

Effect of Corrective Exercises on the Shoulder and Cervical Spine Position and the Performance of Boxers

Milad Khalil Khodaparast¹ , Narmin Ghani Zadeh Hesar^{2*} 

1. MSc in Sports Pathology and Corrective Exercises, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran
2. PhD, Assistant Professor of Sports Pathology and Corrective Exercises, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 2019.July.07 Revised: 2019.August.30 Accepted: 2019.August.30 Published Online: 2019.October.30

ABSTRACT

Background and Aims: The spinal alignment affects the scapular condition and shoulder belt function. It seems that corrective exercises can improve the performance of boxing athletes by reducing head and shoulder abnormalities.

Materials and Methods: In the present study, 30 boxers, aged 16-19 years old, participated voluntarily from Urmia, after measuring the angles of forward head and shoulder, the internal and external shoulder movement of the shoulder, the assessment of the strength of the muscles of the shoulder rotation, and finally the speed measurement and reaction time using a camcorder. Then, they were randomly divided into control (n=15) and experimental (n=15) groups. Experimental group participated in selected exercises during the course of six weeks, including Chin tuck movement, Stretching of the chest muscle with wood, Retraction of the scapula with Thera band, along with chin tuck, shoulder flexion, and external shoulder spin with Thera band.

Results: The findings of the covariance study showed that the corrective exercise has a significant effect on the forward head and shoulder, speed, reaction time, and strength and range of motion (internal and external) of the shoulder in the participants.

Conclusion: Based on the results of the present study, it is suggested that boxers can use these exercises to improve their performance.

Keywords: Abnormalities; Athletic Performance; Boxing; Posture, Spine

How to cite this article: Milad Khalil Khodaparast and Narmin Ghani Zadeh Hesar. Effect of corrective exercises on the shoulder and cervical spine position and the performance of boxers. *J Rehab Med.* 2020; 9(2):210-218.

تأثیر تمرینات اصلاحی بر وضعیت شانه و ستون فقرات گردنی و عملکرد بوکسورها

میلاذ خلیل خداپرست^۱، نرمین غنی‌زاده حصار^{۲*}

۱. کارشناس ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران
 ۲. استادیار آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۶/۰۸

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۵/۱۸

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۴/۲۷

چکیده

مقدمه و اهداف: راستای ستون فقرات بر وضعیت طبیعی کتف و عملکرد کمر بند شانه‌ای تأثیر می‌گذارد. به نظر می‌رسد تمرینات اصلاحی بتواند از طریق کاهش ناهنجاری‌های سر و شانه منجر به بهبود عملکرد در ورزشکاران بوکس شود.
مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر تعداد ۳۰ نفر از بوکسورهای رده سنی ۱۶ تا ۱۹ سال شهرستان ارومیه به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و بعد از اندازه‌گیری میزان زاویه سر و شانه به جلو، دامنه حرکتی چرخشی داخلی و خارجی شانه و ارزیابی میزان قدرت عضلات چرخاننده‌ی شانه و در نهایت سنجش سرعت و زمان عکس‌العمل با دوربین فیلم‌برداری، به صورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) تقسیم‌بندی شدند. افراد گروه تجربی طی مدت ۶ هفته به اجرای تمرینات منتخب همچون حرکت چین‌تاک، کشش عضلات سینه‌ای با چوب، ریتراکشن کتف با تراباند همراه با چین‌تاک، فلکشن شانه و چرخش خارجی شانه با تراباند پرداختند.
یافته‌ها: یافته‌های آماری حاصل از روش کواریانس نشان داد که برنامه اصلاحی اثربخشی معناداری بر متغیرهای سر به جلو، شانه به جلو، سرعت، زمان عکس‌العمل و قدرت و دامنه چرخشی (داخلی و خارجی) شانه در آزمودنی‌ها دارد.
نتیجه‌گیری: در مطالعه حاضر بر اساس نتایج حاصل از تحقیق مبنی بر بهبود فاکتورهای ذکر شده پیشنهاد می‌شود بوکسورها از این تمرینات به منظور بهبود عملکرد استفاده نمایند.

واژه‌های کلیدی: بوکس؛ پاسچر؛ ستون فقرات؛ عملکرد ورزشی؛ ناهنجاری‌ها

نویسنده مسئول: نرمین غنی‌زاده حصار، استادیار آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

