

## بررسی ثبات عملکردی اندام فوقانی هندبالیست‌های دارای نقص چرخش داخلی شانه

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۶/۳/۲۴ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۲۴

**هدف:** نقص چرخش داخلی شانه از مهم‌ترین ریسک فاکتورها برای ورزشکاران پرتابی به شمار می‌رود که یک اثر نامطلوب بر بیومکانیک مفصل گلنومرال در طی فعالیت‌های پرتابی و بالای سر می‌گذارد. هدف از این تحقیق بررسی ثبات عملکردی اندام فوقانی ورزشکاران پرتابی دارای نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه بود.

**روش‌ها:** در این مطالعه علی-مقایسه‌ای، ۳۰ ورزشکار پرتاب‌کننده مرد دانشجوی ۱۸-۲۵ ساله در دو گروه ۱۵ نفره با و بدون نقص چرخش داخلی شانه به صورت هدفمند انتخاب شدند و از سمت دست برتر افراد آزمون ثبات عملکردی اندام فوقانی گرفته شد. پس از مشخص شدن طبیعی بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون شاپیروک، از آزمون مانوا برای مقایسه نتایج دو گروه توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها:** در تمامی جهات (میانی، فوقانی جانبی و تحتانی جانبی)، ثبات اندام برتر ورزشکاران دارای نقص چرخش داخلی شانه نسبت به ثبات اندام برتر ورزشکاران بدون نقص چرخش داخلی، کاهش معنی‌داری داشت ( $P=0.01$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر ثبات عملکردی در شانه غالب ورزشکاران دارای نقص چرخش داخلی شانه نسبت به افراد سالم کمتر است؛ بنابراین توصیه می‌شود تمرینات ثبات دهنده در برنامه تمرینی این افراد قرار گیرد.

**کلیدواژگان:** نقص چرخش داخلی شانه، ثبات شانه، ورزش‌های پرتابی

نوراله جاودانه<sup>۱\*</sup>، امیر لطافت‌کار<sup>۱</sup>، نازنین کامرانی‌فراز<sup>۱</sup>، بهنام شکر<sup>۲</sup>

۱. گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲. گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

\* نویسنده مسئول: گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.  
تلفن: ۰۹۱۷۶۶۱۶۴۱۵

E-mail: njavdaneh68@gmail.com

### مقدمه

شده است (۲). افزایش سن، درد، دست غالب و مدت زمان بازی از جمله فاکتورهایی است که در میزان دامنه حرکتی شانه نقش دارند (۳). نیروی فشاری عضلات چرخاننده و دلتوئید باعث ثبات بازو در حفره گلوئوئید و بنابراین باعث ثبات دینامیک مفصل شانه می‌شود. اما در فاز کاهش شتاب پرتاب بالای سر عضلات چرخاننده خلفی شانه باید به صورت انقباض اکستریکی فعالیت کنند تا منجر به کاهش شتاب بازو شوند (۴). برخی از ورزشکاران نمی‌توانند از طریق بافت‌های کپسولی - لیگامانی

مجموعه شانه به‌عنوان یکی از متحرک‌ترین مفاصل بدن است که به علت استفاده مکرر در برخی فعالیت‌ها و حرکات بالای سر، ساختارهای آن تحت استرس و آسیب‌های جزئی مکرر قرار می‌گیرد (۱). اختلالات حرکتی شامل کاهش چرخش داخلی و خارجی و تغییرات قدرت عضلات چرخاننده شانه در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مشاهده

و تاندونسی عضلانی با این فشارهای تکراری سازگاری پیدا کنند (۵). حرکات تکراری منجر به سفتی واحدهای تاندونی-عضلانی و کاهش دامنه حرکتی طبیعی مفصل می شود (۶). سازگاری های اسکلتی عضلانی در نقطه ای که به نام سازگاری منفی شناخته می شوند باعث کاهش دامنه حرکتی، تغییر الگوهای بیومکانیکی، کاهش در نیروی تولیدی و افزایش خطر آسیب سیستم اسکلتی عضلانی می شود (۵).

