

طب ورزشی - بهار و تابستان ۱۳۹۱  
شماره ۸ - صص ۲۱-۳۳  
تاریخ دریافت: ۰۷ / ۰۵ / ۹۰  
تاریخ تصویب: ۱۴ / ۱۰ / ۹۰

## مقایسه وضعیت قرارگیری استخوان کتف با تاکید بر اندام غالب و غیرغالب در دختران دارای کایفوز افزایش یافته و طبیعی

۱. سارا چشمی<sup>۱</sup> - ۲. رضا رجبی

۱. مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرگز (گروه تربیت بدنی)، ۲. دانشیار دانشگاه تهران

### چکیده

استخوان کتف، نقش مهمی در ساختار و حرکات هماهنگ کمربند شانه ایفا می کند. همچنین تغییر در موقعیت طبیعی استخوان های کتف، ارتباط مستقیمی با برخی ناهنجاری های وضعیتی دارد. از آنجا که در اندام غالب تفاوت هایی در راه های اعصاب محیطی مثل بالاتر بودن آستانه تشخیص حسی و سرعت هدایت و همچنین تفاوت های طرفی در عضلات دیده شده است، هدف از تحقیق حاضر، مقایسه وضعیت قرارگیری استخوان کتف (پروتراکشن، چرخش فوقانی) در دو سمت غالب و غیرغالب در دو گروه از دختران دارای کایفوز افزایش یافته و طبیعی بود. روش تحقیق حاضر، توصیفی و از نوع تحقیقات مقایسه ای است. آزمودنی ها به صورت غیر تصادفی انتخاب شدند و هیچ گونه سابقه ورزشی، آسیب و درد در ناحیه شانه و ستون فقرات نداشتند. نمونه ها براساس نرم انحنای کایفوز سینه ای در ایران به دو گروه کایفوز افزایش یافته و کایفوز طبیعی با میانگین سنی  $21 \pm 1/05$ ،  $21/1 \pm 1/32$  تقسیم شدند. سپس میزان پروتراکشن و چرخش کتف با استفاده از روش دیوتا در دو گروه محاسبه شد. بین پروتراکشن و چرخش کتف در دو سمت غالب و غیرغالب گروه دارای کایفوز طبیعی اختلاف معنی داری مشاهده نشد  $P = 0/19$ . در گروه دارای کایفوز افزایش یافته، بین میزان انحنای کایفوز سینه ای و فاصله دو کتف از یکدیگر، رابطه معنی دار مثبت وجود داشت  $(\tau = 0/37)$ . همچنین در این گروه بین میزان پروتراکشن کتف در دو سمت غالب و غیرغالب اختلاف معنی داری مشاهده شد  $(P = 0/01)$ . اگر چه بین پروتراکشن و چرخش کتف در دو سمت غالب و غیرغالب گروه دارای کایفوز طبیعی اختلاف معنی داری مشاهده نشد، ولی این میزان در اندام غالب بیشتر از اندام غیرغالب بود، در حالی که در افراد دارای کایفوز افزایش یافته، میزان پروتراکشن کتف در سمت غالب به طور معنی داری بیشتر از سمت غیرغالب بود. از این رو غالب بودن دست مسئول درجاتی از عدم تقارن است و سمت غالب بیشتر تحت تاثیر اثرات ناهنجاری کایفوز سینه ای قرار می گیرد. از این رو پیشنهاد می شود در طراحی برنامه های تمرینی برای درمان ناهنجاری کایفوز سینه ای، به عدم تعادل عضلانی در سمت غالب بیشتر توجه شود و همچنین با توجه به نتایج این تحقیق، افراد طبیعی نیز به منظور پیشگیری از عدم تقارن دو کتف و برقراری تعادل عضلانی در اندام غالب، تمریناتی را مختص عضلات مخالف انجام دهند.

### واژه های کلیدی

موقعیت قرارگیری کتف، پروتراکشن کتف، چرخش کتف، کایفوز افزایش یافته .

## مقدمه

غالب بودن اندام به این معنی است که ترجیحا از یک دست یا پا در انجام کارهای خاص استفاده کنیم. عدم تقارن فیزیولوژیکی و آناتومیکی در سطوح متفاوت سیستم عصبی مرکزی که اندام فوقانی را کنترل می کنند، مشخص شده است (۱). علاوه بر این در اندام غالب تفاوت هایی در راه های اعصاب محیطی مثل بالاتر بودن آستانه تشخیص حسی و سرعت هدایت و همچنین تفاوت های طرفی در عضلات دیده شده است. در نتیجه، عدم تعادل عضلانی در اندام غالب بارزتر است (۹). از آنجا که مفصل شانه پرتحرک ترین مفصل بدن است و افراد در زندگی روزمره از اندام فوقانی بیشتر استفاده می کنند، از این رو بررسی تفاوت موجود بین سمت غالب و غیر غالب در این اندام ضروری است.