آدرس ایمیل: n_hesar@yahoo.com

مقدمه و اهداف

به بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی بر وضعیت سر و شانه، دامنه حرکتی، سرعت، قدرت و زمان عکس‌العمل به عنوان مؤلفه‌های تأثیرگذار در وضعیت بدنی و عملکرد بوکسورها پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده که در بازه زمانی ۲ ماهه انجام شده است. جامعه‌ی تحقیق حاضر را بوکسورهای شهرستان ارومیه تشکیل دادند که به صورت هدفمند و با استفاده از نرم‌افزار جی پاور^۱ انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری نمونه مورد نیاز، حداقل ۸۶ نفر مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت ۱۵ نفر برای دو گروه تجربی و کنترل انتخاب شدند و توان آزمون حدود ۸۰/۴۸ درصد در نظر گرفته شد.^[۲۰] در ابتدا هدف پژوهش برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شده و پس از تکمیل نمودن فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه، با توجه به شرایط ورود به تحقیق که شامل جنسیت مرد، فعالیت ورزشی به مدت ۲-۳ سال در رشته ورزشی بوکس و عدم وجود سوابقی همچون ضایعات تروماتیک، دررفتگی مفاصل گلنوهومرال و آکرومیوکلایویکولار، جراحی، شکستگی، بدخیمی و بی‌ثباتی قبلی در ۶ ماه گذشته، ابتلا فرد به سندروم‌های درد گردنی، بیماری‌های نرولوژیکی، روماتیسمی، دیابت، افسردگی و غیبت از تمرین و مسابقه به دلیل آسیب (بر اساس گزارش فرد) بود، به انتخاب افراد پرداخته شد. آنگاه آزمودنی‌ها به صورت تصادفی ساده در دو گروه ۱۵ نفری تقسیم‌بندی شدند. سپس متغیرهای سر و شانه جلو، دامنه حرکتی و قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی و خارجی شانه و در نهایت سرعت و زمان عکس‌العمل اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری زاویه سر و شانه به جلو از روش تصویربرداری از نمای جانبی استفاده شده است؛ بدین صورت که پس از گرفتن عکس زاویه بین خط واصل مهره‌ی هفتم گردنی و زائده تراگوس گوش که توسط مارکر مشخص شده بود نسبت به خط عمود، به عنوان میزان زاویه سر به جلو در نرم‌افزار کینووا اندازه‌گیری شد که دارای پایایی ۰/۸۸ برای میزان سر به جلو می‌باشد.^[۲۱، ۱۷] همچنین زاویه بین خط نقاط آکرومیون و زائده خاری مهره C۷ با خط افق به عنوان میزان شانه به جلو در نظر گرفته شد.^[۲۲، ۲۱، ۱۷] که پایایی ۰/۹۱ برای شانه به جلو در این روش گزارش شده است.^[۲۱] علاوه بر این، جهت اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات چرخش-دهنده شانه، از آزمودنی خواسته شد به پشت روی تخت قرار گیرد. آنگاه برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک چرخش-دهنده‌های خارجی و داخلی شانه از دینامومتر که دارای روایی ۰/۹۵ تا ۰/۹۸ است^[۲۳] با قرار دادن دستگاه بر روی سطح مساعد استفاده گردید. از آزمودنی خواسته شد تا با تمام قدرت در جهتی که دستگاه قرار دارد، نیرو وارد کند. در طول

قابلیت و توانایی یک فرد در اجرای فعالیت‌های ورزشی به وضعیت بدنی او بستگی دارد، به طوری که وضعیت بدنی بنیاد تمام حرکات در انسان به شمار می‌رود. هر ورزشکار بسته به نوع فعالیتی که دارد، مستعد نوع خاصی از ناهنجاری‌ها می‌باشد حتی شکل ستون فقرات، در گروه‌های مختلف ورزشی متناسب با فعالیتشان به طور خاصی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. بدن ورزشکاران ممکن است در طول تمرینات خاص به سمت انحرافات وضعیتی کوچک که برای آن ورزش مناسب هستند، تطابق یابد^[۲۰، ۱] همانند وضعیت آماده (کارد) که یکی از اصول مهم ورزش بوکس محسوب شده و بوکسور باید به گونه‌ای در این وضعیت قرار بگیرد که امکان واکنش برق‌آسا را داشته باشد.^[۳] مطالعات حاکی از این است که ورزشکاران بیشتر از غیرورزشکاران مستعد ابتلا به انحرافات وضعیتی می‌باشند^[۴]؛ با این وجود، وضعیت کایفوز، شانه به جلو و سر به جلو مشخصه‌ی ورزش بوکس و رشته‌های رزمی مشابه مانند ووشو و غیره می‌باشد.^[۵-۷] وضعیت سر به جلو یکی از نقص‌های رایج وضعیتی محسوب می‌شود^[۵، ۶] که دارای میزان شیوع ۸۶٪ الی ۸۰٪^[۹] درصد است. در این ناهنجاری، نواحی سر و گردن نسبت خط ثقل رو به جلو منحرف شده و سبب افزایش فلکشن مهره‌های گردنی و تمایل حرکت سر به سمت جلو و پایین می‌شود که به دلیل نیاز به تراز کردن چشم‌ها با خط افق عضلات اکستنسور فوقانی گردن به شدت فعال می‌شوند.^[۱۰] از جمله عوارض این ناهنجاری می‌توان به کاهش دامنه حرکتی کمر بند شانه‌ای و مفصل شانه اشاره کرد.^[۱۱] همچنین تغییرات وضعیتی سر با تغییر در فعالیت عضلات کتف همراه است.^[۱۲] علاوه بر این، شانه به جلو نیز از جمله وضعیت‌های شایع است که ۶۰ درصد از ناهنجاری‌های شانه را به خود اختصاص داده است^[۱۳] که شیوع آن در دست غالب ۷۳ درصد و در دست غیر غالب ۶۶ درصد گزارش شده و به عنوان افزایش فاصله بین زاویه تحتانی کتف و زائده خاری مهره‌ها تعریف می‌شود.^[۱۴] وضعیت شانه به جلو ممکن است نتیجه کشیده شدن شانه به جلو با ورزش زیاد باشد^[۱۵] و دارای عوارضی همچون تغییر دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری شانه و همچنین تغییر در عملکرد عضلات ثبات‌دهنده کتف^[۱۶] و کوتاهی عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک و عضلات بین دنده‌ای داخلی باشد.^[۱۵] از سویی دیگر، ناهنجاری سر و شانه به جلو ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشته و در اغلب افراد مبتلا به صورت همزمان دیده می‌شود.^[۱۷]

