رابطه پیش‌بین قدرت و دامنه حرکتی چرخش مفصل شانه با اختلال حرکت کتف در ورزشکاران زن با الگوی پرتاب از بالای سر

لیلا قنبری[۱]، محمدحسین علیزاده*[۲]، هومن مینونژاد[۳]، سیدحسین حسینی[٤]

۱. دانشجوی دکتری، آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پردیس بین‌الملل کیش، دانشگاه تهران
۲. استاد، آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران
۳. استادیار، آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران
٤. استادیار، بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۵/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۱۷

چکیده

با توجه به نقش مهمی که کتف در حرکات مفصل شانه بر عهده دارد، موقعیت قرارگیری آن روی قفسه سینه می‌تواند بر عملکرد این مفصل اثرگذار باشد؛ بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، بررسی رابطه پیش‌بین قدرت و دامنه حرکتی چرخش مفصل شانه با اختلال حرکت کتف در ورزشکاران زن با الگوی پرتاب از بالای سر است. پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی-همبستگی است که روی ٦٠ نفر از بازیکنان زن والیبال، هندبال، بسکتبال و بدمینتون انجام شد. اختلال حرکت کتف از طریق آزمون لغزش جانبی کتف، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی و قدرت چرخش مفصل شانه به ترتیب از گونیامتر و قدرت‌سنج دستی استفاده گردید. داده‌ها با آزمون‌های همبستگی اسپیرمن و رگرسیون چندگانه آنالیز شدند. ضرایب همبستگی میان دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه (r = -۰/۷۳٤ ؛P=۰/۰۰۰)، دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (r =۰/٦۹۳ ؛P=۰/۰۰۱)، قدرت چرخش داخلی شانه (r=۰/٦۷٤ ؛P=۰/۰۰۵) و قدرت چرخش خارجی شانه (r = -۰/۷۱۹ ؛P=۰/۰۰۱) با اختلال حرکت کتف معنی‌دار بود. تحلیل مدل پژوهش نشان‌داد که حدود یک‌سوم (۳۰/۱ درصد) از کل تغییرات در اختلال حرکت کتف، وابسته به متغیرهای مستقل ذکرشده در این مدل رگرسیونی می‌باشد؛ بنابراین، باید به غربالگری ورزشکاران با الگوی پرتاب از بالای سر، جهت تشخیص اختلال حرکت کتف و شرکت در تمرینات اصلاحی با هدف افزایش دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی شانه توجه کرد.

کلیدواژه‌ها: دامنه حرکتی، قدرت، مفصل گلنوهومرال، اختلال حرکت کتف، ورزشکاران.

Predictive relationship of strength and glenohumeral rotation range of motion with scapular dyskinesis in female athletes with overhead-throwing pattern

Ghanbari, L[1]., Alizadeh, M.H[2]., Minoonejad, H[3]., Hosseini, S.H[4].

1. PhD Student, Sport Injuries and Corrective Exercises, Kish International Campus, Tehran University, Iran
2. Full Professor, Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Iran
3. Assistant Professor, Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Iran
4. Assistant Professor, Sport Biomechanic, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Iran

Abstact

Considering the important role of the scapula in the glenohumeral joint movements, its position on the thorax can affect the function of the joint. Therefore, the purpose of this study was to investigate the predictive relationship of the strength and glenohumeral rotation range of motion (ROM) with scapular dyskinesis (SD) in female athletes with overhead-throwing pattern. The present study was a descriptive-correlational research on 60 athletic female in volleyball, handball, basketball and badminton. The Lateral scapular slide test was used to examine SD. the dynamometer and goniometer were used to measure the strength and glenohumeral rotation ROM respectively. Data were analyzed using Spearman correlation and multiple regression tests. The correlation coefficients between SD and the glenohumeral internal rotation ROM (r=-0.734; p=0.000), the glenohumeral external rotation ROM (r=0.693; p=0.001), the glenohumeral internal rotation strength (r=0.674; p=0.005) and the glenohumeral external rotation strength (r=-0.719; p=0.001) were significant. Analysis of the research model showed that about one-third (30.1%) of total changes in SD were dependent on the independent variables mentioned in this regression model. therefore, screening of athletes with overhead-throwing pattern must be taken into consideration in order to recognize SD, and participate in corrective exercises to increase the glenohumeral internal rotation ROM and the glenohumeral external rotator muscles strength.

Keywords: Range of Motion, Strength, Glenohumeral Joint, Scapular Dyskinesis, Athletes.