استخوان کتف نقش مهمی در ایجاد حرکات یکنواخت و هماهنگ کمر بند شانه ای دارد (۱۵). به طوری که بیان شده است تغییر در موقعیت طبیعی استخوان کتف و عملکرد عضلات ثابت کننده آن می تواند عامل مهمی در ایجاد بیومکانیک غیر طبیعی کمر بند شانه ای باشد (۱۶). از آنجا که ثبات کتف بر روی قفسه سینه کم است، در نتیجه عضلات متصل به استخوان کتف، وضعیت آن را کنترل می کنند (۱۷) و با از دست رفتن نقش حمایتی عضلات، عملکرد شانه و موقعیت طبیعی کتف دچار اختلال می شود (۱۱). در بررسی راستای طبیعی بدن نیز، یکی از عواملی که نقش اساسی در کسب ظاهر مناسب و وضعیت بدنی مطلوب دارد، وضعیت قرارگیری استخوان کتف نسبت به ستون فقرات می باشد. نکته شایان ذکر این است که در مورد موقعیت طبیعی استخوان کتف در وضعیت معمولی اتفاق نظر وجود ندارد، زیرا محل قرارگیری استخوان کتف در افراد مختلف، متفاوت است. البته وجود این اختلاف احتمالا به دلیل تفاوت های موجود بین افراد یا روش های مختلف اندازه گیری است (۱۸، ۱۲، ۱). در این زمینه پژوهشگران معتقدند که موقعیت قرارگیری استخوان های کتف ارتباط مستقیمی با ثبات کتف، قدرت و استقامت عضلات این ناحیه دارد. از این رو به نظر آنها تغییر محل این استخوان که در برخی ناهنجاری ها مشاهده می شود، بر عملکرد عضلات کمر بند شانه به ویژه عضلات ثابت کننده کتف تاثیر می گذارد، به طوری که کندال<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) در بحث اهمیت تعادل عضلانی روی راستای مناسب پوسچر، به این نتیجه رسید که عدم تعادل عضلانی ممکن است موجب انحرافات پوسچر شود و بیان کرد که شانه های رو به جلو در اثر کوتاهی عضله

! - Kendall

سینه‌ای کوچک و ضعف دوزنقه میانی ایجاد می‌شود (۱۲). محققان نیز بیان کردند که ضعف عضلات نزدیک کننده کتف مانند دوزنقه و متوازی الاضلاع باعث افزایش آبداکشن کتف یا شانه‌های رو به جلو می‌شوند (۸،۱۲). نتایج تحقیقات اخیر حاکی از آن است که رابطه منفی بین میزان انحنای کایفوز سینه‌ای با قدرت و استقامت عضلات خلفی کمر بند شانه‌ای وجود دارد، به طوری که با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای، عضلات نزدیک کننده کتف دچار کشیدگی و ضعف شده و در مقابل عضلات دور کننده آن کوتاه می‌شوند که این عدم تعادل عضلانی به موقعیت غیرطبیعی استخوان کتف می‌انجامد (۲،۴،۵،۶،۱۲). از آنجا که استخوان کتف در حرکات کمر بند شانه‌ای و استخوان بازو نقش مهمی دارد و با توجه به تاکید کیبلر<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) بر نقش محوری و اهمیت استخوان کتف در عملکرد شانه، از این رو بررسی دقیق موقعیت قرارگیری استخوان کتف در افراد سالم ضروری است تا با تعیین شاخص‌های طبیعی، بتوان مقادیر غیرطبیعی را مشخص کرد. از آنجا که نتایج تحقیقات نشان می‌دهد در ناهنجاری کایفوز سینه‌ای (کایفوز افزایش یافته)، کتف‌ها از ستون فقرات دور شده و عضلات ثابت کننده کتف نیز دچار ضعف می‌شوند، در نتیجه ضروری است تا مشخص شود که این متغیرها کدام سمت را بیشتر تحت تاثیر قرار می‌دهند تا در ارائه و انجام برنامه‌های حرکات اصلاحی توجه بیشتری به آن سمت معطوف گردد.

