساختار اسکلتی یا آسیب استخوانی تغییر می کند، به طوری که گرد پستی، کایفوز سینه ای یا لوردوز گردنی به پروتراکشن استخوان کتف در حالت استراحت منجر می شوند که در این حالت برای به دست آوردن موقعیت مناسب نزدیک شدن، استخوان کتف انرژی عضلانی زیادی مصرف می کند (۱۴). همچنین بر اساس نظر موترام^۱ (۱۹۹۷)، ضعف عضلات، موجب آتروفی و افزایش طول عضلات بین استخوان های کتف و ستون فقرات می شود، در نتیجه به دور شدن استخوان های کتف از ستون فقرات می انجامد (۱۷).

با وجود اهمیت فراوان، این موضوع هنوز مورد توجه کافی قرار نگرفته است و در بیشتر تحقیقات، موقعیت کتف و قدرت عضلات کمر بند شانه در افراد آسیب دیده و ورزشکار بررسی شده است. در بین پژوهش های موجود تنها کولهام^۲ (۱۹۹۴) به بررسی موقعیت استخوان کتف در زنان دچار پوکی استخوان و کایفوتیک پرداخت و بیان کرد که میزان پروتراکشن کتف در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک، بیشتر از افراد دارای کایفوز طبیعی است (۱۰). قوی پیشه نیز گزارش کرد که با افزایش انحنای کایفوز سینه ای، قدرت عضلات پروتراکتور شانه افزایش و استقامت عضلات ریتراکتور شانه و اکستنسور تنه کاهش می یابد (۶)، از این رو به دلیل تحقیقات اندک و اطلاعات ناکافی در این زمینه، تحقیق حاضر در نظر دارد تا موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات ریتراکتور آن را در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک بررسی کند تا مشخص شود که آیا بین موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات ریتراکتور آن در افراد دارای کایفوتیک و کایفوز طبیعی اختلاف وجود دارد یا خیر؟

1- Mottram

2- Culham

روش تحقیق

با توجه به اینکه تحقیق حاضر، به مقایسه موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات ریتراکتور آن در دختران دچار کایفوتیک و کایفوز طبیعی می پردازد، از این رو روش تحقیق توصیفی و از نوع تحقیقات مقایسه ای است.

جامعه آماری و روش گزینش نمونه های تحقیق

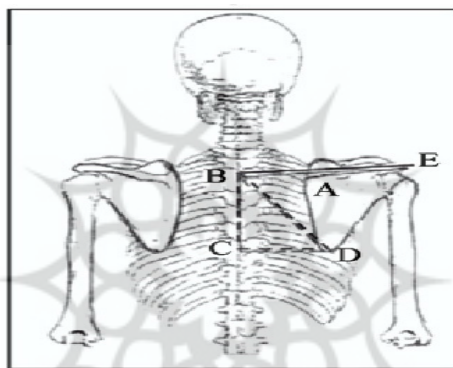
جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه دانشجویان دختر دانشگاه تهران بودند که در نیمسال اول سال ۸۸ واحد تربیت بدنی ۱ را اخذ کرده بودند. شیوه گزینش آزمودنی ها به صورت غیرتصادفی و هدفمند بود. به این منظور از دانشجویان سؤال هایی در مورد سن، سابقه آسیب دیدگی در نواحی ستون فقرات و کمر بند شانه و همچنین میزان فعالیت ورزشی آنها پرسیده شد. سپس بنا بر هدف محقق افراد ۲۰ تا ۲۴ ساله ای که سابقه آسیب دیدگی در نواحی مذکور، فعالیت ورزشی منظم (حداقل دو بار در هفته)، قهرمانی و حرفه ای نداشتند، به عنوان نمونه انتخاب شدند. سپس میزان انحنای کایفوز سینه ای افراد با خط کش منعطف ۵۰ سانتیمتری اندازه گیری شد و از آنجایی که نرم درجه کایفوز سینه ای افراد ۱۵ تا ۲۴ سال در ایران $10/50 \pm 38/50$ درجه گزارش شده است (۴)، از این رو ۳۰ نفر از افرادی که دارای کایفوز سینه ای ۴۹ درجه به بالا بودند، در گروه کایفوتیک و ۳۰ نفر از افرادی که دارای کایفوز سینه ای بین ۲۸ تا ۴۹ درجه بودند، در گروه کایفوز طبیعی قرار گرفتند. دو گروه از لحاظ قد و وزن در حد امکان همگن شدند که برای شناسایی همگن بودن (عدم اختلاف معنی داری در بین دو گروه) از آزمون t-test استفاده شد ($P < 0/05$).

