مقاله پژوهشی

پیش‌بینی اختلال حرکت کتف ازطریق قدرت و دامنه حرکتی چرخش مفصل شانه در بوکسورهای رقابتی

*سروش مؤمن‌پور[۱]، سیدحسین حسینی[۱]، حسن دانشمندی[۱]

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Momenpour S, Hoseini S H, Daneshmandi H. [Prediction of Scapular Dyskinesis Through Strength and Range of Motion of Shoulder Joint Rotation in Competitive Boxers (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2022; 11(3):394-407. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.4

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.11.3.4

چکیده

مقدمه و اهداف کتف در حرکات بالاتنه نقش مهمی دارد و بروز اختلال در موقعیت و حرکت آن باعث بروز ناهنجاری و آسیب می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی رابطه میان دامنه حرکتی چرخش شانه، قدرت چرخش شانه و سابقه ورزشی با دیسکنزی کتف در بوکسورهای رقابتی است.

مواد و روش‌ها پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی‌همبستگی است که بر روی ۶۰ نفر از بوکسورهای مرد استان گیلان (سن: ۳/۹۰±۲۴/۰۱ سال، وزن: ۶/۷۳±۷۴/۶۱ کیلوگرم، قد: ۶/۰۶±۱۷۶/۹۷ سانتی‌متر، سابقه ورزشی: ۱/۸۴±۵/۱۶ سال) انجام شد. دیسکنزی کتف ازطریق آزمون لغزش جانبی کتف، دامنه حرکتی چرخش شانه با گونیامتر دستی و قدرت چرخش شانه با دینامومتر دستی اندازه‌گیری شد. بررسی‌های آماری با آزمون‌های همبستگی اسپیرمن، پیرسون و رگرسیون چندگانه انجام شد.

یافته‌ها نتایج تحقیق نشان داد ضرایب همبستگی میان سابقه ورزشی (r=۰/۵۸۹، P=۰/۰۰۱)، دامنه حرکتی چرخش داخلی (r=-۰/۲۵۵، P=۰/۰۴۰)، دامنه حرکتی چرخش خارجی (r=۰/۴۸۶، P=۰/۰۰۱)، قدرت چرخش داخلی (r=۰/۳۳۴، P=۰/۰۰۹) و قدرت چرخش خارجی (r=-۰/۶۲۰، P=۰/۰۰۱)، با دیسکنزی کتف معنادار است. تحلیل رگرسیون نشان داد ۶۳/۱ درصد از تغییرات دیسکینزی کتف مربوط به متغیرهای ذکرشده در این پژوهش است. ضرایب همبستگی میان متغیرهای سابقه ورزشی (P=۰/۰۰۱)، دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه (P=/۰۴۰)، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۰۱)، قدرت نسبی چرخش داخلی شانه (P=۰/۰۰۹) و قدرت نسبی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۰۱) با دیسکنزی کتف معنادار است.

نتیجه‌گیری می‌توان نتیجه گرفت که رابطه معناداری میان دامنه حرکتی چرخش شانه، قدرت چرخش شانه و سابقه ورزشی با دیسکنزی کتف وجود دارد. ازاین‌رو، می‌توان با تقویت و بهبود عضلات ثبات‌دهنده کتف و نیز به تبع آن بهبود قدرت و دامنه حرکتی چرخش شانه در بوکسورها از دیسکنزی کتف یا تشدید آن پیشگیری کرد.

کلیدواژه‌ها کتف، دیسکنزی، دامنه حرکتی، قدرت، مفصل شانه

تاریخ دریافت: ۱۷ بهمن ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۲۴ بهمن ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۱

* **نویسنده مسئول:**

سروش مؤمن‌پور

نشانی: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۵۷۶۲۹۹۵ (۹۳۷) ۹۸+

رایانامه: soroushmomenpoor@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه

بوکس (مشت‌زنی) از قدیمی‌ترین ورزش‌های المپیک و از زمره ورزش‌های رزمی ضربه‌ای است که نیاز به ترکیبی از سرعت دست و پا، مهارت گریز با رقص پا، قدرت و توان عضلانی و همچنین ظرفیت هوازی بسیار بالا دارد [۱]. در تحقیقات انجام‌شده در حیطه آسیب‌های شایع در بوکس گزارش شده است که سر و مچ دست مستعدترین نواحی آسیب در این رشته ورزشی هستند [۲، ۳]. از طرفی، کمربند شانه‌ای در این رشته ورزشی متحمل فشار زیادی بوده و موقعیت و حرکت مطلوب کتف برای عملکرد طبیعی شانه ضروری است. اختلالات کمربند شانه‌ای باعث به‌وجود آمدن بسیاری از دردها و ناهنجاری‌ها در ورزشکاران می‌شود [۴].

یکی از اختلالات مهم ناحیه‌ی کمربند شانه‌ای که به ایجاد نارسایی در حرکات کتف منجر می‌شود، دیسکنزی (اختلال حرکت) کتف است که به تغییر وضعیت و حرکت کتف اشاره دارد [۵]. درواقع، دیسکنزی کتف با برجسته بودن کنار داخلی یا زاویه تحتانی کتف، بالا رفتن زودهنگام کتف (نسبت به شانه) یا چرخش بالایی و پایینی ناکافی هنگام بالا بردن و پایین آوردن بازو مشخص می‌شود [۶، ۷].