هدف از این تحقیق، تعیین و مقایسه وضعیت قرارگیری استخوان کتف (پروتراکشن، چرخش فوقانی) در دو سمت غالب و غیرغالب افراد دارای ناهنجاری کایفوز افزایش یافته و طبیعی بود.

## روش تحقیق

در تحقیق حاضر، موقعیت قرارگیری استخوان کتف در دو اندام غالب و غیرغالب بررسی می‌شود، از این رو روش تحقیق، توصیفی و از نوع تحقیقات مقایسه‌ای است. جامعه آماری تحقیق حاضر کلیه دانشجویان دختر غیرورزشکار دانشگاه تهران در نیمسال اول ۱۳۸۸ بودند. شیوه گزینش آزمودنی‌های تحقیق به صورت غیرتصادفی و هدف‌دار بود. به این منظور ابتدا خلاصه‌ای از روند تحقیق برای کلیه افراد توضیح داده شد و کسانی

که تمایل به همکاری در این طرح داشتند، برگه جمع‌آوری اطلاعات و رضایت‌نامه را دریافت و پس از مطالعه آن را امضا کردند. سپس بنا بر هدف محقق افرادی که دارای مشکلات جسمانی در ناحیه کمر بند شانه مانند: شکستگی، دررفتگی، جراحی، آسیب استخوانی، درد و ناهنجاری‌های وضعیتی قابل مشاهده مانند سر به جلو و شانه‌های روبه جلو بودند، به عنوان معیارهای خروج<sup>۱</sup> از جمع نفرات حذف شدند. همچنین افرادی که هیچ‌گونه سابقه فعالیت ورزشی منظم (حداقل سه بار در هفته)، قهرمانی و حرفه‌ای نداشتند و سن آنها بین ۲۰ تا ۲۴ سال بود، به عنوان نمونه<sup>۲</sup> انتخاب شدند. پس از مشخص شدن افرادی که ویژگی‌های مورد نیاز تحقیق را داشتند، مقدار قوس ستون فقرات پشتی با خط‌کش منعطف، اندازه‌گیری شد. درجه کایفوز سینه‌ای افراد ۱۵ تا ۲۴ سال در ایران  $38/5 \pm 10/5$  گزارش شده است (۳)، از این رو ۳۰ نفر از افرادی که دارای کایفوز سینه‌ای ۴۹ درجه به بالا بودند، در گروه کایفوز افزایش یافته و ۳۰ نفر از افرادی که دارای کایفوز سینه‌ای بین ۲۸ تا ۴۹ درجه بودند، در گروه کایفوز طبیعی قرار گرفتند و هر گروه ۱۰ آزمودنی دست چپ داشتند.

در این تحقیق برای اندازه‌گیری میزان پروتراکشن و چرخش فوقانی استخوان کتف از روش دیوتا (۱۹۹۰) استفاده شد، چرا که دیوتا و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۰) ضریب همبستگی درون گروهی (ICC) ۰/۹۴ را برای عرض کتف و ۰/۸۵ را برای پروتراکشن کتف ارائه دادند. گیبسون و همکاران (۱۹۹۵) به طور مشابه، اعتبار درونی و بیرونی زیادی را برای پروتراکشن کتف (فاصله بین زاویه تحتانی آخرومی و مهره سوم) گزارش کردند. نودهی مقدم (۱۳۸۶) نیز ضرایب تکرارپذیری (ICC) روش اندازه‌گیری زاویه خلفی آخرومی تا زائده خاری مهره سوم و زائده خلفی آخرومی تا ریشه خار کتف را به ترتیب ۰/۹۷، ۰/۹۴ گزارش کرد. شایان ذکر است که این اندازه‌گیری‌ها در سمت غالب افراد صورت گرفت. این در حالی بود که آزمونگر طی مطالعه آزمایشی بر روی پنج نفر پایایی درون آزمونگر روش دیوتا را برای پروتراکشن کتف در تحقیق خود  $ICC=0/96$  و برای چرخش فوقانی کتف  $ICC=0/94$  به دست آورد. سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد که به صورت کاملاً طبیعی و ریلکس طوری بایستند که پاها به اندازه عرض شانه از یکدیگر فاصله داشته باشند و وزن به طور مساوی بین آنها تقسیم شود و سر کاملاً رو به رو را نگاه کند. سپس از طریق آناتومی سطحی، زاویه تحتانی، ریشه خار کتف، قسمت خلفی- خارجی