تمرینات، وضعیت‌های ناهنجار بدنی را از طریق هماهنگ کردن گروه‌های عضلانی موافق و مخالف و به وسیله تمرینات قدرتی و کششی تا حدودی برطرف می‌سازد.^[۱۸] از سویی دیگر، اهداف اصلاح قامت برای تصحیح مشکلات وضعیتی شامل بهبود دامنه حرکتی، افزایش انعطاف‌پذیری و افزایش قدرت عضلات ضعیف می‌باشد^[۱۹]؛ از این رو، در پژوهش حاضر

1 G*power

بر روی میچ بوکسور، زائده الکرانن، برجستگی فوق لقمه خارجی استخوان بازو، برجستگی آخرمی و همچنین دو لندمارک ۱۰ سانتی متری بر روی ساعد بوکسور جهت کالیبره کردن مسافت طی شده و نصب چراغ قرمز دقیقاً روبه روی او از ورزشکار خواسته شد در صورت روشن شدن چراغ، در کوتاه ترین زمان ممکن ضربه‌ی مشت را با دست برتر خود را اجرا نماید^[۲۷]؛ این فرآیند با سرعت ۶۰ فریم بر ساعت توسط دوربین فیلم برداری ضبط شد و به وسیله‌ی نرم افزار کینووا^۱ آنالیز گشت؛ بدین صورت که زمان بین روشن شدن چراغ (محرک بینایی) تا زمان حرکت مشت ورزشکار را به عنوان زمان عکس العمل، تقسیم مسافت پیموده شده را که به وسیله‌ی لندمارک‌های ۱۰ سانتی متری روی بازو کالیبره شده بودند (متر) بر زمان بین شروع حرکت مشت ورزشکار به سمت جلو تا باز شدن کامل آرنج و توقف حرکت را به عنوان زمان جابه جایی (ثانیه) به عنوان سرعت مشت در نظر گرفته شد. فرمول محاسبه سرعت مشت: ^[۲۸]

$$\text{سرعت} = \frac{\text{مسافت (m)}}{\text{زمان (s)}}$$



تصویر ۱. مراحل محاسبه‌ی سرعت مشت و زمان عکس العمل بوکسور

بعد از اندازه گیری‌های صورت گرفته توسط دینانومتر و نرم افزار کینووا، گروه تجربی به اجرای پروتکل تمرینی که در جدول ۱، تصاویر، نحوه پیشرفت و توضیحات آن ارائه شده است، پرداختند.

جدول ۱. پروتکل تمرینات اصلاحی

چرخش خارجی شانه	فلکشن شانه	ریترکشن کتف با چین تاک ^[۲۹]	کشش عضلات سینه با چوب ^[۲۹]	چین تاک ^[۲۹]
هفته	اول	دوم	چهارم	پنجم
تکرارها و ست‌ها	۳×۱۰	۳×۱۵	۳×۲۰	۳×۱۵
جلسه‌ی تمرین شامل ۵-۱۰ دقیقه گرم کردن؛ ۲۰-۶۰ دقیقه حرکات تقویتی و کششی اصلاحی و ۵-۱۰ دقیقه سرد کردن بود. انتهای سومین هفته، سطح بالاتر مقاومت با نوار تراپاند (رنگ بالاتر) با ست‌ها و تکرارهای مشابه؛	توضیحات			
زمان استراحت بین هر ست معادل نصف زمان اجرای تکرارها				

شد و تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری در نرم‌افزار آماری SPSS ورژن ۲۵ صورت گرفته است.

یافته‌ها

اطلاعات جمعیت‌شناختی (سن، قد، وزن و BMI) در جدول ۲ گزارش شده است.

در تحقیق حاضر برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها با توجه به تعداد نمونه‌ها (۳۰ نفر) از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. بر اساس این آزمون، توزیع داده‌ها وقتی طبیعی است که مقدار معناداری بیشتر از عدد بحرانی در سطح 0.05 باشد. نتایج نشان داد در نمرات پیش‌آزمون دو مقیاس جابه‌جایی و کنترل شی و تمامی خرده‌مقیاس‌ها، توزیع داده‌ها طبیعی است ($P > 0.05$)؛ بنابراین برای تحلیل اطلاعات از آزمون‌های پارامتریک کواریانس در سطح $P \leq 0.05$ استفاده

جدول ۲. اطلاعات آمار توصیفی

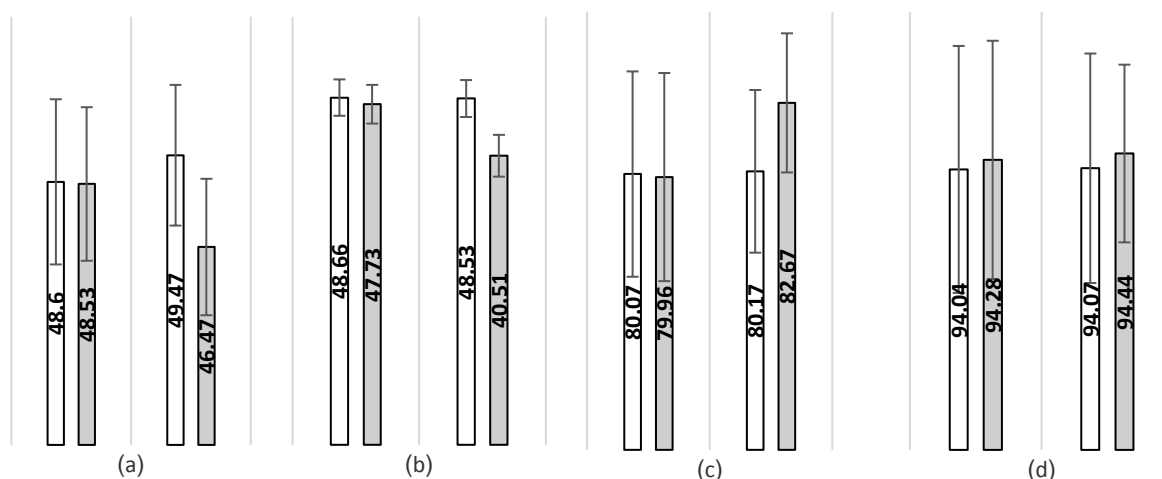
متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	سطح معناداری
سن	۱۶	۱۹	۱۷/۰۳	۰/۹۶	۰/۰۵۱
قد	۱۷۰	۱۸۸	۱۷۷/۶۶	۴/۳۸	۰/۸۲۷
وزن	۶۴	۸۹	۷۶/۱۲	۶/۸۹	۰/۹۸۷
BMI	۱۹/۶۶	۲۷/۸۷	۲۴/۱۲	۲	۰/۹۶۶