مطالعات مروری در حیطه شیوع‌شناسی دیسکنزی نشان داد این اختلال بین ورزشکاران بالای سر و گارد یک‌طرفه (مانند بوکس) شیوع بیشتری دارد [۵، ۸]، نتایج مطالعه دیگری نشان داد احتمال بروز دیسکنزی در بوکسورها بیشتر از افراد غیربوکسور است [۹]. هیکی و همکاران در مطالعه‌ای بیان کردند ورزشکاران مبتلا به دیسکنزی کتف، ۴۳ درصد بیشتر از کسانی که فاقد دیسکنزیی کتف هستند در معرض خطر ایجاد درد شانه قرار دارند [۵]. ورزش کردن که به‌عنوان یکی از عوامل افزایش سطح سلامت به‌شمار می‌رود، همواره از علل ایجاد آسیب‌ها و اختلالات اسکلتی‌عضلانی نیز به‌شمار رفته است. متأسفانه تحقیقات کمی درزمینه اختلالات اسکلتی‌عضلانی بوکسورها انجام شده است. خلیل خداپرست و همکاران دریافتند که با اصلاح ناهنجاری‌های سر و شانه به جلو، علاوه بر آنکه سرعت و زمان عکس‌العمل به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در عملکرد بوکسورها ارتقا یافته، ناهنجاری‌های مذکور نیز با اصلاح همراه بوده است [۱۰].

در ادبیات پیشین، بیشتر به بررسی آسیب‌های بوکسورها و به‌ویژه آسیب‌های ناحیه سر پرداخته شده است. علت این موضوع را می‌توان به ماهیت این رشته ورزشی (اصابت ضربات مشت به سر) نسبت داد. به‌هرحال، این حقیقت که آسیب‌های ناحیه سر بیشترین شیوع را بین تمام آسیب‌های بوکسورها دارند، نمی‌تواند دلیلی برای کم‌توجهی به سایر مشکلات آن‌ها، به‌ویژه اختلالات اسکلتی‌عضلانی کمربند شانه‌ای باشد. ازاین‌رو، بررسی اختلالات مربوط به کمربند شانه‌ای و اندام فوقانی با رویکرد پیشگیری از آسیب، امری مؤثر و گامی مهم برای کنترل و کاهش آسیب‌های این رشته ورزشی است.

مرولا و همکاران در پژوهشی آینده‌نگر، ابتدا کمبود قدرت در عضلات فوق و تحت خاری در ورزشکاران بالای سر مبتلا به دیسکنزی کتف مشاهده کردند و پس از ۳ و ۶ ماه، اجرای تمرینات کشش غیرفعال بافت نرم خلفی و تمرینات مقاومتی برای افزایش قدرت عضلات ثبات‌دهنده کتف، بهبود در وضعیت کتف و افزایش در قدرت عضلات فوق و تحت خاری را گزارش کردند [۱۱]. به‌این‌ترتیب، با توجه به نتایج حاصل از پژوهش بلندمدت آن‌ها، رابطه‌ای پیش‌بینی‌کننده بین قدرت عضلات شانه (به‌ویژه ۲ عضله مذکور) و دیسکنزی کتف در ورزشکاران بالای سر دیده می‌شود.

اوگا و همکاران، رابطه بین قدرت چرخش خارجی شانه و دیسکنزی کتف را به‌وسیله اندازه‌گیری قدرت و فعالیت الکتریکی عضلات فوق و تحت خاری، سراتوس قدامی و ذوزنقه بررسی کردند. نتایج ارزیابی آن‌ها کمتر بودن مقادیر ۲ متغیر قدرت چرخش خارجی شانه و فعالیت الکتریکی سراتوس قدامی در گروه مبتلا به دیسکنزی کتف را نشان داد. همچنین آن‌ها بیان کردند فعالیت ناکافی عضله سراتوس قدامی عامل تضعیف قدرت چرخش خارجی شانه است [۱۲].

کیبلر و همکاران در طبقه‌بندی دیسکنزی کتف، کتف بالدار را زیرمجموعه دیسکنزی کتف معرفی کردند [۱۳]. با توجه به اینکه فعالیت ناکافی سراتوس قدامی دلیل اصلی ایجاد کتف بالدار است؛ بنابراین مشاهده ضعف چرخش خارجی شانه در افراد مبتلا به دیسکنزی کتف به‌واسطه فعالیت ناکافی سراتوس قدامی، منطقی و قابل‌انتظار است. اما سؤالی که مطرح می‌شود این است که متغیرهای قدرت چرخش شانه، دامنه حرکتی چرخش شانه و سابقه شرکت در تمرینات بوکس با دیسکنزی کتف در بوکسورهای رقابتی چه رابطه‌ای دارد؟ پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بین دامنه حرکتی چرخش مفصل شانه، قدرت چرخش مفصل شانه و سابقه ورزشی با دیسکینزی کتف در بوکسورهای رقابتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی‌همبستگی است که در جامعه آماری بوکسورهای رقابتی مرد مبتلا به دیسکینزی کتف استان گیلان در سال ۱۳۹۹ اجرا شده است. برای انتخاب بوکسورهای مبتلا به دیسکینزی کتف ابتدا از ۲۱۷ بوکسور رقابتی ۲۰ تا ۳۰ ساله استان گیلان، آزمون لغزش جانبی کتف[1] به‌عمل آمد و سرانجام از بین ۷۳ بوکسور مبتلا به دیسکینزی کتف، ۱۳ بوکسور با توجه به معیارهای خروج، از پژوهش حذف و

1. Lateral Scapular Slide Test

www.SID.ir

طب توانبخشی

تصویر ۱. آزمون لغزش جانبی کتف در ۳ حالت: الف. دست‌ها آویزان کنار بدن، ب. دست‌ها روی تیغه ایلیوم (۴۵ درجه)، ج. دست‌ها بازشده در خط افق و چرخش به‌طرف داخل (۹۰ درجه)

۶۰ نفر (سن: ۳/۹۰±۲۴/۰۱ سال، وزن: ۶/۷۳±۷۴/۶۱ کیلوگرم، قد: ۶/۰۶±۱۷۶/۹۷ سانتی‌متر، سابقه ورزشی: ۱/۸۴±۵/۱۶ سال) انتخاب شدند.