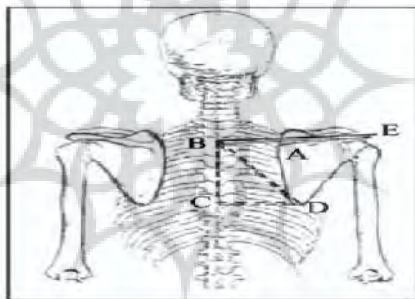
---

! - Exclusion criteria

! - Inclusion criteria

! - Diveta & al

زائده آخرومی کتف به وسیله ماژیک علامت زده شد. همچنین زوایا خاری مهره‌های همسطح با ریشه خاری کتف و زاویه تحتانی آن مشخص و علامت زده شد. سپس با استفاده از متر آنتروپومتری فاصله بین زائده خاری مهره پشتی همسطح با ریشه خاری کتف تا قسمت خلفی - خارجی زائده آخرومی (BAE) و فاصله ریشه خاری کتف تا قسمت خلفی - خارجی زائده آخرومی (AE)، فاصله زاویه تحتانی کتف تا زائده خاری مهره پشتی همسطح آن (CD) و فاصله زائده خاری مهره پشتی هم سطح با ریشه خاری کتف تا زائده خاری مهره پشتی همسطح با زاویه تحتانی کتف (BC) به میلی‌متر اندازه‌گیری شد (شکل ۱). براساس فرمول‌های  $\tan\theta = BC/CD$  چرخش کتف،  $AE/AE =$  پروتراکشن کتف) میزان پروتراکشن و چرخش کتف در هر دو سمت غالب و غیرغالب دو گروه محاسبه شد (۸). همچنین مجموع پروتراکشن کتف در سمت غالب و غیرغالب به‌عنوان فاصله دو کتف از یکدیگر در نظر گرفته شد.



شکل ۱\_ نحوه اندازه‌گیری میزان پروتراکشن و چرخش کتف

در تحقیق حاضر به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون pair-sample t-test برای مقایسه میانگین‌های دو گروه و ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه دو متغیر در سطح  $\alpha = 0.05$  استفاده شد. آزمون KS نشان داد که توزیع داده‌های مربوط طبیعی است، ازاین رو در تمام مراحل تحقیق از آمار پارامتریک استفاده شد و کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۵ صورت گرفت.

### نتایج و یافته‌های تحقیق

اطلاعات توصیفی دو گروه شامل قد، وزن، سن و مقدار انحنای سینه‌ای در جدول ۱ گزارش شده است. با توجه به این جدول، نتایج حاصل از آزمون pair-sample t-test نشان داد که بین میزان پروتراکشن و چرخش کتف در دو سمت غالب و غیرغالب گروه دارای کایفوز طبیعی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P=0/09$ ). در حالی که در گروه دارای کایفوز افزایش یافته بین میزان پروتراکشن کتف در دو سمت غالب و غیرغالب اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P=0/001$ ). در این گروه نیز بین مقدار چرخش استخوان کتف در دو سمت غالب و غیرغالب اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ( $P=0/77$ ). همچنین در گروه دارای کایفوز افزایش یافته بر اساس جدول ۳، نتایج آزمون پیرسون نشان داد که بین مقدار انحنای کایفوز سینه‌ای و فاصله دو کتف از یکدیگر رابطه معنی‌دار مثبت وجود دارد ( $r=0/37$ ).

جدول ۱- اطلاعات توصیفی در مورد متغیرهای تحقیق در دو گروه دارای کایفوز افزایش یافته و کایفوز طبیعی

گروه‌ها	سن		قد		وزن		انحنای کایفوز سینه‌ای	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
کایفوز افزایش یافته	۲۱	۴/۴۰	۱۶۳/۸	۵/۹۰	۵۳/۵	۶/۲۲	۵۶/۶۱	۱/۰۵
کایفوز طبیعی	۲۱/۱	۴/۱۴	۱۶۳/۲	۵/۸۱	۵۳/۶	۴/۲۵	۲۷/۱۵	۱/۳۲

جدول ۲- مقایسه متغیرها در اندام غالب و غیرغالب دو گروه دارای کایفوز افزایش یافته و طبیعی