اگر چه عوامل خطر مختلف برای صدمات شانه در ورزشکاران ورزش هایی مثل والیبال وجود دارد (۷)، نقص چرخش داخلی شانه و ایمبالانس قدرت عضلات چرخاننده خارجی و داخلی از مهم ترین ریسک فاکتور برای این ورزشکاران به شمار می رود (۸). مطالعات گزارش کرده اند که چرخش داخلی شانه در ورزشکاران هندبالبست نسبت به شانه مخالف کاهش می یابد و برعکس چرخش خارجی شانه در شانه پرتاب کننده افزایش می یابد (۸،۹). اگر چه که افزایش چرخش خارجی تصور می شود که از لحاظ عملکردی مفید باشد، ولی دامنه حرکتی کل به علت حرکات پرتابی تکراری کاهش می یابد (۸،۹). این تغییرات ناسازگار در شانه پرتاب کنندگان، نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی نامیده می شود (۱۰). نقص چرخش داخلی شانه در درجه اول به مشکلات بافت نرم مثل سفتی عضلانی (دلتوئید خلفی، تحت خاری و گرد کوچک)، انعطاف پذیری، سفتی کپسول و ضعف عضلانی مرتبط است (۱۱). نقص چرخش داخلی نشان دهنده تفاوت در دامنه چرخش داخلی شانه غالب و مخالف است که یک اثر نامطلوب بر بیومکانیک مفصل گلنوهومرال در فعالیت های پرتابی و بالای سر می گذارد (۸). بنابراین نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی برای ورزشکاران پرتابی و ورزشکاران بالای سر یک ریسک فاکتور محسوب می شود (۸،۱۰). قدرت عضلانی بین عضلات آگونیسست و آنتاگونیسست اطراف کتف و شانه، پایداری دینامیک مفصل گلنوهومرال را فراهم می کند که این موضوع برای عملکرد بهینه ورزش های بالای سر ضروری است (۱۲). عملکرد عضلات روتاتورکاف شانه نقشی حیاتی را برای پایداری دینامیک شانه فراهم می کند. نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی بر روی قدرت عضلات روتاتور کاف در ورزشکاران جوان که پرتاب های بالای سر دارند، تأثیر می گذارد (۱۳). همچنین مطالعه دیگر کاهش قدرت عضلات چرخاننده خارجی شانه را در بازیکنان هندبال دارای نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی را گزارش کردند (۹). کنتراکچر کپسول خلفی و باندهای خلفی لیگامنت تحتانی مفصل شانه ایجاد شده به وسیله میکروترومای تکراری هنگام فاز کاهش سرعت پرتاب می تواند یکی از دلایل اصلی

چرخش داخلی ناقص و آسیب های بعدی باشد. سفتی خلفی تحتانی کپسول مفصلی، باعث جابجایی قدامی فوقانی سر استخوان بازو در حفره گلنوتئید می شود. این جابجایی با گیرافتادگی تاندون چرخاننده های خلفی مرتبط است (۱۴). محققین دیگر معتقدند که سازگاری های استخوانی (رتروژن) سر استخوان بازو که در اثر تغییر قدرت عضلات چرخاننده مفصل شانه در سن بلوغ ایجاد می شود، می تواند باعث تغییر دامنه حرکتی مفصل شانه و ورزشکاران دارای حرکات بالای سر شود. در این حالت مرکز چرخش بازو در جهت خلفی فوقانی تغییر جهت می دهد و باعث کاهش نقطه تماس بین سر استخوان بازو در قسمت قدامی تحتانی کپسول مفصلی می شود و باعث کاهش نقطه تماس بین سر استخوان بازو در قسمت قدامی تحتانی می شود که این حالت می تواند با تغییر دامنه حرکتی مفصل شانه در دو طرف پرتابگران همراه باشد (۱۵). عضلات چرخاننده برای نگهداری حالت طبیعی سر استخوان بازو در حفره گلنوتئید در هنگام حرکات بالا بردن، فلکشن و آبداکشن، بسیار مهم هستند. نیروی فشاری عضلات چرخاننده باعث ثبات بازو در مقابل حفره گلنوتئید می شود؛ بنابراین باعث ثبات دینامیک مفصل شانه می شود. ضعف عضله تحت خاری باعث کاهش نیروهای فشاری در نتیجه باعث کاهش ثبات مفصل می شود (۱۵). با وجود آنکه در سال های اخیر رویکرد استفاده از آزمون ۷ در بررسی ثبات عملکردی ورزشکاران تفریحی و حرفه ای رو به افزایش بوده (۱۶، ۱۷). مطالعات کمی به بررسی نتایج این آزمون در افراد آسیب دیده با افراد سالم پرداخته است. Lite و همکاران با بررسی سابقه آسیب کمر و شانه در ۲۵ زن شناگر دانشگاهی و مقایسه نتایج ۷ افراد سالم با افراد دارای سابقه آسیب، تفاوت معنی داری در هیچ یک از جهات دستیابی و همچنین نمره کل آزمون بین دو گروه مشاهده نکردند (۱۸). Hazar و همکاران نیز نتایج آزمون ۷ را در دو گروه ۱۵ نفره با و بدون سندروم گیرافتادگی شانه مورد بررسی قرار دادند (۱۹). این محققان در دو جهت میانی و تحتانی جانبی تفاوت معنی داری بین نتایج افراد سالم و آسیب دیده مشاهده کردند. همچنین زندی و همکاران ثبات عملکردی اندام فوقانی را در زنان والیبالیست با و بدون پایداری قدامی شانه بررسی کردند. نتایج نشان دادند که ثبات عملکردی در شانه آسیب دیده دانشجویان والیبالیست دارای ناپایداری شانه نسبت به شانه سالم آن ها و شانه برتر افراد سالم کمتر بود (۲۰). آسیب های شانه علاوه بر اثرات نامطلوب جسمی بر روی افراد، خسارات اقتصادی فراوانی بر جامعه می گذارد. این خسارات به علت شیوع زیاد آسیب های شانه در بین مردم و تأثیر آن در کاهش فعالیت های شغلی و غیر شغلی و کاهش