*. mhalizadeh47@yahoo.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]

[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

مقدمه

مفصل شانه یکی از مهم‌ترین مفاصل درگیر در رشته‌های ورزشی با الگوی پرتاب از بالای سر از جمله والیبال، هندبال، تنیس و شنا است. ورزشکاران رشته‌های مذکور به واسطه تکرار یک الگوی حرکتی، متحمل تغییرات تطابقی عمده‌ای در ساختار و عملکرد عضلانی اسکلتی کمربند شانه‌ای می‌شوند (۱). این‌گونه فعالیت‌ها و حرکات تکراری دست در بالای سر، ممکن است به تدریج مکانیزم‌های ثبات‌دهنده مفصل شانه را که به‌طور عمده عضلات چرخش‌دهنده هستند، متاثر سازد و منجر به ایجاد بی‌ثباتی و دررفتگی سر استخوان بازو گردد (۲). با توجه به نقش مهمی که کتف در حرکات شانه بر عهده دارد، موقعیت و قرارگیری طبیعی آن روی قفسه سینه در هر دو حالت استاتیک و دینامیک، در اجرای حرکات بازو و پیشگیری از وقوع آسیب‌های شانه در ورزش‌های بالای سر بسیار حائز اهمیت است (۳). اهمیت وضعیت قرارگیری کتف روی قفسه سینه به این دلیل است که تغییر وضعیت طبیعی آن منجر به اختلال بیومکانیکی در مفصل شانه می‌شود. عدم توانایی کتف در حفظ وضعیت طبیعی و اختلال ارتباط آن با مفصل شانه در بسیاری از موارد منجر به آسیب خواهد شد (٤). کیبلر (۲۰۱۳-۲۰۱۲) هرگونه تغییر در موقعیت قرارگیری و حرکت طبیعی کتف را، ذیل عنوان «اختلال حرکت کتف[1]» مطرح و معرفی نموده است (۳،۵)، و این وضعیت در افراد با سندروم گیرافتادگی شانه[2] (۳،۵،٦) و در ورزشکاران بالای سر با درد و بدون درد شانه از شیوع بالایی برخوردار است (٤). از همین‌رو بررسی رابطه اختلال حرکت کتف با بروز آسیب‌های شانه در ورزشکاران بالای سر ضروری است و برخی محققان به بررسی این موضوع پرداخته‌اند. در همین راستا مولر و همکارانش (۲۰۱۷) نیز در طی بررسی ۳۱ هفته‌ای ٦۷۹ بازیکن هندبال نخبه دریافتند که میزان آسیب‌های شانه با وجود اختلال حرکت کتف و کاهش قدرت چرخش خارجی شانه افزایش می‌یابد (۷).

مطالعات محدودی قدرت عضلات چرخش‌دهنده[3] شانه را در افراد با اختلال حرکت کتف بررسی کرده‌اند. در ورزشکاران بالای سر اغلب به دلیل سازگاری‌های خاص ورزشی که به دنبال تکرار الگوهای پرتاب از بالای سر با شدت بالا و در زاویه‌ای بیش از ۹۰درجه اتفاق می‌افتد، قدرت چرخش‌دهنده‌های خارجی شانه، کاهش و به دنبال آن عضلات روتیتورکاف دچار عدم تعادل عضلانی می‌گردند (۸) و این در شرایطی است که در ورزشکاران بالای سر عدم تعادل عضلات ثبات‌دهنده دینامیک کتف با اختلال حرکت کتف مرتبط است (۵،۹)؛ همچنین، پرتاب‌های بالای سر نیازمند فراخوانی کانسنتریک عضلات چرخش‌دهنده داخلی و سپس فراخوانی اکسنتریک عضلات چرخش‌دهنده خارجی پس از رهایی توپ هستند و اگر قدرت اکسنتریک چرخش‌دهنده‌های خارجی کمتر از قدرت کانسنتریک چرخش‌دهنده‌های داخلی باشد، احتمال آسیب شانه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (۹). مطالعات انجام‌شده در ورزشکاران سالم و آسیب‌دیده حاکی از وجود کمبودهایی در عملکرد عضلات روتیتورکاف بوده است. مرولا و همکارانش (۲۰۱۰) کاهش قدرت عضلات تحت خاری و فوق خاری را در ورزشکاران بالای سر که مبتلا به اختلال حرکت کتف و درد شانه بودند،

1. Scapular Dyskinesis
2. Impingement Syndrome
3. Rotator Cuff

گزارش نمودند (۱۰). یوگا و همکارانش (۲۰۱٦) با بررسی قدرت عضلات روتیتورکاف و کتفی- سینه‌ای در ورزشکاران با و بدون اختلال حرکت کتف دریافتند که قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی و عضله دندانه‌ای قدامی در گروه با اختلال حرکت کتف کم‌تر از گروه سالم بود (۱۱) و همچنان که اشاره شد شرایط مذکور با بروز آسیب‌های شانه مرتبط است (۷).