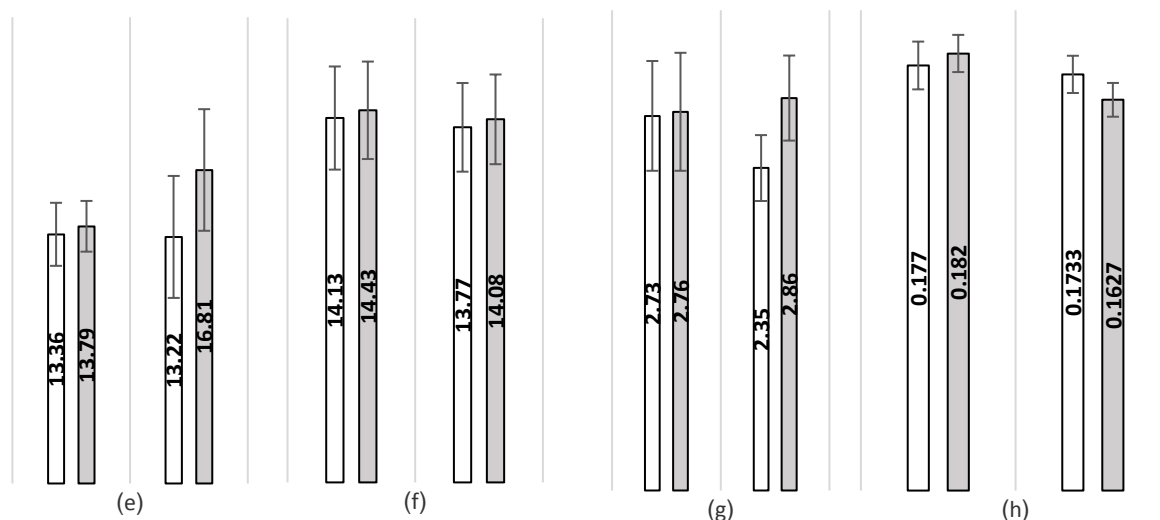
تمرینات اصلاحی منتخب بر مؤلفه‌های مورد نظر در سطح $P \leq 0.05$ در جدول ۳ گزارش شده است که نشان‌دهنده تغییرات معنادار در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل می‌باشد.

با توجه به برقراری پیش‌فرض‌های تحلیل کواریانس، برای مقایسه گروه‌ها از آزمون تحلیل کواریانس استفاده گردید که در ادامه با بررسی‌های صورت‌گرفته توسط این آزمون، تأثیر

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون کواریانس

Sig	F	میانگین مربعات	مجموع مجزورات	
۰/۰۰۱	۸/۷۶۶	۶۹/۹۵۳	۱۳۹/۹۰۶	شانه‌به‌جلو
۰/۰۰۰	۶۶/۹۷۹	۹۴/۰۷۵	۱۸۸/۱۴۹	سربه‌جلو
۰/۰۰۰	۱۰۴/۶۹۰	۱۰۷/۴۹۷	۲۱۴/۹۹۳	قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی
۰/۰۰۰	۵۸/۳۹۳	۳۲/۷۶۶	۷۵/۵۳۲	قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی
۰/۰۰۰	۱۱۱/۳۴۴	۲۳۸/۶۶۱	۲۳۸/۶۶۱	دامنه چرخش خارجی
۰/۰۰۰	۱۲۹/۲۴۶	۸۸/۰۵۶	۱۷۶/۱۱۲	دامنه چرخش داخلی
۰/۰۰۰	۱۷/۴۴۳	۱/۱۰۸	۲/۲۱۷	سرعت
۰/۰۰۰	۳۷/۶۴۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	زمان عکس‌العمل





نمودار ۱. نمودارهای متغیرها: (a) سربه جلو (درجه)، (b) شانه به جلو (درجه)، (c) دامنه چرخش خارجی (درجه)، (d) دامنه چرخش داخلی (درجه)، (e) قدرت چرخش دهنده خارجی (کیلوگرم)، (f) قدرت چرخش دهنده داخلی (کیلوگرم)، (g) سرعت (متر بر ثانیه)، (h) زمان عکس-العمل (ثانیه)