متوقف شده و دست بیمار توسط فرد دیگری ثابت نگه داشته می‌شود. آزمونگر، محور گونیامتر را روی زائده اوله کرانن قرار داده به طوری که بازوی ثابت عمود بر زمین و بازوی متحرک در امتداد خط میانی ساعد قرار می‌گیرد. بدین ترتیب دامنه حرکت چرخش رو به داخل شانه حول محور تاجی، محاسبه می‌شود. برای افزایش دقت اندازه‌گیری و کاهش میزان خطای آزمون مراحل ارزیابی دامنه چرخش رو به داخل مفصل شانه سه بار تکرار و میانگین سه عدد حاصل ثبت می‌شود. تمام مراحل برای شانه غالب و غیر غالب انجام می‌گیرد. تفاوت دامنه حرکتی بیشتر از ۱۸ درجه چرخش داخلی در اندام غالب و غیر غالب به‌عنوان نقص در دامنه حرکتی در آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد (۱۳).

اندازه‌گیری ثبات اندام فوقانی: در بین آزمون‌های اندکی که برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی طراحی شده است، آزمون‌های کمی وجود دارد که ثبات ناحیه شانه را در زنجیره حرکتی بسته ارزیابی می‌کند (۱۶، ۱۷). آزمون تعادل Y اندام فوقانی (Y Balance Test- Upper Quarter)، آزمونی میدانی است که با حداقل امکانات عملکرد پویای یک طرفه اندام فوقانی را در زنجیره حرکتی بسته در شرایطی که نیازمند ثبات در حین حرکت است، بررسی می‌کند. روایی این آزمون ۸۰ تا ۹۰٪ گزارش شده است (۱۶). در این آزمون ثبات عملکردی فرد در حالتی که وزن خود را در وضعیت پلانک سه نقطه‌ای روی یک دست خود تحمل می‌کند و عمل دستیابی را در سه جهت میانی، تحتانی جانبی و فوقانی جانبی تا بیشترین فاصله از دست تکیه‌گاه انجام می‌دهد، به‌صورت کمی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۲۱). این آزمون که به‌صورت هم‌زمان هم ثبات مرکزی و هم ثبات شانه را درگیر می‌کند، نیازمند تعادل، کنترل عصبی عضلانی، حس عمقی، قدرت و دامنه حرکتی وسیع است و روش کارآمد و جامعی برای آگاهی از عملکرد، قدرت یا نقص حرکتی شانه محسوب می‌شود (۱۶، ۲۱). مطالعات اخیر نشان داده است که نتایج این آزمون متأثر از سطح رقابت، جنسیت یا دست برتر نیست از این رو محققان پیشنهاد کرده‌اند که می‌توان از این آزمون برای ارزیابی و تشخیص عضو آسیب‌دیده استفاده نمود (۲۱).