مفصل شانه سالم تحرک بالایی دارد، به‌طوری‌که میزان هر کدام از دامنه حرکتی چرخش داخلی و نیز چرخش خارجی شانه تقریبا برابر با ۹۰درجه است. شانه ورزشکاران بالای سر به‌رغم برخورداری از تحرک بالا جهت اجرای الگوهای پرتابی به ثبات بالا نیز نیاز دارد (۸). این تعادل حساس میان تحرک و ثبات به عنوان «پارادوکس پرتابگرها» شناخته شده است و اگر مختل شود، منجر به آسیب خواهد شد (۱۲). نداشتن تعادل در دامنه حرکتی چرخش‌دهنده‌های داخلی و خارجی بازو در ورزش‌های بالای سر، عامل مهم و شایعی است که با تغییر الگوی حرکت کتف مرتبط است. مکانیک حرکت پرتاب، ورزشکار را مستعد بروز عدم تعادل در دامنه حرکتی و به خصوص کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی بازو و ضعف در قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی بازو می‌نماید (۸،۹)؛ در همین راستا، شیمپی و همکارانش (۲۰۱۵) با مقایسه دو گروه ورزشکاران بالای سر (راکتی) با گروه کنترل (غیر راکتی) دریافتند که در ورزشکاران بالای سر، دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، کم‌تر و اختلال حرکت کتف، بیش‌تر از گروه غیر راکتی است (۱۲).

با علم بر رابطه اختلال حرکت کتف با آسیب‌های شانه، انجام مطالعه‌ای پیش‌بین با رویکردی پیشگیرانه که به بررسی رابطه عوامل خطر داخلی همچون کاهش قدرت و دامنه حرکتی چرخش شانه با اختلال حرکت کتف بپردازد، حائز اهمیت است؛ همچنین، باتوجه به کمبود مطالعات آینده‌نگر که با هدف پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در ورزشکاران بالای سر سالم صورت گرفته باشد، خلاء مطالعه‌ای پیش‌بین که عوامل عملکردی همچون قدرت و دامنه حرکتی چرخش شانه را در گروه ورزشکاران بالای سر بدون آسیب شانه اما دارای اختلال حرکت کتف بررسی نماید، وجود دارد؛ بنابراین، هدف از این مطالعه بررسی رابطه قدرت و دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه با اختلال حرکت کتف و تعیین سهم هر کدام از عوامل یادشده در پیش‌بینی اختلال حرکت کتف در ورزشکاران زن رشته‌های والیبال، هندبال، بسکتبال و بدمینتون است.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های توصیفی و همبستگی است که روی ٦۰ نفر از بازیکنان زن رشته‌های والیبال، هندبال، بسکتبال و بدمینتون ۱۸ تا ۲۵ ساله (سن: ۲/٤۵±۲۲/۱۳سال، وزن: ٦/۲۹±٦۲/۵کیلوگرم، قد: ۵/۵۸±۱٦۵سانتی‌متر) فعال استان گیلان در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. با استفاده از نرم‌افزار تعیین حجم نمونه جی پاور[1] و با در نظر گرفتن $\alpha \leq 0.05$، power=0.8 و Effect size $f^2=0.15$، تعداد ۵۵ نمونه برای پژوهش حاضر تخمین زده شد و در طی عملیات نمونه‌گیری تعداد ٦۰ نمونه هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل: جنسیت زن، داشتن حداقل سه سال سابقه فعالیت ورزشی منظم در

1. G Power

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

یکی از رشته‌های والیبال، هندبال، بسکتبال و بدمینتون، و وجود اختلال حرکت کتف؛ و معیارهای خروج شامل: وجود درد در ناحیه کمربند شانه‌ای و گردن در هر کدام از شرایط عادی و تمرینی (۳)؛ سابقه شکستگی یا دررفتگی در هر کدام از استخوان‌های کمربند شانه‌ای؛ پارگی کامل عضلات کمربند شانه‌ای، ابتلا به بیماری‌های سندروم گیرافتادگی شانه، ضایعات تاندون دوسر بازویی، پارگی روتیتورکاف، بی‌ثباتی چند جانبه شانه، آسیب‌های لابروم، فلج عصب سینه‌ای بلند و فرعی نخاعی، و سابقه جراحی در کمربند شانه‌ای بود (۳،۱۳).

معاینات بالینی: برای انتخاب نمونه‌ها، ابتدا با ابلاغ موضوع پژوهش به هیئت‌های مذکور، مجوزهای لازم جهت اجرای پژوهش اخذ شد؛ سپس، مشخصات فردی و سوابق ورزشی آزمودنی‌ها از راه مصاحبه جمع‌آوری، و غربالگری و معاینات بالینی از سوی یک فیزیوتراپیست مجرب به‌عمل آمد. تعداد ۱۸٦ ورزشکار در رشته‌های مذکور با آزمون لغزش جانبی کتف[1] مورد ارزیابی قرار گرفتند و پس از غربالگری‌های لازم و باتوجه به معیارهای ورود و خروج، تعداد ٦۰ نفر از مبتلایان به عارضه اختلال حرکت کتف در پژوهش شرکت داده شدند. درضمن از همه آزمودنی‌ها رضایتنامه کتبی نیز اخذ گردید.