معیارهای ورود به پژوهش شامل جنسیت مرد، داشتن سن بین ۲۰ تا ۳۰ سال، ابتلا به دیسکینزی کتف، فعالیت در باشگاه‌های بوکس فعال استان گیلان، داشتن حداقل ۳ سال سابقه تمرین حرفه‌ای در بوکس، شرکت در جلسات تمرینی به‌صورت ۳ جلسه در هفته در ۶ ماه گذشته و داشتن سابقه حضور در مسابقات رسمی بوکس بود [۹].

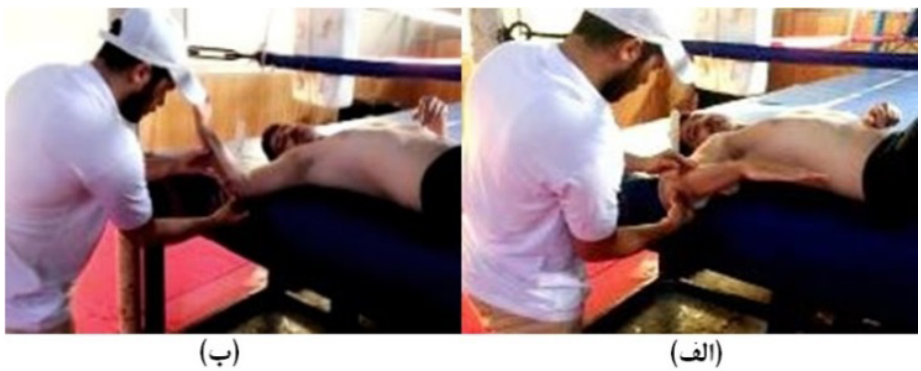
معیارهای خروج از پژوهش شامل داشتن سابقه جراحی در کمربند شانه‌ای و ستون فقرات، داشتن درد در کمربند شانه‌ای و نارضایتی آزمودنی یا مربی باشگاه بود. جهت کسب رضایت از آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه کتبی برای شرکت آن‌ها در مطالعه جمع‌آوری شد. برای پایایی درون‌گروهی از ۵ نفر از آزمودنی‌ها به فاصله ۳ روز اندازه‌گیری‌ها دوباره به‌عمل آمد که در بخش یافته‌ها گزارش شده است.

برای بررسی دیسکینزی کتف از آزمون لغزش جانبی کتف که محمود و همکاران به نقل از کیبلر ارائه کردند، استفاده شد [۱۴]. برای این امر، زواید خاری مهره هفتم پشتی و زاویه تحتانی کتف آزمودنی‌ها با استفاده از روش لمس سطحی تعیین و با ماژیک علامت‌گذاری شد. این آزمون در ۳ وضعیت پایه عملکردی، دست‌ها آویزان کنار بدن، دست‌ها روی تیغه ایلیوم به‌نحوی که انگشت شست به سمت عقب و ۴ انگشت دیگر به سمت جلو (دور شدن شانه به مقدار ۴۵ درجه) باشد و دور کردن ۹۰ درجه‌ای و چرخش داخلی شانه تا حد عمود شدن انگشت شست بر سطح زمین انجام شد. در هرکدام از این ۳ وضعیت، فاصله زاویه تحتانی کتف تا زائده خاری مهره هفتم پشتی با استفاده از کالیپر[2] اندازه‌گیری و توسط فرد دیگری به سانتی‌متر یادداشت شد (تصویر شماره ۱).

اودوم و همکاران[1] اعتبار و تکرارپذیری آزمون لغزش جانبی کتف برای بررسی قرینگی فواصل زاویه تحتانی کتف تا ستون فقرات را در هر ۲ سمت بدن بررسی کردند و نتایج کار آن‌ها نشان داد حساسیت و ویژگی اندازه‌گیری آزمون لغزش جانبی کتف ضعیف است [۱۵]. از طرفی، باقری و همکاران در پژوهش انجام‌شده برای بررسی پایایی درون‌گروهی و بین‌گروهی، حساسیت و ویژگی آزمون لغزش جانبی کتف دریافتند که استفاده از کالیپر به‌جای متر نواری برای سنجش فاصله کتف تا ستون فقرات، حساسیت آزمون را افزایش می‌دهد [۱۶].

به‌همین‌جهت، در پژوهش حاضر برای آزمون لغزش جانبی

2. Caliper



طب توانبخشی

تصویر ۲. اندازه‌گیری دامنه حرکتی چرخش شانه با استفاده از گونیامتر: الف. چرخش داخلی، ب. چرخش خارجی

www.SID.ir

(ب) (الف)

تصویر ۳. اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک چرخش شانه به‌وسیله دینامومتر: الف. چرخش داخلی، ب. چرخش خارجی

طب توانبخشی

کتف از کالیپر به‌جای متر نواری استفاده شد. برای حفظ پاسچر[3] در طول آزمون، توجه فرد به نقطه‌ای در مقابلش معطوف شد و از فرد خواسته شد راحت و آرام باشد. نبود تقارن بین کتف راست و چپ به مقدار ۱/۵ سانتی‌متر یا بیشتر به معنای وجود دیسکینزی کتف تلقی شده است [۱۴، ۱۷]. روایی این آزمون در وضعیت صفر درجه بالا و در ۲ وضعیت دیگر (۴۵ و ۹۰ درجه) پایین است [۱۸]. پایایی بین‌گروهی بالا (۰/۸۷ تا ۰/۹۴) و پایایی درون‌گروهی بالا (۰/۶۳ تا ۰/۷۹) و نیز حساسیت آزمون بالا (۰/۸۰ تا ۱) و ویژگی آزمون پایین (۰/۰۴ تا ۰/۲۶) گزارش شده‌است [۱۶].

برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه از گونیامتر ۳۶۰ درجه‌ای محصول شرکت بیس‌لاین[4] ساخت ایالات متحده استفاده شد که روایی آن برای چرخش خارجی ۷۶ تا ۹۵ درصد و برای چرخش داخلی ۶۲ تا ۸۷ درصد گزارش شده‌است [۱۹]. برای انجام آزمون، آزمودنی به حالت طاقباز[5] دراز کشید و شانه در حالت دورشده ۹۰ درجه‌ای و آرنج در حالت خم‌شده ۹۰ درجه‌ای و همچنین ساعد در حالت صفر درجه سوپینیشن و پورنیشن قرار گرفت. سپس محور گونیامتر روی زائده آرنجی[6]، بازوی ثابت گونیامتر عمود بر زمین و بازوی متحرک آن موازی با محور طولی استخوان اولنا گذاشته شد. برای ایجاد ثبات در کتف حوله‌ای زیر بازوی آزمودنی روی تخت قرار گرفت و از آزمودنی خواسته شد که شانه‌اش هنگام آزمون از زمین بلند نشود. درنهایت، میزان چرخش داخلی و خارجی دست برتر آزمودنی‌ها برحسب درجه ثبت شد (تصویر شماره ۲).

برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک، عضلات چرخش‌دهنده شانه از دینامومتر دستی[7] محصول شرکت نورس‌کاست[8] ساخت کشور ایالات متحده استفاده شد که روایی آن ۹۵ تا ۹۸ درصد است [۲۰]. روایی دینامومتر دستی با دینامومترهای آیزوکینتیک ثابت شده [۲۱] و پایایی دینامومتر برای آزمون قدرت ۰/۸۲ تا ۰/۹۷ گزارش شده‌است [۲۲]. برای انجام آزمون، آزمودنی به‌صورت طاقباز روی گوشه رینگ بوکس دراز کشید و شانه در حالت دورشده ۹۰ درجه‌ای و آرنج در حالت خم‌شده ۹۰ درجه‌ای قرار گرفت، به‌طوری‌که ساعد عمود بر زمین باشد. سپس از آزمودنی خواسته شد با نهایت قدرت به دینامومتری که ۱ بار روی سطح قدامی‌تحتانی و ۱ بار روی سطح خلفی‌تحتانی ساعد قرار گرفته بود، نیرو وارد کند.

برای از بین بردن خطای آزمون‌گر، به‌جای استفاده از نیروی مقاومت دست آزمون‌گر از ستون گوشه رینگ برای ایجاد مقاومت ایزومتریک استفاده شد. حداکثر نیروی ایزومتریک فرد، روی صفحه دیجیتالی دستگاه برحسب نیوتن به‌دست آمد (تصویر شماره ۳). سپس برای همسان‌سازی داده‌ها، قدرت به‌دست‌آمده هر شخص بر وزن او تقسیم شد و داده نهایی (قدرت نسبی) برحسب نیوتن بر کیلوگرم ثبت شد.

برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنف[9] تک‌نمونه‌ای استفاده شد. بررسی ارتباط متغیرها با دیسکینزی کتف به کمک آزمون پیرسون/اسپیرمن[10] و تحلیل اثر متغیرهای مستقل بر دیسکینزی کتف به‌وسیله آزمون رگرسیون چندگانه با روش هم‌زمان در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد و $\alpha<0/05$ درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

مقادیر مربوط به مشخصات فردی آزمودنی‌ها و متغیرهای پژوهش و همچنین ضریب پایایی درونی و خطای برآورد استاندارد مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری‌شده در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

مقادیر مربوط به آزمون کولموگروف‌اسمیرنف جهت برآورد

3. Posture
4. Baseline
5. Supine
6. Olecranon
7. Manual Muscle Testing (MMT)
8. North Coast
9. Kolmogorov–Smirnov test
10. Pearson correlation/Spearman

www.SID.ir

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌ها، ضریب پایایی درونی و خطای برآورد استاندارد

متغیر	میانگین±انحراف معیار	ضریب پایایی درونی	خطای برآورد استاندارد
سن(سال)	۲۴/۹۰±۳/۹۰	–	–
وزن(کیلوگرم)	۷۴/۶۱±۶/۷۳	–	–
قد(سانتی‌متر)	۱۷۶/۹۷±۶/۰۶	–	–
دیسکنزیا(سانتی‌متر)	۵/۱۶±۱/۸۴	۰/۹۳	۰/۲۶
سابقه ورزشی(سال)	۱/۸۸±۰/۳۲	۰/۸۸	۰/۲۹
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه(درجه)	۵۴/۱۰±۹/۷۱	۰/۸۸	۰/۲۱
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه(درجه)	۸۲/۱۸±۵/۹۵	۰/۹۱	۰/۲۴
قدرت نسبی چرخش داخلی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۲/۱۴±۰/۲۲	۰/۷۸	۰/۱۸
قدرت نسبی چرخش خارجی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۲/۲۴±۰/۲۲	۰/۸۲	۰/۱۶

طب توانبخشی

جدول ۲. نتایج آزمون کولموگروف‌اسمیرنف (n=۶۰)

متغیر	کولموگروف‌اسمیرنف z	سطح معناداری
سن(سال)	۰/۱۶۲	۰/۰۰۱*
وزن(کیلوگرم)	۰/۰۹۶	۰/۲۰۰*
قد(سانتی‌متر)	۰/۰۹۷	۰/۲۰۰*
سابقه ورزشی(سال)	۰/۱۸۷	۰/۰۰۱*
دیسکینزی کتف(سانتی‌متر)	۰/۱۱۸	۰/۰۶۸*
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه(درجه)	۰/۱۳۵	۰/۰۰۸*
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه(درجه)	۰/۰۸۷	/۲۰۰*
قدرت نسبی چرخش داخلی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۰/۰۵۹	۰/۲۰۰*
قدرت نسبی چرخش خارجی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۰/۰۷۱	۰/۲۰۰*

*معناداری در سطح P>۰/۰۵

طب توانبخشی

جدول ۳. نتایج آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن (n=۶۰)