نتایج تحقیقات حسینی^۱ و همکاران (۱۳۹۴)، دانشمندی^۲ و همکاران (۱۳۹۳)، لینچ^۳ و همکاران (۲۰۱۰) و وئون^۴ و همکاران (۲۰۱۰)^{۳۰، ۳۹، ۱۲، ۲۱} نیز همراستا است. کندال بیان می کند که شانه های روبه جلو می تواند در اثر کوتاهی عضله سینه ای کوچک و ضعف دوزنقه میانی ایجاد شود.^[۳۱] در همین راستا، لینچ و همکاران (۲۰۱۰) نیز به بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی ۸ هفته ای بر میزان زوایای سر و شانه به جلو شناگران نخبه پرداختند و برنامه اصلاحی آنان ترکیبی از تمرینات کششی و مقاومتی بود؛ نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که انجام برنامه تمرینی کششی و قدرتی، تأثیر مثبتی در کاهش میزان زاویه سربه جلو و شانه به جلوی افراد مورد مطالعه داشته است.^[۳۲] پژوهشگرانی از جمله لینچ و همکاران (۲۰۱۰) و نجفی^۵ و همکاران (۱۳۹۱)^[۱۴، ۲] برای اصلاح عارضه شانه-به جلو به کشش عضلات کوتاه شده و تقویت عضلات ضعیف-شده پرداختند که گفته های کندال را تأیید می کند. بنابراین در تحقیق حاضر نیز سعی بر آن بود تا با استفاده از تمرینات کششی همچون کشش عضلات سینه ای با چوب و قدرتی از جمله ریترکشن کتف با تراپاند به صورت هم زمان موجب بهبود معنادار شانه به جلو در گروه تجربی (P<0/000) شویم. همچنین نتایج حاصل از تحقیقات گذشته از تأثیر تمرینات درمانی بر زاویه کرانیوورترال^۶ و بهبود درد گردن در افراد دارای ناهنجاری سربه جلو گزارش داده اند.^[۳۳] در همین راستا، نتایج حاصل از مؤلفه سربه جلو در تحقیق حاضر با یافته های اسماعیلوندی و همکاران که در سال ۱۳۹۷ به مدت ۱۰ هفته تمرینات اصلاحی NASM را در دانش آموزان دختر رده سنی ۱۵-۱۸ سال انجام دادند، همسو است. این محققان دریافتند

همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود، آزمون آماری کواریانس برای تمامی مؤلفه ها با سطح معناداری (P≤0/05) نشان دهنده تأثیر معنادار تمرینات اصلاحی منتخب می باشد که این تأثیرات در متغیرهای ناهنجاری های سر و شانه به جلو و زمان عکس العمل بر اساس نمودارهای (a، b و h) نمودار ۱ کاهش معناداری همراه بوده است. همچنین تمرینات مورد استفاده در تحقیق حاضر با توجه با نمودارهای (c، d، e، f و g) نمودار ۱ که به ترتیب مرتبط با مؤلفه های دامنه چرخش خارجی و داخلی، قدرت چرخش دهنده خارجی و داخلی و سرعت می باشد، با افزایش در میزان متغیرها همراه بوده است.

بحث

مطالعه حاضر به بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی بر میزان دامنه چرخشی داخلی و خارجی شانه، وضعیت سر و شانه به جلو، سرعت دهنده داخلی و خارجی شانه، وضعیت سر و شانه به جلو، سرعت و زمان عکس العمل در گروه بوکسورها پرداخته است. نتایج حاصل از آزمون کواریانس نشان می دهد تمامی متغیرهای مورد بحث در بوکسورها با اجرای تمرینات اصلاحی بهبود یافته اند (P≤0/05).

نتایج شانه به جلو تحقیق کنونی با یافته های حاصل از تحقیقات نجفی و همکاران که تمرینات کششی و قدرتی را به مدت ۶ هفته بر روی ۲۰ دانش آموز دختر اجرا کرده بودند و موجب کاهش ۱۲ درصدی شانه به جلو در گروه تجربی شده بود، همسو می باشد.^[۱۴] همچنین یافته های پژوهش حاضر با

4 Weon
5 Najafi
6 Craniovertebral Angle

1 Hosseini
2 Daneshmandi
3 Lynch

طراحی یک برنامه تمرین اصلاحی می‌تواند اثربخشی بیشتری در کاهش میزان زوایای ناهنجاری‌های سر به جلو و شانه نابرابر و افزایش در زاویه کایفوز افراد مبتلا داشته باشد.^[۳۳] دلیل همسویی این تحقیق با تحقیق حاضر را می‌توان مشابه بودن رده سنی آزمودنی‌ها دانست. همچنین در این زمینه می‌توان به همسویی نتایج تحقیق با یافته‌های عبدالله‌زاده^۱ و همکاران (۲۰۱۷)، مهری و لطافتکار (۲۰۱۸) و نوبری^۲ و همکاران (۲۰۱۸) اشاره کرد.^[۳۶-۳۴]