روش‌های اندازه‌گیری داده‌ها

اختلال حرکت کتف: برای بررسی اختلال حرکت کتف از آزمون لغزش جانبی کتف که کیبلر ارایه کرده است، استفاده شد (۳). در این آزمون فاصله زاویه تحتانی هر کدام از کتف‌ها از مهره مجاور هم‌راستای خود در سه وضعیت ۰ ،٤٥ و ۹۰درجه ابداکشن بازو، با متر نواری اندازه‌گیری شد. هر کدام از اندازه‌گیری‌ها به تکرار سه بار در هر دو دست انجام گرفت و سپس میانگین آنها محاسبه گردید. در صورت تفاوت به میزان ۱/۵سانتی‌متر یا بیش‌تر میان دو کتف، آزمون مثبت بود (۱٤،۱۵). کیبلر (۱۹۹۸) پایایی درون‌گروهی این آزمون را از ۰/۸٤ تا ۰/۸۸ و پایایی برون‌گروهی آن را از ۰/۷۷ تا ۰/۸۵ در زوایای مختلف گزارش نموده است (۱٦).

دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه: برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه از گونیامتر ۳٦۰درجه محصول شرکت لافایت[2] ساخت کشور آمریکا استفاده شد. اندازه‌گیری دامنه چرخش داخلی و خارجی شانه، در وضعیت خوابیده به پشت و با اتخاذ ۹۰درجه ابداکشن بازو و ۹۰درجه فلکشن آرنج انجام گردید (۱۷). به نحوی‌که محور گونیامتر روی زایده آرنجی، بازوی ثابت عمود بر زمین و در امتداد استخوان بازو، و بازوی متحرک آن در امتداد استخوان زند زیرین قرار می‌گرفت. بعد از ثبات کتف که با اعمال فشار یک فرد کمکی بر زایده غرابی انجام می‌شد، میزان چرخش داخلی و خارجی بازو بر حسب درجه ثبت گردید (۸). در ضمن اندازه‌گیری‌ها در دست برتر آزمودنی‌ها انجام شد.

قدرت چرخش داخلی و خارجی شانه: برای انجام آزمون قدرت ایزومتریک چرخش داخلی و خارجی بازو، از قدرت‌سنج دستی (MMT, North Coast)[3] ساخت کشور آمریکا استفاده شد. آزمودنی در وضعیت دمر و با اتخاذ ۹۰درجه ابداکشن بازو و ۹۰درجه فلکشن آرنج (درحالی‌که ساعد عمود بر زمین بود) قرار می‌گرفت. پس از ثبات کتف از سوی فرد کمکی، برای اندازه‌گیری قدرت چرخش داخلی و خارجی بازو؛ از آزمودنی

1. Lateral Scapular Slide Test (LSST)
2. Lafayette
3. Manual Muscle Test (MMT), North Coast

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

خواسته شد تا با نهایت قدرت بر دینامومتری که به ترتیب روی سطح قدامی و سپس سطح خلفی تحتانی ساعد قرار گرفته بود، نیرو وارد کند. حداکثر نیروی ایزومتریک فرد، روی صفحه دیجیتالی دستگاه بر حسب کیلوگرم ثبت گردید (۱۸). در ضمن اندازه‌گیری‌ها در دست برتر آزمودنی‌ها انجام شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری کلموگروف- اسمیرنوف یک نمونه‌ای استفاده شد و با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها، برای بررسی ارتباط متغیرها با اختلال حرکت کتف از آزمون همبستگی اسپیرمن و نیز برای بررسی ارتباط پیش‌بین متغیرها با اختلال حرکت کتف از آزمون رگرسیون چندگانه به روش همزمان در محیط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲، استفاده گردید و $\alpha<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

مقادیر مربوط به دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه، قدرت چرخش داخلی و خارجی شانه و اختلال حرکت کتف در جدول ۱ توصیف شده‌اند:

جدول۱.دامنه حرکتی چرخش شانه، قدرت چرخش شانه و اختلال حرکت کتف (N=۶۰)

متغیر	میانگین	انحراف معیار	دامنه
اختلال حرکت کتف (سانتی‌متر)	۱/۷٦	۰/۳	۱/۵-۲/۷
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه (درجه)	٤٤/۹۵	۵/۱۷	۳۵-۵۳
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه (درجه)	۱۰٤/۳۱	۱۰/۱٤	۸۵-۱۲٤
قدرت چرخش داخلی شانه (کیلوگرم)	۱۲/٦	۲/٤	۸-۱٦
قدرت چرخش خارجی شانه (کیلوگرم)	۱۰/۷٦	۲/۵۳	۷-۱٦

نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن میان دامنه حرکتی و قدرت چرخش شانه با اختلال حرکت کتف در جدول ۲ درج شده است. مطابق این نتایج، ضرایب همبستگی میان دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه، و قدرت چرخش داخلی و خارجی شانه با اختلال حرکت کتف معنی‌دار است.