متغیر	دیسکینزی کتف	
	ضریب همبستگی	سطح معناداری
سابقه ورزشی(سال)	۰/۵۸۹	۰/۰۰۱*
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه(درجه)	-۰/۲۵۵	۰/۰۴۰*
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه(درجه)	۰/۴۸۶	۰/۰۰۱*
قدرت نسبی چرخش داخلی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۰/۳۳۴	۰/۰۰۹*
قدرت نسبی چرخش خارجی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	-۰/۶۲۰	۰/۰۰۱*

*معناداری در سطح P<۰/۰۵

طب توانبخشی

www.SID.ir

جدول ۴. خلاصه آماره‌های مربوط به پردازش مدل رگرسیونی

مدل	ضریب همبستگی چندگانه(r)	ضریب تبیین(r^2)	ضریب تبیین تعدیل‌شده	خطای معیار برآورد
۱	۰/۸۲۳	۰/۶۷۷	۰/۶۳۱	۰/۱۹۳۴۸

طب توانبخشی

نرمال بودن پراکندگی داده‌ها در جدول شماره ۲ آورده شده است. مطابق با نتایج جدول شماره ۲، متغیرهای وزن (P=۰/۲۰۰)، قد (P=۰/۲۰۰)، دیسکینزی کتف (P=۰/۰۶۸)، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (P=۰/۲۰۰)، قدرت نسبی چرخش داخلی شانه (P=۰/۲۰۰) و قدرت نسبی چرخش خارجی شانه (P=۰/۲۰۰) پراکندگی نرمال دارند و ازاین‌رو، برای تعیین ضریب همبستگی متغیرها از آزمون پارامتریک پیرسون استفاده شد. پراکندگی سایر متغیرها نرمال نبود، به همین دلیل برای تعیین ضریب همبستگی آن‌ها از آزمون ناپارامتریک اسپیرمن استفاده شد.

نتایج آزمون همبستگی در جدول شماره ۳ درج شده است. مطابق این نتایج، ضرایب همبستگی میان متغیرهای سابقه ورزشی (P=۰/۰۰۱)، دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه (P=/۰۴۰)، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۰۱)، قدرت نسبی چرخش داخلی شانه (P=۰/۰۰۹) و قدرت نسبی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۰۱) با دیسکینزی کتف معنادار است.

آماره‌های مربوط به پردازش مدل رگرسیونی پژوهش حاضر به‌طور خلاصه در جدول شماره ۴ ارائه شده است. در این مدل رگرسیونی، اثر ۵ متغیر مستقل بر یک متغیر ملاک (وابسته) گزارش شده است. با توجه به جدول شماره ۴، ضریب همبستگی چندگانه میان متغیرها ۰/۸۲۳ است که نشان می‌دهد بین مجموعه متغیرهای مستقل و متغیر ملاک، همبستگی بالایی وجود دارد. همچنین مقدار ضریب تبیین تعدیل‌شده در جدول شماره ۵ (۰/۶۳۱) نشان می‌دهد ۶۳/۱ درصد از کل تغییرات در دیسکینزی کتف به متغیرهای مستقل ذکرشده در این مدل رگرسیونی وابسته است.

برای تعیین میزان تأثیر رگرسیونی هر متغیر در مدل، از ضرایب تأثیر رگرسیون خطی چندمتغیره (جدول شماره ۵) استفاده شده‌است. مطابق جدول شماره ۵ تأثیر رگرسیونی متغیرهای سابقه ورزشی (P=۰/۰۰۱)، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۱۰) و قدرت نسبی چرخش خارجی شانه (P=۰/۰۰۱) بر دیسکینزی کتف معنادار است. تأثیر رگرسیونی برای متغیرهای دامنه حرکتی چرخش داخلی و قدرت چرخش داخلی شانه معنادار نیست. همچنین با توجه به جدول شماره ۵، متغیرهای قدرت نسبی چرخش خارجی شانه با ضریب رگرسیونی ۰/۶۲۲-، سابقه ورزشی با ضریب رگرسیونی ۰/۰۷۲ و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه با ضریب رگرسیونی ۰/۰۶۱ به‌ترتیب بیشترین اثر را بر دیسکینزی کتف دارند.

بحث

طبق نتایج پژوهش حاضر، ضرایب همبستگی بین دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه با دیسکینزی کتف معنادار بود. میان دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه با دیسکینزی کتف رابطه منفی و میان دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه با دیسکینزی کتف رابطه مثبت دیده شد. از آنجا که هنگام مشت زدن، چرخش داخلی شانه با دور شدن کتف همراه می‌شود، وجود رابطه منفی بین دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و دیسکینزی کتف قابل‌توجیه است. هنگام اجرای ضربه درصورت کمبود دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، دور شدن بیشتری در کتف برای جبران کمبود چرخش داخلی و حفظ شتاب ضربه رخ می‌دهد. اجرای ضربات مداوم طی زمان طولانی باعث سازگاری بافت نرم و ضعف در ثبات‌دهنده‌های کتف می‌شود [۲۳].

جدول ۵. ضرایب رگرسیونی برای تعیین میزان تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر ملاک (دیسکینزی کتف)

متغیر	ضریب رگرسیونی استانداردنشده	ضریب رگرسیونی استانداردشده	t	سطح معناداری
سابقه ورزشی(سال)	۰/۰۷۲	۰/۴۰۸	۴/۷۲۵	۰/۰۰۱*
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه(درجه)	-۰/۰۰۲	-۰/۰۵۰	-۰/۶۱۸	۰/۵۳۹*
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه(درجه)	۰/۰۶۱	۰/۲۳۷	۲/۶۸۳	۰/۰۱۰*
قدرت نسبی چرخش داخلی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	۰/۰۲۳	۰/۰۶۰	۰/۶۹۲	۰/۴۹۲*
قدرت نسبی چرخش خارجی شانه(نیوتن بر کیلوگرم)	-۰/۶۲۲	-۰/۴۳۸	-۵/۳۳۶	۰/۰۰۱*