در این پژوهش احتمالاً اثربخشی تمرینات اصلاحی منتخب بر روی ناهنجاری‌های شانه و سر به جلو به دلیل ایجاد تعادل در عضلات کمر بند شانه بوده است. به دنبال آن زمینه برای بهره‌وری مناسب هنگام حرکات ورزشی و فعالیت‌های روزانه فراهم شده است. تمامی آزمون‌های سنجش قدرت که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است، تغییرات فزاینده‌ای را در قدرت آزمون‌شونده‌ها در پس‌آزمون در گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل نشان داده است که در تحقیق حاضر با افزایش معنادار قدرت در عضلات چرخش‌دهنده داخلی در گروه تجربی شاهد تغییرات معنادار تمرینات بر این مؤلفه بودیم. دلیل افزایش معنادار در میزان قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی و خارجی را می‌توان به تغییراتی که در بافت اسکلتی-عضلانی رخ می‌دهد، نسبت داد که قدرت و استقامت عضلانی را افزایش می‌دهد.^[۳۷] در نتیجه قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی در اثر تمریناتی همچون چرخش خارجی شانه با تراباند افزایش یافته است. علاوه بر این، در تحقیقی که فیا سنست و همکاران در سال ۲۰۱۸ انجام دادند، دریافتند قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی، حتی بعد از مدت کوتاهی قرار گرفتن در وضعیت سر به جلو و شانه-به‌جلو با کاهش قدرت همراه است.^[۳۸] بنابراین با کاهش میزان شانه‌به‌جلو و سر به جلو در اثر تمرینات اصلاحی حاضر شاهد افزایش معنادار قدرت در عضلات چرخش‌دهنده خارجی در این ورزشکاران بودیم. از طرفی دیگر، فاکتورهای جسمانی برای اجرای ورزش موجب سازگاری‌های اسکلتی-عضلانی در بدن ورزشکاران می‌شود.^[۳۹] از جمله سازگاری‌های منفی می‌توان به بی‌تعادلی عضلانی و کوتاهی عضلات اشاره کرد.^[۴۰] که این کوتاهی تطابقی، علاوه بر جلوگیری از دامنه حرکتی کامل مفصل باعث وضعیت بدنی غیرطبیعی می‌شود.^[۴۱] همچنین یکی از اثرات فیزیولوژیکی شانه‌به‌جلو، تغییرات دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری شانه می‌باشد.^[۴۲] و در تحقیق حاضر با کاهش میزان شانه‌به‌جلو و افزایش میزان قدرت چرخش-دهنده‌های خارجی توسط تراباند احتمالاً موجب بهبود قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی و خارجی در شانه شده و به دنبال آن افزایش معناداری در میزان دامنه عضلات چرخش-دهنده خارجی را شاهد بودیم.

در ورزش بوکس، سرعت حرکت مفاصل اندام فوقانی، دقت و زمان عکس‌العمل مناسب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است و تقویت این قابلیت‌ها اهمیت ویژه‌ای برای این ورزشکاران دارد. ضربه مشت مستقیم (پانچ) یکی از مهم‌ترین

تکنیک‌های مشت‌زنی در ورزش بوکس به حساب می‌آید. این تکنیک شامل حرکات فلکشن بازو، چرخش داخلی بازو، اکستنشن آرنج و پرونیشن ساعد است که با توجه به نقطه هدف و فاصله آن، سرعت و قدرت مورد نظر و هماهنگی بین سایر اندام‌ها مثل تنه و اندام تحتانی تنظیم می‌گردد.^[۴۲] به دلیل اینکه کل سیستم اسکلتی بدن مانند یک زنجیره متصل عمل می‌نماید، در ضربات مشت‌زنی نیز عملکرد مفاصل اندام‌های تحتانی و ستون فقرات نیز در مکانیک ضربات مشت تعیین‌کننده است.^[۴۳] ستون فقرات خود از سه قسمت گردنی، سینه‌ای و کمری تشکیل می‌شود.^[۴۴] که سر به جلو یکی از ناهنجاری‌های ستون فقرات گردنی محسوب می‌شود و از جمله عضلاتی که موجب حفظ وضعیت صحیح در ستون مهره‌ها در قسمت سینه‌ای می‌شود، می‌توان به عضلات چرخش‌دهنده‌های داخلی بازو مانند تحت کتفی، دوزنقه‌ای (سه قسمت بالایی، میانی و پایینی)، راست‌کننده ستون فقرات و غیره اشاره کرد.^[۳۱] با توجه به تقسیم‌بندی که توسط جاندا و دیگران صورت گرفته، عضله دوزنقه‌ای فوقانی در ناحیه گردن و شانه جزء عضلات وضعیتی (پوسچرال) تقسیم‌بندی می‌شود که تمایل به کوتاهی دارد.^[۴۵، ۴۶] از جمله دلایل افزایش فعالیت عضله دوزنقه فوقانی این است که این عضله با داشتن پل‌های عرضی زیاد و بازوی گشتاوری بلند، گشتاور بزرگی را در سر ایجاد می‌کند و لوردوز گردنی را حفظ کرده و سعی در حفظ وضعیت طبیعی دارد.^[۴۷] عضله دوزنقه فوقانی برای افزایش ثبات ناحیه گردنی و حفظ لوردوز گردنی وارد عمل شده، اما این افزایش در ثبات به قیمت کاهش زاویه کرانیوورترال و تمایل سر به جلو تمام شده است. در این عارضه مرکز ثقل سر به جلو آمده و گشتاور فلکسوری افزایش می‌یابد و به‌طور کلی، طول و میزان فعالیت عضلات نواحی سر و گردن نیز دچار تغییر می‌شود.^[۱] لذا چنین تصور می‌شود که عضله دوزنقه در افراد مبتلا به گردن درد دچار کوتاهی و سفتی می‌شود. از طرفی دیگر، با توجه به اینکه این عضله نقش مهم و اساسی در حرکات استخوان کتف در ریتم کتف و هومروس حین بالا آوردن دست دارد، چنین فرض شده است که کوتاهی و سفتی این عضله منجر به فعالیت غیرطبیعی این عضله از جمله وارد عمل شدن زودتر از موعد یا وارد عمل شدن با نیروی نامتناسب شده و سبب به‌هم‌خوردن ریتم طبیعی حرکت بالا آوردن دست می‌شود که خود می‌تواند باعث اختلالات مفصل شانه و مشکلات دیگر گردد.^[۴۸] از سویی دیگر، برای ایجاد حرکت مناسب عضلات حول مفصل شانه، بایستی عضلات به طور دقیق با یکدیگر هماهنگ شوند؛ به عبارتی دیگر، بایستی در زمان مناسب و برای مدت زمان مناسب و با میزان نیروی مناسب فعال شوند.^[۴۹] این تغییرات در تعادل و قدرت عضله (رابطه طول-تنش) می‌تواند پیامدهای زمانی به‌کارگیری عضله (رابطه جفت نیرو) را به دنبال داشته باشد.^[۱۵] که بهبود معنادار در سرعت و زمان عکس‌العمل را می‌توان به دلیل اصلاح ناهنجاری سر به جلو و ایجاد تعادل عضلانی جهت بهتر شدن روابط طول-تنش و رابطه جفت نیرو

نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر، احتمالاً می‌توان به این نتیجه رسید که با اصلاح ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو، علاوه بر آنکه سرعت و زمان عکس‌العمل به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در عملکرد بوکسورها ارتقا یافته، ناهنجاری‌های مذکور نیز با اصلاح همراه بوده است و اصلاح این ناهنجاری‌ها با بهبود سرعت و زمان عکس‌العمل در این ورزشکاران همراه گردیده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات اصلاحی اعمال شده در این تحقیق، علاوه بر اصلاح ناهنجاری‌های مرتبط با رشته ورزشی بوکس با کاهش میزان سر و شانه به جلو و افزایش قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی شانه می‌تواند به عنوان یک پروتکل تمرینی، راه‌حل مناسب، علمی، ارزان و بدون عارضه برای این ورزشکاران باشد که البته باید تحت نظر متخصصین این حوزه انجام گیرد.

توجه نمود و از طرفی دیگر، ضعف در یک یا بیشتر چرخاننده‌های کتف ممکن است منجر به عدم تعادل در زوج نیروهای کتف شده و در نهایت به کینماتیک غیرطبیعی آن منجر شود^{۱۵۰} که در این پژوهش احتمالاً با تقویت عضلات چرخش‌دهنده‌ی خارجی توسط تراباند به تعادل عضلانی این ورزشکاران کمک کرده و موجب بهبود کینماتیک کتف شده که افزایش سرعت در مشت و کاهش مدت زمان عکس‌العمل در ورزشکاران را باعث شده است. از طرفی دیگر، با بهبود مؤلفه‌های قدرت عضلانی، دامنه حرکتی و مؤلفه‌های مرتبط با وضعیت کمر بند شانه‌ای و ستون فقرات می‌توان نتیجه گرفت بهبود این مؤلفه‌ها با توسعه هماهنگی عصبی-عضلانی و کنترل بهتر آن همراه بوده و احتمالاً با تأثیرگذاری بر گیرنده‌های حسی و مکانیکی مفصلی، موجب تسهیل تکنیک ضربه زدن و بهبود مؤلفه سرعت و زمان عکس‌العمل می‌شود.

منابع

- Golmoghani Zadeh N, Paydar A, Zorba E, Baltaci G, editors. Postural analysis of professional sports women with the photography methods. Proceedings of the 11th International Sport Science Congress; 2010.
- Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua DJBjosm. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. 2010;44(5):376-81.
- Sonnenberg H. Boxen: Fechten mit der Faust: Weinmann; 1996.
- Rahnama N, bambai E, bagherian S, roomezi Sn. Comparison of Spinal Column Curvatures in Triathlon Athletes and Non-Athletes. Journal Of Isfahan Medical School. 2012;30(196):1.
- Babagoltabar Samakoush H, Norasteh AA, Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, Abozarzadeh AA. Comparison of musculoskeletal abnormalities in professional wushu athletes and wrestlers with non-athletes %J Journal of Gorgan University of Medical Sciences. 2017;19(4):61-7.
- Changizi MR, Rahnama NJA. Profile injuries and musculoskeletal abnormalities of elite wushu athletes. 2017;16:4.9.
- Letafatkar A, daneshmandi H, hadadnejad m, abdolvahabi z. Advanced correctional movements. Publishers: Avaye zohur 2016;Third Edition:286. [In persian].
- Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CAJPt. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. 1992;72(6):425-31.
- R W. Heads up on more reason your back hurts. Sports Medicine. 2006;8(2):119-22.
- Neumann DAJE. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. St Louis, MO: Mosby. 2010.
- Zderic TW, Hamilton MTJJoAP. Physical inactivity amplifies the sensitivity of skeletal muscle to the lipid-induced downregulation of lipoprotein lipase activity. 2006;100(1):249-57.
- Weon J-H, Oh J-S, Cynn H-S, Kim Y-W, Kwon O-Y, Yi C-HJJoB, et al. Influence of forward head posture on scapular upward rotators during isometric shoulder flexion. 2010;14(4):367-74.
- Jeffrey S, Thompson, laura, & Hoge, A Thai approach to rounded shoulders. Salguero, pierce Encyclopedia of thai Massage Scotland: Findhorn Press. 2005:177-89.
- Najafi M, Behpoor N. The Effects of a Selective Corrective Program on the Scapula and Shoulder Joint Posture in Girls with Rounded Shoulder %J Journal of Sport Medicine. 2013;4(2):31-47. [In persian].
- Sahrman S. Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines-e-book: Elsevier Health Sciences; 2010.
- Lin J-j, Chen W-H, Chen P-Q, Tsauo J-YJS. Alteration in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with idiopathic scoliosis. 2010;35(11):1151-7.
- 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. 2010;20(4):701-9.
- Meyer DWJCC. Correction of spondylolithesis by the correction of global posture. 2001:22-3.
- Sarig-Bahat HJMt. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. 2003;8(1):10-20.
- Moradi M, Hadadnezhad M, Letafatkar A. The Effect of 8 Weeks of Rotator Cuff Muscle Specific Exercises on the Range of Motion, Strength, and Electrical Activity of Selected Shoulder Muscles in Man Volleyball Players with Glenohumeral