جدول ۲. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن میان دامنه حرکتی و قدرت چرخش بازو با اختلال حرکت کتف (N=۶۰)

متغیر	اختلال حرکت کتف	
	ضریب همبستگی	معنی‌داری
دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه	-۰/۷۳	۰/۰۰۱
دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه	۰/۹٦	۰/۰۰۱
قدرت چرخش داخلی شانه	۰/٦۷	۰/۰۰۵
قدرت چرخش خارجی شانه	-۰/۷۱	۰/۰۰۱

خلاصه آماره‌های مربوط به برازش مدل رگرسیونی پژوهش حاضر در جدول ۳ ارایه شده است؛ براساس این جدول، در مدل پژوهش حاضر متشکل از ٤ متغیر مستقل و یک متغیر وابسته، مقدار ضریب همبستگی چندگانه

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

میان متغیرها ۰/۵۵۳ می‌باشد که نشان می‌دهد میان مجموعه متغیرهای مستقل (پیش‌بین) و متغیر وابسته (ملاک) پژوهش حاضر همبستگی بالایی وجود دارد؛ همچنین، مقدار ضریب تبیین تعدیل‌شده در این جدول (۰/۳۰۱) نشان می‌دهد که ۳۰/۱ درصد از کل تغییرات در اختلال حرکت کتف، وابسته به متغیرهای مستقل ذکرشده در این مدل رگرسیونی است.

جدول ۳. خلاصه آماره‌های مربوط به برازش مدل رگرسیونی

مدل	ضریب همبستگی چندگانه (r)	ضریب تبیین (r^2)	ضریب تبیین تعدیل‌شده	خطای معیار برآورد
۱	۰/۵۵۳	۰/۳۰۶	۰/۳۰۱	۳/۰۱۷۴۹

نحوه تغییرات متغیر ملاک پژوهش (اختلال حرکت کتف) در اثر متغیرهای مستقل مدل (تغییرات رگرسیون) و دیگر عوامل خارج از مدل (تغییرات باقیمانده) در جدول ٤ نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس مربوط به تغییرات اختلال حرکت کتف در اثر متغیرهای مستقل مدل و سایر عوامل

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
رگرسیون	۳۲۷۹۲/٤۱۸	٤	۸۱۹۸/۱۰٤	۳/۲۱۷	۰/۰۰۱
باقیمانده	۲٤۱۷۳/۳٦۸	٥٥	٤۳۹/٥۱٥		
کل	٥٦۹٦٥/۷۸٦	٥۹			

مطابق با جدول ٤، مقدار F (۳/۲۱۷) معنی‌دار است (P=۰/۰۰۱)؛ و مجموع مجذورات باقیمانده کم‌تر از مجموع مجذورات رگرسیون است که نشان‌دهنده قدرت تبیین‌گری بالای مدل در توضیح تغییرات متغیر وابسته (اختلال حرکت کتف) است. برای تعیین میزان تاثیر رگرسیونی هر متغیر در مدل، از ضرایب تاثیر رگرسیون خطی چندمتغیره (جدول ۵) استفاده شده است.

جدول ۵. ضرایب رگرسیونی برای تعیین میزان تاثیر متغیرهای پیش‌بین بر متغیر ملاک (اختلال حرکت کتف)

متغیر پیش‌بین	ضرایب تاثیر رگرسیونی استاندارد نشده	ضرایب تاثیر رگرسیونی استاندارد شده	T	P
دامنه حرکتی چرخش داخلی بازو	۰/۳۱۹	۰/۲٦۷	۱۰/٤۱٤	۰/۰۰۲
دامنه حرکتی چرخش خارجی بازو	۰/۲۸٥	۰/۲۸۱	۱۱/۷۲٦	۰/۰۰۱
قدرت چرخش داخلی بازو	۰/٥۳۳	۰/٥۰۹	۹/٥۳۱	۰/۰۰۱
قدرت چرخش خارجی بازو	۰/۲۹۹	۰/۲٦۳	۱٤/٦۸۳	۰/۰۰۲

مطابق این جدول، تاثیر رگرسیونی همه متغیرهای پیش‌بین پژوهش شامل دامنه حرکتی و قدرت چرخش داخلی و خارجی شانه بر اختلال حرکت کتف، معنی‌دار است (P=۰/۰۰۱).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