طب توانبخشی

*معناداری در سطح P<۰/۰۵

www.SID.ir

این نتایج در توافق با نتایج لنتسکی و همکاران است که بیان کردند دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و دیسکینزی کتف در بوکسورها بیشتر از گروه غیربوکسور است [۹]. دلیل این امر را می‌توان مرتبط با الگوی حرکتی تکراری ضربات مشت بوکسورها دانست که باعث کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی و افزایش دامنه حرکتی چرخش خارجی در شانه آن‌ها می‌شود [۲۴]. کاهش کارایی عضلات روتیتورکاف به جهت فراهم نشدن ثبات کافی برای عضلات توسط کتف باعث می‌شود عضلات روتیتورکاف به‌جای آنکه سر بازو را در حفره گلنوئید[11] محکم نگه دارند، کتف را به خارج کشیده و باعث افزایش بیشتر پروتراکشن کتف شوند [۷].

این امر درنهایت به افزایش دیسکینزی کتف منجر می‌شود. شیمپی و همکاران دریافتند در دست برتر ورزشکاران راکتی، کاهش در دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، افزایش در دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و نیز افزایش در دیسکینزی کتف وجود دارد [۲۵]. همچنین تامسون و همکاران بیان کردند با کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه به‌دلیل افزایش پروتراکشن کتف، دیسکینزی کتف افزایش پیدا می‌کند [۲۶].

قنبری و همکاران، کاهش در دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و افزایش در دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه را از عوامل افزایش دیسکینزی کتف در ورزشکاران زن با الگوی پرتاب بالای سر بیان کردند [۲۷]. نتایج حاصل از این مطالعات با نتایج پژوهش حاضر همسو است. طبق نتایج پژوهش حاضر بین دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و دیسکینزی کتف رابطه معنادار مثبت مشاهده شد. لنتسکی و همکاران در مطالعه انجام‌شده بر روی کتف بوکسورها، افزایش در دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه به‌همراه افزایش در مقدار دیسکینزی کتف در مقایسه با گروه غیربوکسور مشاهده کردند [۹]. این نتایج با نتایج پژوهش حاضر همسو است.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد بین دیسکینزی کتف و قدرت چرخش داخلی شانه رابطه مثبت و بین دیسکینزی کتف و قدرت چرخش خارجی شانه رابطه منفی وجود دارد. افزایش قدرت چرخش‌دهنده‌های داخلی شانه و نیز برهم خوردن نسبت قدرت چرخش داخلی به خارجی در شانه (که معمولاً با افزایش قدرت چرخش داخلی و کاهش قدرت چرخش خارجی همراه است) باعث برهم خوردن ریتم کتفی‌بازویی می‌شود و درنتیجه دیسکینزی کتف را افزایش می‌دهد. طبق رابطه طول تنش، طول یک عضله میزان تنشی را که می‌تواند در آن عضله ایجاد شود، مشخص می‌کند [۲۸].

براین‌اساس، علت کاهش قدرت چرخش‌دهنده‌های خارجی و افزایش قدرت چرخش‌دهنده‌های داخلی را می‌توان تا حدودی به تغییر در طول عضله نسبت داد. با توجه به نقش مهمی که عضلات نگهدارنده کتف در تأمین ثبات استاتیک و دینامیک کتف و نیز در حفظ ریتم کتفی‌بازویی برعهده دارند، اختلال در فعالیت این عضلات ممکن است زمینه کاهش ثبات کتف را مهیا کند. بنابراین کتف به وظیفه خود مبنی بر تأمین سطحی باثبات برای فعالیت مناسب عضلات روتیتورکاف هنگام اجرای ضربات، به‌خوبی عمل نخواهد کرد. این موضوع موجب برهم خوردن رابطه طول‌تنش و بروز عدم تعادل در عضلات روتیتورکاف خواهد شد. فقدان تعادل در عضلات روتیتورکاف با افزایش قدرت عضلات چرخش‌دهنده داخلی شانه و کاهش قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی شانه، نمود پیدا می‌کند.

اوگا و همکاران بیان کردند در افراد مبتلا به دیسکینزی کتف قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی شانه و فعالیت الکتریکی عضله سراتوس قدامی کمبود قابل‌توجهی نشان می‌دهد. همچنین آن‌ها اظهار داشتند ضعف عضله سراتوس قدامی باعث کاهش قدرت چرخش‌دهنده‌های خارجی شانه می‌شود [۱۲]. مرولا و همکاران نیز در پژوهشی آینده‌نگر با هدف بررسی قدرت عضلات فوق و تحت خاری در ورزشکاران بالای سر نشان دادند بین قدرت چرخش‌دهنده‌های خارجی شانه (عضلات فوق و تحت خاری) و دیسکینزی کتف رابطه معنادار مثبت وجود دارد [۱۱].

نتایج حاصل از ۲ پژوهش اخیر با نتایج پژوهش حاضر همسو است. به‌نظر می‌رسد بوکس با ضربات تکراری و استفاده بیش‌ازحد از عضله سراتوس قدامی باعث ایجاد آسیب‌های ریز ناشی از پرکاری در عضله و عصب مربوط به آن (عصب پشتی طویل) می‌شود و این آسیب‌ها ضعف عضله سراتوس قدامی و به‌دنبال آن کاهش قدرت چرخش خارجی در پی دارد. ازاین‌رو، کاهش قدرت چرخش خارجی شانه در آزمودنی‌های پژوهش حاضر را می‌توان به ماهیت رشته ورزشی بوکس نسبت داد.