متغیر	گروه	اندام غالب		اندام غیرغالب		سطح معنی‌داری
		M	SD	M	SD	
مقدار پروتراکشن کتف	کایفوز افزایش یافته	۰/۱۹	۱/۵۹	۰/۱۱	۱/۵۳	۰/۰۰۱
	کایفوز طبیعی	۰/۰۹	۱/۵۰	۰/۱	۱/۴۸	۰/۰۹
مقدار چرخش فوقانی	کایفوز افزایش یافته	۴/۱	۵۶/۰۹	۴/۶	۵۵/۹۳	۰/۷۷
	کایفوز طبیعی	۵/۴	۵۵/۴۶	۵/۱	۵۴/۵۴	۰/۱۹

مقایسه وضعیت قرارگیری استخوان کتف با تاکید بر اندام غالب و غیرغالب در دختران دارای کایفوز افزایش یافته و طبیعی

جدول ۳- رابطه بین انحنای کایفوز سینه‌ای و فاصله بین دو کتف در گروه دارای کایفوز افزایش یافته

گروه	کایفوز سینه‌ای		فاصله بین دوکتف		R	سطح معنی داری
	M	SD	M	SD		
کایفوز افزایش یافته	۵۶/۶۱	۶/۲۲	۳/۱۲	۰/۲۹	۰/۳۷	۰/۰۳

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که در گروه دارای کایفوز طبیعی، بین موقعیت قرارگیری استخوان کتف (چرخش فوقانی و پروتراکشن استخوان کتف) در اندام غالب و غیرغالب اختلاف معنی داری وجود ندارد ( $p > 0.05$ )، ولی مقدار این دو متغیر در اندام غالب بیشتر از اندام غیرغالب است. از طرفی در گروه دارای کایفوز افزایش یافته، بین میزان پروتراکشن استخوان کتف در دو سمت غالب و غیرغالب اختلاف معنی داری وجود دارد ( $p < 0.05$ )، درحالی که بین مقدار چرخش فوقانی کتف در این گروه نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). از آنجا که در این تحقیق بین مقدار انحنای کایفوز سینه‌ای و فاصله دو کتف از یکدیگر در گروه دارای کایفوز افزایش یافته رابطه معنی دار مثبت وجود دارد، ( $r = 0.37$ ) از این رو می‌توان گفت که با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای استخوان‌های کتف از ستون فقرات دور می‌شوند و این در حالی است که کتف غالب بیشتر از کتف غیرغالب از ستون مهره‌ها فاصله گرفته و بیشتر تحت تاثیر آثار ناهنجاری کایفوز افزایش یافته قرار می‌گیرد. در این راستا نودهی مقدم (۱۳۸۶) وضعیت قرارگیری استخوان کتف را در دو اندام غالب و غیرغالب در دختران سالم (۳۰ دختر با میانگین سن ۲۰ تا ۲۵ سال) بدون توجه به مقدار کایفوز سینه‌ای آنان مقایسه کرد. وی از روش دیوتا برای اندازه‌گیری موقعیت قرارگیری کتف و تست لغزش جانبی کتف (LSST) برای تقارن دو کتف استفاده و گزارش کرد که اختلاف معنی داری بین میزان پروتراکشن و چرخش کتف در دو اندام غالب و غیرغالب وجود ندارد، ولی نتایج نشان داد که میزان پروتراکشن و چرخش کتف در اندام غالب بیشتر از

اندام غیرغالب است (۷)، به طوری که نتایج این پژوهش با یافته‌های تحقیق حاضر همسوست. لین<sup>۱</sup> (۱۹۹۶) در بررسی پایایی روش‌های اندازه‌گیری موقعیت و چرخش کتف در ۴ پسر و ۱۳ دختر با دامنه سنی ۲۱ تا ۲۳ سال، بیان کرد که در روش تست لغزش جانبی کتف کیبلر (LSST) فقط در زاویه صفر درجه، تفاوت معنی‌داری بین دو سمت غالب و غیرغالب مشاهده شد، ( $P < 0/01$ )، در حالی که در روش دیوتا تفاوت معنی‌داری بین دو سمت غالب و غیرغالب مشاهده نشد ( $P > 0/01$ )، ولی در هر دو روش میزان پروتراکشن و چرخش کتف در اندام غالب بیشتر از اندام غیرغالب گزارش شده است (۱۴).