بحث

مطابق نتایج پژوهش حاضر، ضرایب همبستگی میان دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه با اختلال حرکت کتف معنی‌دار بود. دامنه حرکتی چرخش داخلی از رابطه‌ای منفی و دامنه حرکتی چرخش خارجی از رابطه‌ای مثبت با اختلال حرکت کتف برخوردار بودند. در تفسیر رابطه دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه با اختلال حرکت کتف می‌توان چنین اظهار کرد که در مدت مرحله ادامه حرکت پرتاب، کتف از راه دور شدن روی قفسه سینه به رهاسازی انرژی کمک می‌کند (۱۹،۲۰). در صورت کمبود دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، دور شدن کتف‌ها جهت جبران کمبود چرخش داخلی شانه و نیز برای حفظ شتاب ضربه بالای سر افزایش می‌یابد. در این هنگام این فشار مداوم موجب سازگاری بافت نرم و ضعف در ثبات‌دهنده‌های کتف می‌شود (۱۲،۱۹،۲۰). از همین‌رو، کتف نمی‌تواند یک سطح باثبات جهت حمایت از عضلات روتیتورکاف فراهم نماید. این موضوع کارایی آن را کاهش داده و فشار وارد بر ساختارهای ایستا شانه برتر را افزایش می‌دهد (۸)؛ بنابراین، روتیتورکاف بیش از آن‌که موجب فشار سر بازو در حفره گلنوئید شود، کتف را به سمت خارج هل داده و موجب پروترکشن[1] و چرخش خارجی بیش‌تر در کتف، و تغییر ریتم کتفی بازویی و بروز اختلال حرکت کتف می‌گردد (۵). توماس و همکارانش (۲۰۱۰) با مطالعه اثر کمبود دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه بر موقعیت کتف دریافتند در ورزشکاران بالای سر که کاهش در دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه دارند، قرارگیری کتف‌ها در موقعیت دورشده (پروترکشن) با اختلال حرکت کتف رابطه داشته و با افزایش کمبود دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه میزان اختلال حرکت کتف نیز بیش‌تر می‌شد (۲۰). ماهیت قدرتی و تکراری فعالیت‌های پرتاب از بالای سر و کنترل عضلانی ضعیف کتف (اختلال حرکت کتف) ممکن است دامنه حرکتی چرخش شانه را با افزایش چرخش خارجی و کاهش چرخش داخلی، تغییر دهد (۲۱). نیازهای خاص ورزش‌های پرتابی بالای سر موجب ایجاد تغییراتی در تحرک و ثبات مفصل شانه می‌شوند (۲۲). در ورزش‌های بالای سر انجام حرکات پرتابی با تکرار و شدت بالا با وارد آوردن فشارهای کوچک و مداوم بر کپسول مفصلی شانه موجب سفتی بخش خلفی کپسول مفصلی و به دنبال آن بروز تفاوت در میزان دامنه حرکتی چرخش‌دهنده‌های داخلی و خارجی شانه می‌گردد (۲۳،۲٤)، به‌طوری‌که در دست پرتاب دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه کاهش (۲۲،۲۳) و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه افزایش می‌یابد (۱۵،۲۳). بوریچ و همکارانش (۲۰۰٦) نیز با بررسی رابطه دامنه حرکتی چرخش شانه و موقعیت سه بعدی کتف در بازیکنان بیسبال حرفه‌ای دریافتند که میان موقعیت غیرنرمال کتف و کمبود دامنه حرکتی چرخش شانه رابطه مثبت وجود دارد (۲۵).

همچنین براساس نتایج پژوهش حاضر، ضرایب همبستگی میان قدرت چرخش داخلی شانه و قدرت چرخش خارجی شانه با اختلال حرکت کتف معنی‌دار بود. قدرت چرخش داخلی شانه با اختلال حرکت کتف رابطه‌ای مثبت و قدرت چرخش خارجی شانه با اختلال حرکت کتف، رابطه‌ای منفی داشت. اختلال در فعالیت الکتریکی