نتایج پژوهش حاضر رابطه معنادار مثبت میان متغیرهای سابقه ورزشی و دیسکینزی کتف نشان داد، یعنی هرچه به تعداد سال‌های شرکت در تمرینات و مسابقات بوکس افزوده شد، مقدار دیسکینزی نیز افزایش یافت. ورزش بوکس با داشتن گارد یک‌طرفه و ضربات بالای سر به‌ویژه در ضربات مستقیم، باعث ایجاد تغییراتی در بافت نرم اطراف مفصل و نیز در عضلات کمربند شانه‌ای (به‌ویژه عضله سراتوس قدامی) شده و درنهایت، این تغییرات به ایجاد ناهنجاری‌هایی در موقعیت و حرکت استخوان کتف (دیسکنزیا) منجر می‌شود.

لنتسکی و همکاران بیان کردند دیسکینزی در افراد بوکسور بیشتر از افراد غیربوکسور است. آن‌ها همچنین اظهار داشتند برای افراد با سابقه ۳ سال و بیشتر در بوکس، مقدار دیسکینزی شدیدتری ثبت شده است [۹]. نتیجه این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همسو است.

11. Glenoid

www.SID.ir

ازسوی‌دیگر، در مدل پژوهش حاضر مقدار ضریب همبستگی چندگانه میان متغیرها (۰/۸۲۳) نشان داد بین مجموعه متغیرهای مستقل و متغیر ملاک (دیسکینزی کتف) همبستگی بالایی وجود دارد. همچنین مقدار ضریب تبیین تعدیل‌شده نشان می‌دهد ۶۳/۱ درصد از واریانس متغیر ملاک مربوط به متغیرهای مستقل این پژوهش (به‌ویژه قدرت چرخش خارجی شانه و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و نیز سابقه ورزشی) است. تأثیر رگرسیونی متغیرهای قدرت چرخش خارجی شانه، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و سابقه شرکت در بوکس معنادار بود. درباره متغیرهای قدرت چرخش داخلی شانه و دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه اثر رگرسیونی معناداری مشاهده نشد.

قنبری و همکاران در مدل رگرسیونی خود برای متغیرهای قدرت چرخش داخلی شانه و دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه نیز اثر پیش‌بینی‌کننده معنادار مشاهده کردند، اما متغیر سابقه ورزشی در پژوهش آن‌ها اعمال نشده بود [۲۷]. نتایج تحلیل واریانس مدل رگرسیونی در این پژوهش، قدرت تبیین بالای مدل را برای توضیح متغیر ملاک (دیسکینزی کتف) نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج پژوهش حاضر، میان قدرت چرخش شانه و دامنه حرکتی چرخش شانه و سابقه شرکت در ورزش بوکس با دیسکینزی کتف، رابطه معنادار وجود داشت. همچنین رابطه قوی بین متغیرهای قدرت چرخش خارجی شانه و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه و سابقه شرکت در ورزش بوکس با متغیر پاسخِ دیسکینزی کتف مشاهده شد.

ازاین‌رو، ارزیابی و غربالگری و به‌دنبال آن بازتوانی قدرت در عضلات ثبات‌دهنده‌ی کتف (به‌ویژه سراتوس قدامی) و افزایش دامنه حرکتی چرخش داخلی و نیز متناسب ساختن نسبت دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی شانه در ورزشکاران رشته بوکس به‌منظور پیشگیری از بروز دیسکینزی کتف یا کاهش شدت آن به همه مربیان و متخصص‌های مربوطه توصیه می‌شود.

از آنجا که دیسکینزی کتف در بوکسورها شیوع بیشتری نسبت به افراد غیربوکسور دارد، به پژوهشگران توصیه می‌شود برای شناخت هرچه بهتر این اختلال درباره اثر عوامل دیگر نظیر بررسی اثر طول عضلات کتفی‌سینه‌ای، راستای پوسچرال گردن، شانه‌ها و بالاتنه، ارزیابی قدرت و دامنه حرکتی دست غیربرتر در بوکسورهای مبتلا به دیسکینزی کتف و نیز روش‌های توان‌بخشی و بهبود دیسکینزی کتف در بوکسورها با هدف پیشگیری از آسیب و افزایش عملکرد برای رسیدن به نتایج مطلوب ورزشی به تحقیق و مطالعه بپردازند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش حاضر، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه گیلان درنظر گرفته شده و این پژوهش به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه گیلان (کد: 152347-9/12/1399) رسیده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه/طرح پژوهشی سروش مؤمن‌پور با راهنمایی سید حسین حسینی و مشاوره حسن دانشمندی گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان است.

مشارکت‌نویسندگان

مفهوم‌پردازی و نظارت: سروش مومن‌پور، سید حسین حسینی و حسن دانشمندی؛ روش‌شناسی، تحقیق، نگارش پیش‌نویس اصلی، بررسی و تدوین، گردآوری اطلاعات، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، تأمین مالی و منابع : سروش مومن‌پور.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، ارسلان دمیرچی و عوامل دوماهنامه علمی‌پژوهشی طب توانبخشی و نیز ریاست محترم هیئت بوکس، مربیان، قهرمانان و ورزشکاران بوکس استان گیلان که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند و همچنین از عوامل دانشگاه گیلان برای حمایت‌های ارزنده‌شان تشکر و قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

References

[1] Kumar V, Kulandaivelan S, Singh V, Chaturvedi R, Dhaka MS, Punia S, et al. One year prevalence of musculoskeletal disorders during training among boxing players in haryana: A retrospective study. Journal of Sports and Physical Education. 2015; 2(5):21-4. [Link]

[2] Schlegel P, Křehký A. Physiological aspects and injuries in mixed martial arts. Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae. 2019; 59(1):1-12. [Link]

[3] Loosemore M, Lightfoot J, Palmer-Green D, Gatt I, Bilzon J, Beardsley C. Boxing injury epidemiology in the Great Britain team: A 5-year surveillance study of medically diagnosed injury incidence and outcome. British Journal of Sports Medicine. 2015; 49(17):1100-7. [DOI:10.1136/bjsports-2015-094755] [PMID]