برای انجام این آزمون از فرد خواسته شد ابتدا روی کف دست‌ها و پنجه پاها (بدون کفش) در وضعیت شروع قرار گیرد و ستون فقرات و اندام تحتانی را در یک امتداد حفظ کند. محل قرارگیری دست مشخص شده بود و پاها به‌اندازه عرض شانه‌ها از یکدیگر فاصله داشتند. در این وضعیت از فرد خواسته شد تا با حفظ وضعیت دست تکیه‌گاه، تنه و اندام تحتانی با دست آزاد خود عمل دستیابی را در جهت‌های میانی،

توانایی‌های عملکردی افراد ورزشکار می‌باشد (۲۰). در راستای کاهش هرچه بیشتر تعداد افراد مبتلا به این آسیب‌ها و خسارات اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن، بررسی علت و درمان آن‌ها در بین افراد ورزشکار امری ضروری است. بنابراین این مسائل متعاقب آسیب‌های شانه مانند هزینه جراحی و توان‌بخشی و عوامل روانی، لزوم به‌کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب را پررنگ‌تر کرده است (۱۹). با در نظر گرفتن اینکه عوامل خطر، علت بروز آسیب‌دیدگی هستند، بهترین راه جهت پیشگیری از آسیب تعدیل یا تغییر عوامل خطر است. لذا این تحقیق در پی پاسخ به این سؤال است که آیا نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه ثبات شانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد یا خیر؟

## روش شناسی

جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق، کلیه دانشجویان هندبالیست دانشگاهی پسر ۲۰-۲۵ ساله دانشگاه‌های استان تهران بود که حداقل سه سال سابقه ورزشی منظم داشتند و به‌طور متوسط سه جلسه در هفته ورزش می‌کردند. از جامعه آماری فوق تعداد ۱۵ ورزشکار دارای نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی شانه و ۱۵ ورزشکار سالم به‌صورت هدفمند به‌عنوان نمونه آماری این تحقیق انتخاب و پس از کسب رضایت‌نامه کتبی وارد تحقیق شدند. از جمله معیارهای ورود به تحقیق، داشتن نقص چرخش داخلی شانه برای گروه دارای نقص داخلی، نداشتن سابقه دررفتگی شانه در ۱ سال گذشته، نداشتن سابقه هیچ‌گونه جراحی در ناحیه اندام فوقانی، نداشتن هیچ‌گونه بدشکلی و ناهنجاری قابل مشاهده (ساختاری) در راستای شانه‌ها و ناحیه توراسیک در وضعیت استاتیک، نداشتن سابقه بیماری‌های عصبی و عضلانی اسکلتی که باعث محدودیت در انجام حرکت باشد، نداشتن هیچ‌گونه درد در اندام فوقانی در قبل و زمان انجام آزمون‌ها، بود.

اندازه‌گیری دامنه چرخش داخلی مفصل شانه: در شرایطی که آزمودنی در وضعیت طاق باز روی تخت دراز می‌کشد، به وی توضیح داده می‌شود که عضلات کمر بند شانه‌ای را در وضعیتی کاملاً شل حفظ کند. شانه در ۹۰ درجه ابداکشن لبه تخت و کتف به‌وسیله استرچ با تخت ثابت می‌شد. آزمونگر آرنج را نیز در زاویه ۹۰ درجه عمود بر تخت و مفصل گنوهومرال در وضعیت نوترال قرار می‌داد. آزمودنی به‌طور فعال حرکت چرخش داخلی را در سه نوبت اجرا می‌کرد. سپس به‌محض احساس ایجاد حرکت در مفصل آخرومی-ترقوه‌ای، ادامه چرخش داخلی

## جدول ۱.

مشخصات عمومی آزمودنی‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) و نتایج t مستقل جهت بررسی همگن بودن متغیرهای در دو گروه با و بدون نقص چرخش داخلی

P	متغیر	
	گروه تجربی (میانگین ± انحراف استاندارد)	گروه کنترل (میانگین ± انحراف معیار)
۰/۶۰	۲۳/۰۰ ± ۴/۷۲	۲۲/۵۰ ± ۲/۹۴
۰/۳۴	۱۸۲/۸۰ ± ۸/۲۵	۱۸۰/۵۰ ± ۵/۵۷
۰/۸۰	۷۴/۷۵ ± ۷/۳۶	۷۷/۰۰ ± ۵/۸۴
۰/۹۲	۲۱/۶۰ ± ۲/۵۰	۲۲/۷۸ ± ۳/۲۱
۰/۰۰۱	۳۷/۵۰ ± ۵/۵۰	۵۴/۱۰ ± ۶/۱۰
۰/۶۷	۵۷/۴۰ ± ۳/۹۰	۵۹/۶۰ ± ۵/۸۰

مورد آزمایش در جدول شماره ۱ آمده است.