روش گردآوری اطلاعات

پس از مشخص شدن دو گروه مورد بررسی، میزان پروتراکشن استخوان کتف در هر دو گروه با استفاده از روش دیوتا^۱ (۱۹۹۰) اندازه گیری شد. در این روش ابتدا از طریق آناتومی سطحی، ریشه خار کتف، قسمت خلفی - خارجی زائده آخرومی کتف و زائده خاری مهره همسطح با ریشه خار کتف با ماژیک علامت زده شد. با استفاده از متر آنتروپومتری فاصله بین زائده خاری مهره پشتی همسطح با ریشه خار کتف تا قسمت خلفی -

1- Diveta

خارجی زائده آخرومی (BAE) و فاصله ریشه خار کتف تا قسمت خلفی - خارجی زائده آخرومی (AE) اندازه گیری و بر اساس فرمول زیر میزان پروتراکشن کتف در هر دو گروه محاسبه شد (۱۱). شایان ذکر است که این اندازه گیری ها در سمت غالب افراد صورت می گرفت.



شکل ۱ - نحوه اندازه گیری میزان پروتراکشن کتف

در این تحقیق برای اندازه گیری میزان استقامت عضلات نزدیک کننده استخوان کتف، از آزمون کلینیکی توانبخشی استفاده شد (۸،۹). برای اندازه گیری، فرد به طور دمر روی زمین دراز می کشید به گونه ای که پیشانی اش بر 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 می گرفت که بازو در وضعیت آبداکشن ۹۰ درجه و چرخش خارجی قرار گیرد، دست ها را از زمین جدا کرده و موازی با سطح زمین نگه می داشت. از زمانی که دست موازی با سطح زمین قرار می گرفت تا زمانی که وزنه ها با زمین تماس پیدا می کردند، به عنوان زمان استقامت عضلانی محسوب می شد. (شایان ذکر است که دو صفحه در بالای وزنه ها قرار می گرفت تا مانع از بالا بردن بیشتر وزنه ها شود، همچنین فاصله دست ها تا زمین برای تمام افراد نمونه یکسان باشد)



شکل ۲ _ نحوه اندازه گیری استقامت عضلات ریتراکتور کتف

روش های آماری

برای توصیف یافته های تحقیق از روش های آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف استاندارد و برای آزمون فرضیه های تحقیق از آزمون KS برای بررسی نرمال بودن داده ها استفاده شد، از آنجا که داده های مورد بررسی نرمال بودند، از آزمون Independent Test برای مقایسه بین متغیرها در سطح معنی داری $P < 0/05$ استفاده شد. کلیه محاسبات آماری در نرم افزار SPSS ورژن ۱۶ و اکسل انجام شد.

نتایج و یافته های تحقیق

همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود، از آنجا که ارزش P محاسبه شده برای سه ویژگی سن، قد و وزن، بیشتر از $0/05$ است، از این رو اختلاف بین این متغیرها در دو گروه دارای کایفوتیک و کایفوز طبیعی به لحاظ آماری معنی دار نیست. در نتیجه دو گروه از لحاظ سن، قد و وزن همگن اند.