[4] Silva RT, Hartmann LG, de Souza Laurino CF, Biló JPR. Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. British Journal of Sports Medicine. 2010; 44(6):407-10. [DOI:10.1136/bjsm.2008.046284] [PMID]

[5] Hickey D, Solvig V, Cavalheri V, Harrold M, Mckenna L. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43% in asymptomatic athletes: A systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine. 2018; 52(2):102-10. [DOI:10.1136/bjsports-2017-097559] [PMID]

[6] Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: Scapular dyskinesis. British Journal of Sports Medicine. 2010; 44(5):300-5. [DOI:10.1136/bjsm.2009.058834] [PMID]

[7] Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: The 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. British Journal of Sports Medicine. 2013; 47(14):877-85. [DOI:10.1136/bjsports-2013-092425] [PMID]

[8] Burn MB, McCulloch PC, Lintner DM, Liberman SR, Harris JD. Prevalence of scapular dyskinesis in overhead and nonoverhead athletes: A systematic review. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2016; 4(2):2325967115627608. [DOI:10.1177/2325967115627608] [PMID] [PMCID]

[9] Lenetsky S, Brughelli M, Harris NK. Shoulder function and scapular position in boxers. Physical Therapy in Sport. 2015; 16(4):355-60. [DOI:10.1016/j.ptsp.2015.02.003] [PMID]

[10] Khalil Khodaparast M, Ghani Zadeh Hesar N. [Effect of corrective exercises on the shoulder and cervical spine position and the performance of boxers (Persian)]. The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2020; 9(2):210-8. [DOI:10.22037/JRM.2019.111736.2089]

[11] Merolla G, De Santis E, Campi F, Paladini P, Porcellini G. Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis: Strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. Musculoskeletal Surgery. 2010; 94(3):119-25. [DOI:10.1007/s12306-010-0082-7] [PMID]

[12] Uga D, Nakazawa R, Sakamoto M. Strength and muscle activity of shoulder external rotation of subjects with and without scapular dyskinesis. Journal of Physical Therapy Science. 2016; 28(4):1100-5. [DOI:10.1589/jpts.28.1100] [PMID] [PMCID]

[13] Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2002; 11(6):550-6. [DOI:10.1067/mse.2002.126766] [PMID]

[14] Mahmoud LS, Aly SM. The effect of scapular dyskinesia on the scapular balance angle and upper extremity sensorimotor function in stroke patients with spasticity. Bulletin of Faculty of Physical Therapy. 2020; 25(1):1-8. [DOI:10.1186/s43161-020-00004-w]

[15] Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the lateral scapular slide test: A reliability and validity study. Physical Therapy. 2001; 81(2):799-809. [DOI:10.1093/ptj/81.2.799] [PMID]

[16] Bagheri H, Shadmehr A, Nakhostin Ansari N, Sarafraz H, Pour ahangarian F, Barin L, et al. [Intra-rater, inter-rater, sensitivity and specificity of lateral scapular slide test in patients with shoulder impairment (Persian)]. Journal of Modern Rehabilitation. 2008; 1(4):20-5. [PMID]

[17] Ozunlu N, Tekeli H, Baltaci G. Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. Journal of Athletic Training. 2011; 46(4):438-44. [DOI:10.4085/1062-6050-46.4.438] [PMID] [PMCID]

[18] Hoseinidoust Y, Shojaedin SS. The Comparison of shoulder complex muscles strength between elite volleyball female players due to the scapula position. Razi Journal of Medical Sciences. 2015; 22(135):97-107. [Link]

[19] Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. Physiotherapy Theory and Practice. 2010; 26(5):327-33. [DOI:10.3109/09593980903094230] [PMID]

[20] Brumitt J. Core assessment and training. Illinois: Human Kinetics; 2010. [Link]

[21] Roy JS, MacDermid JC, Orton B, Tran T, Faber KJ, Drosdowech D, et al. The concurrent validity of a hand-held versus a stationary dynamometer in testing isometric shoulder strength. Journal of Hand Therapy. 2009; 22(4):320-7. [DOI:10.1016/j.jht.2009.04.008] [PMID]

[22] Kolber MJ, Cleland JA. Strength testing using hand-held dynamometry. Physical Therapy Reviews. 2005; 10(2):99-112. [Link]

[23] Whiting WC, Gregor RJ, Finerman GA. Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. The American Journal of Sports Medicine. 1988; 16(2):130-6. [DOI:10.1177/036354658801600207] [PMID]

[24] Lee JH, Kim H, Shin WS. Characteristics of shoulder pain, muscle tone and isokinetic muscle function according to the scapular position of elite boxers. Physical Therapy Rehabilitation Science. 2020; 9(2):98-104. [Link]

[25] Shimpi AP, Bhakti S, Roshni K, Rairikar SA, Shyam A, Sancheti PK. Scapular resting position and gleno-humeral movement dysfunction in asymptomatic racquet players: A case-control

www.SID.ir

study. Asian Journal of Sports Medicine. 2015; 6(4):e24053. [DOI:10.5812/asjsm.24053] [PMID] [PMCID]

[26] Thomas SJ, Swanik KA, Swanik CB, Kelly JD. Internal rotation deficits affect scapular positioning in baseball players. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2010; 468(6):1551-7. [PMID]

[27] Ghanbari L, Alizadeh MH, Minoonejad H, Hosseini SH. [Predictive relationship of strength and glenohumeral rotation range of motion with scapular dyskinesis in female athletes with overhead-throwing pattern (Persian)]. Research in Sport Medicine and Technology. 2019; 17(17):83-92. [DOI:10.29252/jsmt.17.17.83]

[28] Brughelli M, Cronin J. Altering the length-tension relationship with eccentric exercise. Sports Medicine. 2007; 37(9):807-26. [DOI:10.2165/00007256-200737090-00004] [PMID]

www.SID.ir

Archive of SID

This Page Intentionally Left Blank

www.SID.ir