1. Protraction

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

و تایمینگ عضلات کتفی- سینه‌ای همچون افزایش سطح فعالیت و شروع به فعالیت زودهنگام[1] عضله ذوزنقه فوقانی و تاخیر[2] در فعالیت و مهار عضلات ذوزنقه تحتانی و دندانه‌ای قدامی، در افراد دارای اختلال حرکت کتف شیوع بالایی دارد (۳)؛ همچنین، باتوجه به نقش مهمی که عضلات مذکور در تامین ثبات استاتیک و دینامیک کتف و نیز در حفظ ریتم نرمال کتفی- بازویی بر عهده دارند، اختلال در فعالیت این عضلات ممکن است زمینه کاهش ثبات کتف را مهیا سازد (۵)؛ بنابراین، کتف به وظیفه خود مبنی بر تامین‌کننده سطحی باثبات جهت فعالیت مناسب عضلات روتیتورکاف در هنگام پرتاب‌های بالای سر به خوبی عمل نخواهد کرد. این موضوع موجب برهم خوردن رابطه طول- تنشن[3] و بروز ایمبالانس 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 (۹)؛ در همین راستا، به مطالعه نودهی و همکارانش (۱۳۹۷) می‌توان اشاره کرد؛ نویسندگان این مطالعه با مقایسه قدرت عضله فوق خاری و عضلات کتفی- سینه‌ای در دو گروه افراد با و بدون اختلال حرکت کتف دریافتند که قدرت عضلات مذکور در گروه با اختلال حرکت کتف کم‌تر از گروه کنترل بود و میان کاهش قدرت عضلات فوق خاری و کتفی- سینه‌ای با اختلال حرکت کتف ارتباط معنی‌داری وجود داشت (۲۶)؛ همچنین، مرولا و همکارانش (۲۰۱۰) نیز کاهش قدرت عضله فوق خاری و تحت خاری را در ورزشکاران بالای سر با اختلال حرکت کتف گزارش نمودند (۱۰).

علاوه بر این، در مدل پژوهش حاضر مقدار ضریب همبستگی چندگانه میان متغیرها (۰/۵۵۳)، حاکی از این بود که میان مجموعه متغیرهای پیش‌بین و متغیر ملاک پژوهش حاضر (اختلال حرکت کتف) همبستگی بالایی وجود دارد. براساس نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیونی، متغیرهای مستقل این پژوهش حدود یک‌سوم (۳۰/۱ درصد) از واریانس متغیر ملاک را پیش‌بینی می‌کنند؛ همچنین، نتایج حاصل از تحلیل واریانس مدل، نشان‌دهنده قدرت تبیین‌گری بالای مدل در توضیح تغییرات متغیر ملاک است. تاثیر رگرسیونی همه متغیرهای پیش‌بین، بر اختلال حرکت کتف، معنی‌دار بود؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مجموعه متغیرهای مستقل پژوهش قادرند تغییرات اختلال حرکت کتف را به خوبی پیش‌بینی کنند. براساس قدرت تبیین‌کنندگی متغیرهای پیش‌بین، قدرت چرخش داخلی شانه، دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، قدرت چرخش خارجی شانه و دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه، به ترتیب بالاترین تاثیر رگرسیونی را در پیش‌بینی اختلال حرکت کتف داشته‌اند. با توجه به نتایج حاصل، ارزیابی ورزشکاران بالای سر جهت تشخیص اختلال حرکت کتف و با هدف پیشگیری از بروز آسیب های مرتبط با آن لازم و ضروری است. همچنین به دیگر پژوهشگران پیشنهاد می‌شود تا با انجام مطالعاتی پیش‌بین به بررسی رابطه دیگر عوامل مرتبط با آسیب‌های شانه از جمله سفتی بخش خلفی کپسول مفصلی، طول عضله سینه‌ای کوچک و قدرت عضلات کتفی سینه‌ای با اختلال حرکت کتف بپردازند.