تاکنون موقعیت قرارگیری استخوان کتف در دو سمت غالب و غیرغالب در افراد دارای کایفوز افزایش یافته بررسی نشده، از این رو، به طور دقیق و مستقیم نمی‌توان نتایج این پژوهش را با نتایج تحقیقات گذشته مقایسه کرد، ولی تحقیقات متعددی بیان می‌کنند که در افراد دارای کایفوز افزایش یافته، عضلات نزدیک‌کننده کتف ضعیف شده و استخوان‌های کتف از ستون فقرات دور می‌شوند (۲،۶،۵)، به طوری که براساس نظر موترام<sup>۲</sup> (۱۹۹۷)، ضعف عضلات موجب آتروفی و افزایش طول عضلات بین کتف و ستون فقرات و دور شدن استخوان‌های کتف از ستون فقرات می‌شود (۱۷). کیبلر<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) نیز اظهار می‌دارد، کایفوز سینه‌ای یا لوردوز گردنی موجب دور شدن بیش از حد استخوان کتف از ستون فقرات می‌شود و برای ایجاد راستای مناسب کتف به انرژی عضلانی زیادی برای ریتراکشن کتف نیاز است (۱۳). بنابراین راستای ستون مهره‌ها روی وضعیت طبیعی کتف اثر می‌گذارد و هر دو اینها عملکرد شانه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. به طوری که الگوی حرکتی کمربند شانه، به ویژه الگوی کتف، نقش مهمی در بروز اختلال عملکرد شانه دارد. تغییرات در وضعیت استراحت و حرکات کتف نیز در افراد دارای سندرم گیرافتادگی شانه، پارگی عضلات روتاتورکاف و نیز برخی ناهنجاری‌های بدنی مشاهده شده است. به علاوه تغییرات در محل قرارگیری استخوان‌های کتف موجب ایجاد بی‌ثباتی در مفصل شانه می‌شود که ممکن است ناشی از توزیع نامناسب حرکات در مفصل شانه و کتفی - سینه‌ای باشد (۷). اساس این ارتباط بین راستای ستون مهره‌ها، وضعیت کتف و عملکرد کمربند شانه‌ای حداقل به دو عامل مربوط می‌شود: ۱ - ریتم

۱ - Leen

! - Mottram

! - Kibler



اسکاپولوهومرال<sup>۱</sup>: طی حرکات بازو، کتف باید پایه‌ای باثبات برای حرکات مفصل گلهومرال<sup>۲</sup> 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 از این طریق می‌تواند توانایی عضله جهت تولید تنش را تحت تاثیر قرار دهد (۱۴،۱۵). کارایی فعالیت عضلات به جهت‌گیری و راستای مناسب کتف روی قفسه سینه و رابطه طول- تنش عضلات ثابت‌کننده کتف و عضلات چرخاننده بازو بستگی دارد، در نتیجه استفاده مکرر از اندام غالب موجب عدم تعادل عضلانی در این ناحیه می‌شود، به طوری که تامسون و میشل<sup>۳</sup> (۲۰۰۰)، اثر تمرینات تکراری را بر قدرت ثابت‌کننده‌های کتف بررسی کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که خستگی موجب کاهش قدرت عضلات شانه می‌شود، که این امر می‌تواند اثر نامطلوبی بر موقعیت قرارگیری کتف داشته باشد و به کتف اجازه دهد تا در طول فعالیت‌ها، حرکت جانبی بیشتری داشته باشد (۲۰). همچنین گلوسمن<sup>۴</sup> (۱۹۹۸) و کیبلر (۲۰۰۰) در پژوهش‌های خود بر این نکته تاکید کردند که رایج ترین عضلات ضعیف ناحیه شانه، ثابت‌کننده‌های بخش پایینی کتف، یعنی عضلات دندان‌های قدامی، متوازی الاضلاع، قسمت میانی و تحتانی دوزنقه هستند. آنان همچنین اظهار کردند که قسمت تحتانی دوزنقه و دندان‌های قدامی زوج نیروی مهمی را ایجاد می‌کنند و چنانچه بخشی از این زوج نیرو در اثر خستگی یا فلج دچار اختلال شود، حرکات غیرطبیعی کتف را موجب می‌شود (۱۰،۱۳). از این رو استفاده طولانی مدت از عضلات انتخابی در حین فعالیت‌های معمول زندگی روزمره نیز می‌تواند مشابه انجام تمرینات در نظر گرفته شود. بنابراین می‌تواند موجب تغییراتی در سطوح مختلف سیستم عصبی شود و یکی از این تغییرات، کاهش فعالیت الکترومیوگرافی است که در بخشی می‌تواند حاصل کاهش انقباض همزمان<sup>۵</sup> (باشد) فعال شدن آنتاگونیست‌ها همزمان با آگونیست‌ها (۹)، بنابراین کاهش فعالیت عضلانی در سمت غالب و مصرف انرژی کمتر می‌تواند تغییرات حاصله از غالب