- Internal Rotation Deficit. *J Res Rehabil Sci* 2017; 13(6): 350-8. [In persian]
21. Raine S, Twomey LJAJoP. Posture of the head, shoulders and thoracic spine in comfortable erect standing. 1994;40(1):25-32.
 22. Silva AG, Johnson MIJG, posture. Does forward head posture affect postural control in human healthy volunteers? 2013;38(2):352-3.
 23. Brumitt J, Kinetics H. Core Assessment and Training: Human Kinetics; 2010.
 24. Cools AM, De Wilde L, Van Tongel A, Ceysens C, Ryckewaert R, Cambier DCJJoS, et al. Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. 2014;23(10):1454-61.
 25. Hurd WJ, Kaplan KM, ElAttrache NS, Jobe FW, Morrey BF, Kaufman KRJJoat. A profile of glenohumeral internal and external rotation motion in the uninjured high school baseball pitcher, part II: strength. 2011;46(3):289-95.
 26. Elrahim RMA, Embaby EA, Ali MF, Kamel RMJBoFoPT. Inter-rater and intra-rater reliability of Kinovea software for measurement of shoulder range of motion. 2016;21(2):80.
 27. Khorsandi S, kheslat SN, Aghayari A. Relationship between anthropometric characteristics with the performance velocity of Gyaku-zuki technique in elite female Karatekas. *J Research in Sport Medicine and Technology*. 2012;2(4):29-37.
 28. Hay JG. *The Biomechanics of Sports Techniques*: Prentice-Hall; 1993.
 29. Hosseini EH, norasteh Aa, majelan As, daneshmandi H. Effects of strengthening, stretching and comprehensive exercise program on the strength and range of motion of the shoulder girdle muscles in upper crossed syndrome. *Med Sport* 2016 March. 2016;69(1):24-40.
 30. Daneshmandi H, manzari MM. The effect of eight weeks comprehensive corrective exercises on upper crossed syndrome %J *Research in Sport Medicine and Technology*. 2014;12(7):75-86.
 31. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers M, Romani WA. *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain (Kendall, Muscles)*: Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
 32. Sheikhhoseini R, Shahrbanian S, Sayyadi P, O'Sullivan K. Effectiveness of Therapeutic Exercise on Forward Head Posture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2018;41(6):530-9.
 33. Esmailvandi R, Shokri B, Babadi M, Khodadady M. The effect of 10 weeks of NASM exercises on upper cross syndrome (kyphosis, forward head, unequal shoulder), female students aged 15 to 18. *journal of sport sciences & educational applied researches without border*. 2018;2(7):61-77.
 34. Abdollahzade Z, Shadmehr A, Malmir K, Ghotbi NJJoMR. Effects of 4 week postural corrective exercise on correcting forward head posture. 2017;11(2):85-92.
 35. Mehri A, Letafatkar AJM-ip-iD-iU-iPvK-iB-iD-iT. Efficacy of corrective exercise intervention on forward head angle, pain and timing of superficial neck muscles activation during posterior-anterior perturbation in women with chronic neck pain. 2018;40(1):66-76.
 36. Nobari M, Arslan SA, Hadian MR, Ganji BJJJoMR. Effect of Corrective Exercises on Cervicogenic Headache in Office Workers With Forward Head Posture. 2018;11(4):201-8.
 37. Shavandi N, Shahrjerdi S, Heidarpor R, Sheikh-Hoseini RJJJoSUoMS. The effect of 7 weeks corrective exercise on thoracic kyphosis in hyper-kyphotic students. 2011;13.
 38. Pheasant S, Haydt R, Gottstein T, Grasso A, Lombard N, Stone BJJJoSpt. Shoulder External Rotator Strength in Response to Various Sitting Postures: A Controlled Laboratory Study. 2018;13(1):50.
 39. Ramsi M, Swanik KA, Swanik CB, Straub S, Mattacola CJJosr. Shoulder-rotator strength of high school swimmers over the course of a competitive season. 2004;13(1):9-18.
 40. Ekblom B. *Handbook of Sports Medicine and Science, Football (Soccer)*: Wiley; 1994.
 41. Letafatkar A, Daneshmandi H, Hadadnejad m, Abdollahzade Z. *Advanced correctional movements (from theory to practice)*. Publishers: Avaye zohur. 2013;second edition:[In persian].
 42. Vences Brito AM, Ferreira MAR, Cortes N, Fernandes O, Pizarat-Correia PJJJoE, Kinesiology. Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. 2011;21(6):1023-9.
 43. Cesari P, Bertuccio MJJoS, sport mi. Coupling between punch efficacy and body stability for elite karate. 2008;11(3):353-6.
 44. Thompson C, Floyd RT. *Manual of Structural Kinesiology*: McGraw-Hill Education; 2011.
 45. Janda VJAomt. Pain in the locomotor system: A broad approach. Melbourne: Churchill Livingstone. 1985:24-34.
 46. Janda V. Introduction to functional pathology of the motor system: proceedings of the VII ommon. wealth and International Conference on sports Physiother Sport 1982;3:39-42.
 47. Oatis CA. *Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement*: Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2009.
 48. Sahrman S. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. Louis: Mosby: Elsevier Health Sciences; 2002.
 49. Shumway-Cook AJMcT, applications p. Normal postural control. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 2001:209-315.

50. Ben Kibler WJTAjasm. The role of the scapula in athletic shoulder function. 1998;26(2):325-37