1. Onset
2. Latency
3. Length-Tension Relationship

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

نتیجه‌گیری

میان کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه، افزایش دامنه حرکتی چرخش خارجی شانه، افزایش قدرت چرخش داخلی شانه و کاهش قدرت چرخش خارجی شانه با اختلال حرکت کتف رابطه پیش‌بینی‌کنندگی قوی وجود دارد و اختلال حرکت کتف به خوبی میتواند متغیرهای نامبرده را پیش‌بینی کند؛ بنابراین، ارزیابی و غربالگری دوره‌ای ورزشکاران بالای سر اولین گام و به دنبال آن توانبخشی ورزشکاران با اختلال حرکت کتف با هدف افزایش دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و تقویت عضلات چرخش‌دهنده خارجی شانه برای اصلاح بیومکانیک غیرطبیعی کتف و اختلال حرکت کتف مراحل بعدی روند ارزیابی و اصلاح باید مورد توجه مربیان و دست اندرکاران ورزشی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله از رساله دکتری رشته تربیت‌بدنی، گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی استخراج شده است. از همه افراد و ورزشکارانی که در انجام این مطالعه ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Ramsi, M., Swanik, K.A., Swanik, C., Straub, S., Mattacola, C. (2004). Editorial shoulder-rotator strength of high school swimmers over the course of a competitive season. Journal of Sport Rehabilitation. 13(1): 9-18.
2. Ludewig, P.M., Reynolds, J.F. (2009). The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 39(2): 90-104.
3. Kibler, B.W., Sciascia, A., Wilkes,T. (2012). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 20(6): 364-72.
4. Silva, R.T., Hartmann, L.G., de SouzaLaurino C.F., Biló, J.P.R. (2010). Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. British Journal of Sports Medicine. 44(6): 407-10.
5. Kibler, W.B., Ludewig, P.M., McClure, P.W., Michener, L.A., Bak, K., Sciascia, A.D. (2013). Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. British Journal of Sports Medicine. 47(14): 877-85.
6. Laudner, K.G., Myers, J.B., Pasquale, M.R., Bradley, J.P., Lephart, S.M. (2006). Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 36(7): 485-94.
7. Møller, M., Nielsen, R.O., Attermann, J., Wedderkopp, N., Lind, M., Sørensen, H., Myklebust, G. (2017). Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. British Journal of Sports Medicine. 51: 231-7.
8. Cools, A.M., Johansson, F.R., Borms, D., Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athlethes: a science-based approach. Brazilian Journal of Physical Therapy. 19(5): 331-9.
9. Page, P., Frank, C.C., Lardner, R. (2015). Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach. Gheitasi, M., Hosseini, M. 1nd ed.Tehran. Hatmi Publication. 306-8.
10. Merolla, G., De Santis, E., Campi, F., Paladini, P., Porcellini, G. (2010). Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis: Strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. Musculoskeletal Surgery. 94(3): 119-25.
11. Uga, D., Nakazawa, R., sakamoto, M. (2016). Strength and muscle activity of shoulder external rotation of subjects with and without scapular dyskinesis. Journal of Physical Therapy Science. 28(4): 1100-5.
12. Shimpi, A.P., Bhakti, S., Roshni, K., Rairikar, S.A., Shyam, A., Sancheti, P.K. (2015). Scapular resting position and gleno-humeral movement dysfunction in asymptomatic racquet players: a case-control study. Asian Journal of Sports Medicine. 6(4): e24053.
13. Seitz, A.L. Uhl, T.L. (2012). Reliability and minimal detectable change in scapulothoracic neuromuscular activity. Journal of Electromyography and Kinesiology. 22(6): 968-74.
14. Lucas, K.R., Rich, P.A. Polus, B.I. (2010). Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of latent myofascial trigger points. Clinical Biomechanics. 25(8): 765-70.
15. Seitz, A.L., McClelland, R.I., Jones, W.J., Jean, R.A., Kardouni, J.R. (2015). A comparison of change in 3D scapular kinemativs with maximal contractions and force production with scapular muscle tests between asymptomatic overhead athletes with and without scapular dyskinesis. International. Journal of Sports Physical Therapy. 10(3): 309-18.
16. Kibler, W.B. (1998). The role of the scapula in athletic shoulder function. The American Journal of Sports Medicine. 26(2): 325-37.
17. Reeser, J.C., Joy, E.A., Porucznik, C.A., Berg, R.L., Colliver, E.B., Willick, S.E. (2010). Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. 2: 27-36.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]

18. Cools, A.M., De Wild, L., Van Tongel, A., Ceyssens, C., Ryckewaert, R., Cambier, D.C. (2014). Measurring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 23(10): 1454-61.
19. Thomas, S.J., Swanik, K.A., Swanik, C.B., Kelly IV, J.D. (2010). Internal rotation and scapular position differences: a comparison of collegiate and high school baseball players. Journal of Athletic Training. 45(1): 44-50.
20. Thomas, S.J., Swanik, K.A., Swanik, C.B., Kelly IV, J.D. (2010). Internal rotation deficits affect scapular positioning in baseball players. Clinical Orthopaedics and Related Research. 468(6): 1551-7.
21. Burkhart, S.S., Morgan, C.D., Kibler, W.B. (2003). The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part I: Pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy.19: 404-20.
22. Downar, J.M. Sauers, E.L. (2005). Clinical measures of shoulder mobility in the professional baseball player. Journal of Athletic Training. 40(1): 23-9.
23. Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S.H., Munk, R., Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. British Journal of Sports Medicine. 48(17): 1327-33
24. Ozunlu, N., Tekeli, H. Baltaci, G. (2011). Lateral scapular slide test and scapular mobility in volleyball players. Journal of Athletic Training. 46(4): 38-44.
25. Borich, M.R., Bright, J.M., Lorello, D.J., Cieminski, C.J., Buisman, T., Ludewig, P.M. (2006). Scapular angular positioning at end range internal rotation in cases of glenohumeral internal rotation deficit. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 36(12): 926-34.
26. Nodehi-Moghadam, A., Vahabi, S.P., Norasteh, A.A., Abolhasani, H. (2018). Comparing isometric strengths of shoulder girdle muscles in females with and without scapular dyskinesis. Archives of Rehabilitation.19(2): 92-101. (Persian).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-06-22]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1398.17.17.8.8]
[DOI: 10.29252/jsmt.17.17.83]