جدول ۱_ ویژگی های عمومی افراد دارای کایفوتیک ($n=30$) و افراد دارای کایفوز طبیعی ($n=30$)

P	حداکثر	حداقل	SD	M	گروه	شاخص های آماری
						ویژگی ها
۰/۷۴۷	۲۴	۲۰	۱/۰۵	۲۱	کایفوتیک	سن (سال)
	۲۴	۲۰	۱/۳۲	۲۱/۱	کایفوز طبیعی	
۰/۶۵۵	۱۷۰	۱۵۵	۴/۴۶	۱۶۳/۷	کایفوتیک	قد (سانتیمتر)
	۱۷۰	۱۵۵	۴/۱۴	۱۶۳/۲	کایفوز طبیعی	
۰/۹۴۷	۶۶	۴۴	۵/۹۰	۵۳/۵	کایفوتیک	وزن (kg)
	۶۵	۴۲	۵/۸۱	۵۳/۶	کایفوز طبیعی	

جدول ۲_ اطلاعات توصیفی در مورد متغیرهای تحقیق در افراد دارای کایفوتیک ($n=30$) و افراد دارای کایفوز طبیعی ($n=30$)

حداکثر	حداقل	SD	M	گروه	شاخص های آماری
					متغیر
۷۷/۳۰	۵۱/۴۴	۶/۲۲	۵۶/۶۱	کایفوتیک	میزان انحنای کایفوز پشتی (درجه)
۴۳/۱۳	۲۹/۱۰	۴/۲۵	۳۷/۱۵	کایفوز طبیعی	
۲/۳۱	۱/۳۷	۰/۱۹	۱/۵۹	کایفوتیک	میزان پروتراکشن کتف (سانتیمتر)
۱/۷۲	۱/۳۰	۰/۰۹	۱/۵۰	کایفوز طبیعی	
۵۶/۴۰	۵/۲۴	۱۴/۵۶	۲۹/۳۹	کایفوتیک	میزان استقامت عضلات ریتراکتور کتف (ثانیه)
۸۹/۶۷	۱۶/۹۰	۱۹/۴۲	۴۶/۰۴	کایفوز طبیعی	

با توجه به جدول ۳، نتایج حاصل از آزمون تی تست مستقل نشان می‌دهد که در میانگین میزان پروتراکشن و استقامت عضلات ریتراکتور کتف بین دو گروه دارای کایفوتیک و کایفوز طبیعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$)، به طوری که در گروه کایفوتیک میزان پروتراکشن کتف بیشتر و استقامت عضلات ریتراکتور کمتر از گروه کایفوز طبیعی است.

جدول ۳ - نتایج آزمون تی تست برای مقایسه میزان پروتراکشن کتف و استقامت عضلات ریتراکتور کتف

در دو گروه

نتیجه آزمون	P	t	SD	M	گروه	شاخص های آماری
						متغیر
رد فرض صفر	۰/۰۳	۲/۲۱۴	۰/۱۹	۱/۵۹	کایفوتیک	میزان پروتراکشن کتف (سانتیمتر)
			۰/۰۹	۱/۵۰	کایفوز طبیعی	
رد فرض صفر	۰/۰۰۱	-۳/۷۵۷	۱۴/۵۶	۲۹/۳۹	کایفوتیک	میزان استقامت عضلات ریتراکتور کتف (ثانیه)
			۱۹/۴۲	۴۶/۰۴	کایفوز طبیعی	

بحث و نتیجه گیری

یافته های این پژوهش نشان داد که در نمونه های اندازه گیری شده در این تحقیق، بین میزان پروتراکشن استخوان کتف و استقامت عضلات ریتراکتور آن در افراد دچار کایفوتیک و طبیعی اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < ۰/۰۵$)، به طوری که در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک، کتف ها از ستون فقرات دور شده اند و عضلات ریتراکتور کتف استقامت عضلانی کمتری نسبت به افراد سالم دارند.