۱ - Scapula humeral

! - Gleno humeral

! - Thamsom & Michel

! - Glousman

! - Cocontraction

بودن اندام یک سمت را نشان دهد (۱۹). بنابراین غالب بودن دست مسئول درجاتی از عدم تقارن در دو سمت است و براساس تحقیقات ارائه شده، عدم تعادل و خستگی عضلانی موجب حرکات غیرطبیعی کتف می‌شود. در گذشته اندام سمت سالم اغلب به عنوان کنترل برای ارزیابی اختلال اندام درگیر استفاده می‌شد، که با بررسی نتایج این تحقیق و پژوهش‌های مشابه چنین مقایسه‌ای در اندام فوقانی زیر سؤال می‌رود. همچنین در تحقیقات بسیاری بیان شده است که ناهنجاری‌های بدنی مانند کایفوز سینه‌ای افزایش یافته، موجب ایجاد موقعیت غیرطبیعی استخوان کتف و نیز عدم تعادل عضلانی در این ناحیه می‌شوند و از آنجا که در این تحقیق نیز بین مقدار انحنای کایفوز سینه‌ای و فاصله دو کتف از یکدیگر در گروه دارای کایفوز افزایش یافته رابطه معنی‌دار مثبت مشاهده شد ( $r=0/37$ ) از این رو می‌توان گفت که با افزایش انحنای کایفوز سینه‌ای استخوان‌های کتف از ستون مهره‌ها دور می‌شوند، این در حالی است که کتف غالب بیشتر از کتف غیر غالب از ستون مهره‌ها فاصله گرفته و بیشتر تحت تاثیر اثرات ناهنجاری کایفوز افزایش یافته قرار می‌گیرد. بنابراین سمت غالب نیازمند تقویت کافی عضلانی است و مطابق با اصول کلی برنامه‌های تمرینی حرکات اصلاحی و درمانی، تقویت عضلات ضعیف شده موجب جا به جایی بیومکانیکی و کسب راستای مناسب بخش‌های ناهنجار می‌شود (۳). به‌طوری‌که شادمان (۱۳۸۵) در تحقیقی با عنوان "بررسی تاثیر یک دوره برنامه تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف" گزارش کرد که برنامه تمرینی ضمن تغییر موقعیت قرارگیری استخوان‌های کتف، موجب افزایش قرینگی استخوان‌های کتف در هر سه وضعیت صفر، ۴۵ و ۹۰ درجه آزمون LSST شده است (۴). براین اساس نتایج وی حاکی از آن است که با برنامه تمرینی با هدفمند، می‌توان موقعیت استخوان‌های کتف را تغییر داد. بنابراین احتمالاً در ناهنجاری کایفوز افزایش یافته که استخوان‌های کتف از یکدیگر دور می‌شوند، برنامه‌های اصلاحی نه تنها موجب کاهش زاویه کایفوز سینه‌ای می‌شود بلکه از موقعیت غیرطبیعی استخوان‌های کتف هم جلوگیری می‌کند. با توجه به نتایج حاضر می‌توان گفت که غالب بودن دست مسئول درجاتی از عدم تقارن است، به طوری که در افراد طبیعی، فاصله کتف سمت غالب از ستون فقرات سینه‌ای در مقایسه با کتف سمت مقابل بیشتر است. همچنین در افراد دارای ناهنجاری کایفوز سینه‌ای، کتف سمت غالب از ستون فقرات بیشتر فاصله می‌گیرد و عدم تقارن دو کتف بارزتر است. از این رو پیشنهاد می‌شود معلمان تربیت بدنی، مربیان ورزش و متخصصان حرکات اصلاحی و درمانی، تمرینات ورزشی دانش‌آموزان، ورزشکاران و افراد دارای ناهنجاری را طوری طراحی و

اجرا کنند که عضلات موافق و مخالف به یک نسبت تقویت شوند. این تحقیق بر روی افراد سالم و غیرورزشکار انجام گرفته است، از این رو این گروه از افراد نیز باید برای برقراری تعادل عضلانی در اندام غالب، تمریناتی را مختص عضلات مخالف انجام دهند تا علاوه بر پیشگیری از به هم خوردن تقارن و تناسب بدنی، در صورت عدم قرینگی بخش‌های مختلف بدن بهبودی حاصل شود.