نتایج حاصل از تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد میزان نمرات دستیابی آزمون YBT-UQ در سه جهت و همچنین نمره ترکیبی، بین دو گروه افراد با و بدون نقص چرخش داخلی شانه تفاوت معنی داری وجود دارد (Partial Eta Square=۰/۶۲ و  $p=۰/۰۰۳$  و  $F=۴/۴۰$ ). مقدار مجذور اتا سهمی ۰/۶۲ نشان دهنده اثر زیاد نقص چرخش داخلی شانه بر ثبات شانه می‌باشد (جدول ۳).

## جدول ۲.

نتایج آزمون MANOVA برای مقایسه نمرات دستیابی آزمون YBT-UQ در دو گروه با و بدون نقص چرخش داخلی شانه

متغیر	Df	F	Sig	Partial Eta Squared
ثبات شانه	۲۱/۰۰	۴/۴۰	۰/۰۰۳	۰/۶۲

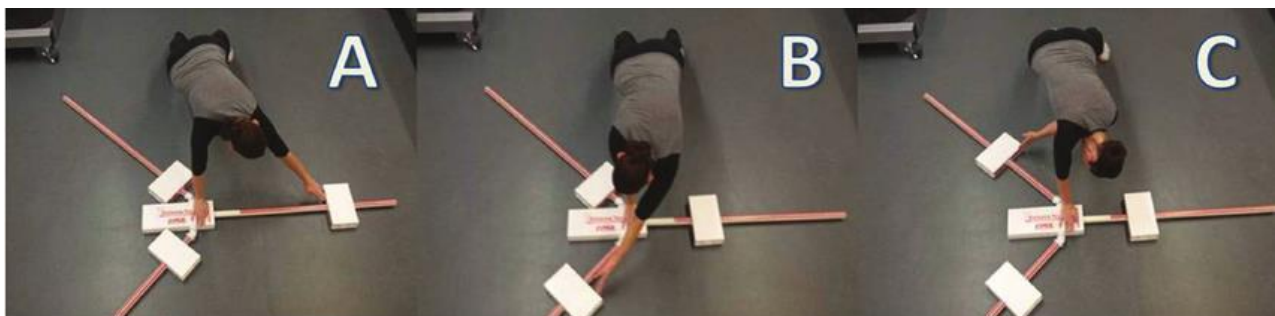
تحتانی-جانبی و فوقانی-جانبی تا دورترین مکان ممکن انجام دهد (شکل ۳). به منظور امکان مقایسه با افراد دیگر، مقادیر دستیابی با طول اندام فوقانی (فاصله زائده خاری مهره هفتم گردنی تا انتهای بلندترین انگشت در وضعیت ۹۰ درجه دور شدن شانه و باز شدن آرنج، مچ و انگشتان) نرمال‌سازی شد (۲۲). عمل دستیابی در هر سه جهت به صورت پشت سر هم، بدون استراحت و بدون اینکه دست آزاد با زمین تماس پیدا کند، انجام شد. فرد اجازه داشت بعد از انجام هر دور (دستیابی در سه جهت) دست آزاد را روی زمین قرار دهد و استراحت کند و این روند را ۳ دور انجام دهد. در هر دور در صورتی که دست ثابت فرد از روی سطح صاف جدا می‌شد و یا فرد نمی‌توانست با کنترل دست آزاد خود را به وضعیت شروع برگرداند و تعادلش بر هم می‌خورد یا هر یک از پاها از زمین جدا می‌شد، آن دور دوباره تکرار می‌شد (۲۱). قبل از اجرای آزمون به هر فرد اجازه داده شد تا ۲ بار به صورت آزمایشی آزمون را انجام دهد. به منظور محاسبه نمره ترکیبی کلی در فرمول زیر قرار گرفت (۲۲):

(طول اندام فوقانی × ۳) / دستیابی میانی + دستیابی تحتانی جانبی + دستیابی فوقانی جانبی) = نمره ترکیبی

پس از جمع‌آوری اطلاعات تحقیق، داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد و وزن به علاوه متغیرهای تحقیق در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و از آزمون مانوا جهت مقایسه نتایج به دست آمده بین گروه‌های تحقیق استفاده شد. همچنین، سطح معناداری در سراسر تحقیق در سطح ۹۵ درصد با آلفای کوچک‌تر و یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

خصوصیات مربوط به سن، قد، وزن، شاخص توده بدن نمونه‌های



شکل ۱. مراحل دستیابی آزمون YBT-UQ

جدول ۳.