با بررسی و مرور ادبیات پیشینه، تنها در یک تحقیق موقعیت قرارگیری استخوان کتف در افراد دچار کایفوتیک مقایسه و بررسی شده است. این تحقیق توسط کولهام^۱ (۱۹۹۴) انجام شد و نتایج نشان داد که میزان پروتراکشن کتف در افراد دارای کایفوتیک، بیشتر از افراد دارای کایفوز طبیعی است. در این تحقیق برای سنجش میزان زاویه کایفوز سینه ای و پروتراکشن استخوان کتف از رادیوگرافی استفاده شد، ولی نتایج این تحقیق با یافته های تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱۰). نتایج تحقیق قمری (۱۳۸۸) نیز نشان داد که بین میزان انحنای کایفوز سینه ای و فاصله استخوان های کتف در میان سه گروه کشتی گیران آزادکار، فرنگی کار و غیرورزشکاران اختلاف معنی داری وجود دارد، به طوری که فاصله استخوان های کتف از یکدیگر در کشتی گیران

آزادکار که دارای کایفوز سینه ای بیشتر نسبت به دیگر گروه‌ها بودند، بیشتر از کشتی گیران فرنگی کار بود (۵). در این تحقیق از تست لغزش جانبی کتف^۱ (LSST) کیبلر برای سنجش پروتراکشن کتف استفاده شده بود. استفان (۲۰۰۷) و دلبری (۱۳۸۷) نیز به طور غیرمستقیم به تغییر موقعیت طبیعی استخوان کتف در افراد دارای کایفوتیک اشاره کردند، به طوری که استفان در تحقیق خود نشان داد که فضای تحت آخرومی در افراد دارای کایفوتیک کاهش می‌یابد. همچنین بر حسب شدت ناهنجاری این فضا تنگ‌تر می‌شود، در واقع وی کاهش این فضا را به تیلت قدامی کتف و پروتراکشن آن نسبت داد (۲۱). نتایج دلبری نیز حاکی از آن است که فعالیت کانسنتریک عضلات دوزنقه میانی و فوقانی در افراد با علائم کایفولوردوتیک ستون فقرات بیشتر از افراد طبیعی است. وی این تفاوت را به دور شدن استخوان‌های کتف از یکدیگر و در نتیجه کشیده شدن عضلات دوزنقه میانی و فوقانی نسبت داد که این عضلات در حین حرکت نزدیک کردن کتف‌ها از یک دامنه وسیع تری حرکت را شروع می‌کنند و به تبع آن سطح فعالیت عضلانی افزایش می‌یابد (۲).

بر اساس نتایج تحقیقات مختلف، بین میزان انحنای کایفوز سینه‌ای با قدرت و استقامت عضلات کمر بند شانه رابطه معنی‌داری وجود دارد، به طوری که نتایج قوی پیشه (۱۳۸۵) حاکی از آن است که بین انحنای کایفوز سینه‌ای و قدرت عضلات پروتراکتور شانه ارتباط معنی‌دار مثبت ($r = 0/32$) و بین انحنای کایفوز سینه‌ای و استقامت عضلات ریتراکتور شانه ارتباط معنی‌دار منفی وجود دارد ($r = -0/42$). رابطه گزارش شده در این مورد خیلی قوی نیست، ولی به طور کلی نشان داده شده است که با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای، قدرت عضلات پروتراکتور شانه افزایش می‌یابد و از استقامت عضلات ریتراکتور آن کاسته می‌شود، یعنی در واقع افرادی که دچار ناهنجاری کایفوتیک هستند، استقامت عضلانی کمتری در عضلات ریتراکتور کتف دارند که این نتیجه با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد (۶). همچنین قمری (۱۳۸۸) به طور مشابه بیان کرد که قدرت عضلات پروتراکتور کتف نسبت به قدرت عضلات ریتراکتور آن در کشتی‌گیران آزادکار که از انحنای سینه‌ای بیشتری نسبت به کشتی‌گیران فرنگی کار برخوردارند، بیشتر است. به طوری که این نسبت در کشتی‌گیران آزادکار ۱/۰۵ و در کشتی‌گیران فرنگی کار ۰/۸۰ است (۵). از طرفی هوانلو (۱۳۸۷) در تحقیق خود نشان داد که