## منابع و مأخذ

۱. آکوچیان، مهدیه. (۱۳۸۷). "مقایسه میان موقعیت قرارگیری استخوان کتف و استقامت عضلات کمربند شانه در ورزشکاران زن و غیرورزشکاران". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۲. دلبری، فاطمه. (۱۳۸۷). "بررسی تغییرات زاویه انحنای کمری- پشتی و سطح فعالیت عضلات حرکت protraction و retraction کتف در افراد با علائم کایفولوردوز ستون فقرات". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی دانشگاه تهران.
۳. رجبی، رضا. (۱۳۸۷). "تهیه نرم‌انحناهای سینه‌ای و کمری جمعیت‌های ایرانی". پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۴. شادمان، بهروز. (۱۳۸۵). "بررسی تاثیر یک دوره برنامه تمرینی بر موقعیت قرارگیری استخوان کتف". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
۵. قمری، مریم. (۱۳۸۸). "مقایسه انحناهای کمری- پشتی و وضعیت قرارگیری استخوان کتف کشتی گیران آزادکار و فرنگی کار سطح ملی با غیرورزشکاران". پایان‌نامه 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". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

۷. نودهی مقدم، افسون. (۱۳۸۶). "مقایسه وضعیت قرارگیری استخوان کتف در دو اندام غالب و غیرغالب در دختران سالم". فصلنامه توانبخشی، دوره ۸، شماره ۳، صفحه: ۳۹-۴۴.

۸. Diveta J, Walker ML, Skibinski B. (۱۹۹۰). "Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects". *Journal of Physical Therapy* ; ۷۰:PP: ۴۷۰-۶.

۹. Diederichsen Louise Pyndt, Norregaard Jesper. (۲۰۰۶). "The effect of handedness on electromyographic activity of human shoulder muscles during movement". *Journal of Electromyography and Kinesiology*; ۱۷: PP: ۹۹-۱۰۳.

۱۰. Glousman R, Jobe FW, Tibone JE, Moynes D, Antonelli D, Perry J. (۱۹۹۸). "Dynamic Electromyography Analysis of The Throwing Shoulder With Glenohumeral Instability". *Journal of Bone Joint Surgery American*; ۷۰: PP: ۲۲۰-۲۲۶.

۱۱. Hammond G. (۲۰۰۲). "Correlates of human handedness in primary motor cortex: A review and hypothesis". *Journal of Neuroscience and Biobehavioral Reviews* ; ۲۶: PP: ۲۸۵-۲۹۲.

۱۲. Kendall F P, Mc Creary EK, Provance PG. (۱۹۹۳). "Muscles Testing & Function". ۳rd edn, Williams & Wilkins, Baltimore; P: ۳۴۳.

۱۳. Kibler WB. (۲۰۰۰). "Scapular Disorder, In : Grrett WE, Speer KP. *Principles Practice of Orthopaedic Sports Medicine*". Lippincott, Kirkendall DT, Williams & Wilkins ; ۲۷:PP: ۴۹۷-۵۱۰.

۱۴. Leen Tjonck. (۱۹۹۶). "Measurements of scapular position and rotation: a reliability study". *Journal of Physiotherapy research international* ۱۹۹۶; ۱(۳): ۱۴۸-۱۵۸.

۱۵. Levangie PK, Norkin CC. (۲۰۰۱). "Joint structure and function". ۳rd Edition. F.A Davis Company .

۱۶. Magarey ME, Jones MA. (۲۰۰۳). "Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex". *Journal of Manual Therapy* ; ۸(۴): PP: ۱۹۵-۲۰۶.

۱۷. Mottram sl. (۱۹۹۷). "Dynamic stability of the scapula". *Journal of manual therapy*; ۲(۳): PP: ۱۲۳-۱۳۱.

۱۸. Michael T. Haneline, Robert Cooperstein, Morgan D Young, Justin Ross. (۲۰۰۸). "Determining spinal level using the inferior angle of the scapula as a reference landmark: a retrospective analysis of ۵۰ radiographs". *Journal of Canadian chiropractic association* ; ۵۲(۱): PP: ۲۴-۲۹.

۱۹. Osu R, Franklin DW. (۲۰۰۲). "Short and long term changes in joint co-contraction associated with motor learning as revealed from surface EMG". *Journal of Neurophysiol* ; ۸۸: PP: ۹۹۱-۱۰۰۴.

۲۰. Thomson BC, Michell RS. (۲۰۰۰). "The effects of repetitive exercise of the shoulder on lateral scapular stability". Presented at: American therapy association combined sections meeting , New Orleans, LA.