رابطه معنی دار منفی بین کایفوز سینه‌ای با قدرت عضلات نزدیک کننده کتف وجود دارد ($r = -0/46$)، یعنی در واقع با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای، از قدرت عضلات نزدیک کننده کتف کاسته می شود (۷).

در توجیه یافته‌های تحقیق حاضر می توان گفت که راستای ستون مهره‌ها روی وضعیت طبیعی کتف و هر دو اینها روی عملکرد شانه تاثیر می گذارند. اساس این ارتباط بین راستای ستون مهره‌ها، وضعیت کتف و عملکرد کمر بند شانه‌ای حداقل به دو عامل مربوط می شود: (۱) ریتم اسکاپولوهومرال^۱: طی حرکات بازو، کتف باید یک پایه با ثبات برای حرکات مفصل گلنوهومرال^۲ فراهم کند و در عین حال نسبت به وضعیت بازو طی دامنه حرکتی، متحرک باشد؛ (۲) وجود اتصالات عضلانی متعدد بین ستون مهره‌ها، کتف، استخوان ترقوه و بازو: راستای این قسمت‌های استخوانی ممکن است به طور مستقیم از طریق اتصالات عضلانی بین آنها تغییر کند. راستای استخوان‌ها روی طول عضلات تاثیر می‌گذارد و به این ترتیب در توانایی عضله برای تولید تنش مؤثر است (۱۴، ۱۵). کارایی فعالیت عضلات به جهت‌گیری و راستای مناسب کتف روی قفسه سینه و رابطه طول - تنش عضلات ثابت کننده کتف و عضلات چرخاننده بازو بستگی دارد. به گفته محققان با وجود ناهنجاری کایفوتیک، تغییر انحنای دنده‌ها موجب چرخش به پایین، تیلت قدامی و دور شدن استخوان‌های کتف از یکدیگر می‌شود که این تغییرات کینماتیک کتف که احتمالاً ناشی از کایفوتیک است نیز به کوتاهی عضله دوزنقه فوقانی و عضلات قدامی کتف می‌انجامد و عضلات فوقانی - پشتی قفسه سینه و عضلات نزدیک کننده کتف در حالت کشیده قرار می‌گیرند (۱۴). این کشیدگی به ضعف عضلات ریتراکتور کتف منجر می‌شود، به طوری که تحقیقات رجبی نوش آبادی (۱۳۸۳)، ادم^۳ (۲۰۰۱) و پیت^۴ (۱۹۹۳) نشان داد رابطه معنی‌دار منفی بین استقامت عضلات کمر بند شانه با فاصله استخوان‌های کتف وجود دارد (۳، ۱۹، ۶). همچنین نتایج تحقیقات کیبلر^۵ (۲۰۰۰) و شادمان (۱۳۸۴) نشان دهنده وجود رابطه معنی‌دار منفی بین قدرت عضلات ریتراکتور با فاصله استخوان‌های کتف است (۱، ۱۴). از این رو عدم تعادل عضلانی بین قدرت عضلات پروتراکتور و ریتراکتور کمر بند شانه که ناشی از تغییر موقعیت طبیعی استخوان کتف است، منجر به ایجاد وضعیت شانه گرد و افزایش فاصله استخوان‌های

1- Scapula Humeral

2- Gleno Humeral

3- Odom

4- Pitt

5- Kibler

کتف در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک می‌شود (۱۵). در این حالت عضله دندانهای قدامی، سینه‌ای بزرگ و کوچک، کتف را به سمت خود می‌کشند و کتف وضعیت به جلو آمده به خود می‌گیرد و سینه‌ای کوچک به تیلت قدامی و چرخش رو به پایین کتف کمک می‌کند و استخوان بازو نیز به داخل می‌چرخد (۱۴). از آنجا که خط مرکز ثقل در نمای جانبی از مرکز مفصل بازو می‌گذرد، از این رو به نظر می‌رسد تیلت قدامی و پروتراکشن استخوان کتف و شانه‌ها موجب انتقال خط مرکز ثقل بدن به جلو مهره‌های پشتی شده و در نهایت موجب افزایش گشتاور وارده بر مهره‌های پشتی می‌شود. همچنین قدرت و استقامت عضلانی دو جزء لاینفک عملکرد عضلانی اند که وجود هر دو برای عملکرد مناسب عضلانی لازم و ضروری است. در عضلات مختلف درجات متفاوتی از قدرت و استقامت وجود دارد. در بعضی عضلات بعد قدرت و در برخی دیگر بعد استقامت عضلانی مهم تر است. کادفوس^۱ و همکارانش (۱۹۹۹)، با مطالعات الکترومیوگرافی که روی عضله دوزنقه انجام دادند، اعلام کردند، این عضله دارای درصد زیادی از تارهای کند انقباض است (۱۶)، یعنی خستگی پذیری زیادی دارد و باید بتواند برای مدت زمان طولانی با نیروی کم فعالیت کند. از آنجا که دوزنقه جزء عضلات ثابت کننده کتف است، اگر استقامت این عضله کاهش یابد، نمی‌تواند عملکرد خود را به درستی انجام دهد و در طول حرکات مفصل بازو کتف را در جای خود ثابت نگه دارد. بنابراین عضلات ریتراکتور کتف به عنوان آنتاگونیست عضلات پروتراکتور، اولاً بایستی از قدرت کافی برای مقابله با قدرت عضلات پروتراکتور برخوردار باشند و ثانیاً باید میزان استقامت و خستگی پذیری آنها برای حفظ موقعیت طبیعی استخوان کتف در مدت زمان طولانی زیاد باشد.

در مجموع و با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر و استفاده نظری از ادبیات پیشینه، می‌توان نتیجه گرفت که در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک، موقعیت طبیعی استخوان‌های کتف به دلیل تغییر موقعیت دنده‌ها و قفسه سینه در اثر افزایش کایفوز سینه‌ای، تغییر می‌کند و از ستون فقرات دور می‌شوند و احتمالاً به تبع آن، استقامت عضلات ریتراکتور کتف‌ها نیز کاهش می‌یابد. بر همین اساس پیشنهاد می‌شود که در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک، موقعیت کتف و اندام فوقانی به عنوان متغیرهای قابل توجه بررسی شوند و در ارائه برنامه‌های حرکات اصلاحی برای اصلاح ناهنجاری کایفوتیک، علاوه بر برنامه‌هایی به منظور تقویت عضلات اکستنسور پشت، تمریناتی نیز برای تقویت عضلات ریتراکتور کتف و در نتیجه نزدیک کردن کتف‌ها به یکدیگر انجام شود.

1- Kadefors

همچنین به دلیل تغییر موقعیت طبیعی استخوان کتف در افراد دچار ناهنجاری کایفوتیک، دامنه حرکتی اندام فوقانی نیز باید بررسی شود.

منابع و مأخذ

۱. دانشمندی، حسن. علیزاده، محمدحسین. شادمان، بهروز. (۱۳۸۵). "بررسی تاثیر یک دوره برنامه تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف"، پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۲۲، ص: ۹۳-۱۰۷.
۲. دلبری، فاطمه. (۱۳۸۷). "بررسی تغییرات زاویه انحناهای کمری - پشتی و سطح فعالیت عضلات در حرکت Protraction و Retraction کتف در افراد با علائم کایفولوردوز ستون فقرات"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی دانشگاه تهران.
۳. رجیبی نوش آبادی، حسین. (۱۳۸۳). "بررسی رابطه میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمر بند شانه"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۴. رجیبی، رضا. (۱۳۸۷). "تهیه نرم انحنای سینه ای و کمری جمعیت های ایرانی". پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۵. قمری، مریم. (۱۳۸۸). "مقایسه انحناهای کمری - پشتی و وضعیت قرار گیری استخوان کتف کشتی گیران آزادکار و فرنگی کار سطح ملی با غیرورزشکاران". پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۶. قوی پیشه، مرجان. (۱۳۸۵). "بررسی ارتباط کنترل پاسچرال، قدرت و تحمل عضلانی با کایفوز پشتی ستون فقرات در افراد گروه سنی ۱۲ تا ۱۸ سال"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی.
۷. نیکجوی، افسانه. (۱۳۸۱). "بررسی مقایسه ای تمرینات ثبات دهنده و تمرینات معمول بر شاخص های عملکردی بیماران زن ۱۸ تا ۴۰ ساله دارای اختلال وضعیت در ربع فوقانی"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی دانشگاه ایران.

۸. هوانلو، فریبرز، صادقی، حیدر، ربیعی زاده، علیرضا. (۱۳۸۷). "بررسی ارتباط بین قدرت و انعطاف عضلات تنه با میزان قوس کایفوز پشتی در دانش آموزان پسر مقطع راهنمایی". نشریه علوم حرکتی و ورزش، سال هفتم، جلد اول، شماره ۱۳، صص: ۴۱-۳۱.

9. Bartynski W.S, Heller M.T., Stephen Z, Williams E, Kurs-korsky marica. (2005). "Sever thoracic kyphosis in absence of vertebral fracture: Association of extreme curve with age". *American Journal of neuroradiology*. 26; PPL2077-85.

10. Culham Elsie, Malcolm Peat. (1994). " Spinal and shoulder complex posture. II : rthoracic alignment and shoulder complex position in nourmal and osteoporotic women". *J clinical rehabilitation* . 8; PP:27-35.

11. Diveta J, Walker ML, Skibinski B. (1990). "Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects". *Phys ther*. 70; PP:470-6.

12. Houglum PA. (2000). "Therapeutic Exercise for athletic injuries". *J Human Kinetics*. 11; PP: 342-369.

13. Jeremy S. Lewis. (2005). "Subacromial impingement syndrome : The role of posture and muscle imbalance". *J Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees*. 14; PP:385-392.

14. Kibler WB, Scapular Disorder, In : Grrett WE, speer KP. (2000). "Principles practice of orthopaedic Sports medicine". Lippincott, Kirkendall DT, Williams & Wilkins. 27; PP:497-510.

15. Kendall P.E. Kendall M, Provance P.G, Rodgers M.M., Romani W.A. (2005). "Muscle testing and function with posture and pain". 5th edition, Lippincott Williams & Wilkins.

16. Kadefors R, Forsman M, Zoega B, Herberts P. (1999). "Recruitment of low threshold motor-units in the trapezius muscle in different static arm position". *Ergonomics*. 42(2); PP:359-375.

17. Mottram SI. (1997). "Dynamic Stability of the scapula". *J Manual therapy*. 2(3); PP:123-131.
18. Nordin M, Frankel V.H. (2002). "Basic biomechanic of the musculoskeletal system". 3 Edition Lippincott, Williams.
19. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. (2001). "Measurement of scapula asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapula slide test, A reliability and validity study". *J Physical Therapy*. 81(2); PP: 800-809.
20. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. (2004). "Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis : a randomized trial". *Am J Phys Med Rehabil*. 83(3); PP:177-86.
21. Stefano Gumina. (2007). "Subacromial space in adult patients with thoracic hyperkyphosis and in healthy volunteers". *J Chir organi Mov*. 91; PP:93-96.