نتایج اثرات درون‌گروهی آزمون MANOVA برای مقایسه میزان بررسی ثبات شانه بین دو گروه ورزشکاران با و بدون نقص چرخش داخلی شانه

متغیر	جهت	گروه	میزان ثبات انحراف معیار $\pm$ میانگین	Partial Eta Squard	Df	F	Sig
میان	دارای نقص	دارای نقص	$0/83 \pm 0/15$	0/24	1/00	9/29	0/001*
	بدون نقص	بدون نقص	$0/98 \pm 0/12$				
تحتانی جانبی	دارای نقص	دارای نقص	$0/75 \pm 0/9$	0/001	1/00	0/23	0/001*
	بدون نقص	بدون نقص	$0/90 \pm 0/13$				
فوقانی جانبی	دارای نقص	دارای نقص	$0/61 \pm 0/13$	0/001	1/00	0/21	0/001*
	بدون نقص	بدون نقص	$0/78 \pm 0/17$				
ترکیبی	دارای نقص	دارای نقص	$0/73 \pm 0/11$	0/14	1/00	4/63	0/001*
	بدون نقص	بدون نقص	$0/88 \pm 0/14$				

\* تفاوت معنی‌دار

## بحث

اینکه افراد دارای سابقه آسیب کمر و شانه را در یک گروه قرار داده‌اند و نوع و سابقه آسیب را گزارش نکرده‌اند و تعداد این افراد نیز ۷ نفر از ۲۵ نفر نمونه شرکت‌کننده در تحقیق بودند، قابل استناد یا تعمیم نمی‌باشد.

Hazar و همکاران نتایج آزمون YBT-UQ را در دو گروه ۱۵ نفره با و بدون سندروم گیرافتادگی شانه مورد بررسی قرار دادند (۱۹) و به نتایج مشابهی با نتایج تحقیق حاضر در دو جهت میانی و تحتانی - جانبی دست یافتند، ولی در جهت فوقانی - جانبی تفاوت معنی‌داری بین نتایج افراد سالم و آسیب‌دیده مشاهده نکردند. البته نمونه‌های شرکت‌کننده در تحقیق هزار و همکاران افراد غیر ورزشکار دارای سندروم گیرافتادگی شانه بودند که این نداشتن سابقه ورزشی و همچنین تفاوت‌های بین نقص چرخش داخلی شانه و گیرافتادگی می‌تواند از دلایل این تفاوت باشد. از طرفی زندی و همکاران با بررسی ثبات عملکردی اندام فوقانی در زنان والیبالیست با و بدون پایداری قدامی شانه، نتایج معنی‌داری در هر سه جهت آزمون YBT-UQ بین گروه سالم و آسیب‌دیده گزارش کرد (۲۰) که نتایج همسو با نتایج تحقیق حاضر است.

طبق گزارش مطالعات نقص چرخش داخلی می‌تواند باعث عدم تعادل قدرت و استقامت عضلانی، سندروم گیر افتادن داخلی شانه، شلی مفصلی لیگامانی، سفتی کپسول خلفی مفصل، سفتی و کوتاهی عضلات خلفی شانه، کاهش دامنه حرکتی داخلی شانه، کاهش دامنه حرکتی کتف و عدم هماهنگی و تعادل بین عضلات ناحیه کتف و شانه شود (۱۱، ۱۳). که احتمالاً این اختلالات باعث کاهش ثبات مفصل در افراد دارای نقص چرخش داخلی می‌شود. عملکرد عضلات روتاتورکاف شانه نقشی حیاتی را برای پایداری دینامیک شانه فراهم می‌کند. Gani و همکاران بیان کردند که

هدف از این تحقیق مقایسه ثبات عملکردی شانه برتر در ورزشکاران پرتابی با و بدون نقص چرخش داخلی شانه بود. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد در هر دو گروه با و بدون نقص بیشترین نمره دستیابی به ترتیب در جهات میانی، تحتانی - جانبی و فوقانی - جانبی بود. در این باره تحقیقات گذشته نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (۲۱، ۲۰، ۱۶). با توجه به موقعیت دست دستیابی نسبت به سه جهت آزمون، بدیهی است که فرد در جهت میانی که در سمت دست‌یابی قرار دارد نمره بیشتری کسب می‌کند ولی در جهت فوقانی جانبی که در فاصله بیشتری نسبت به دست دستیابی قرار دارد و فرد نمی‌تواند این فاصله را مانند جهت تحتانی - جانبی با چرخش بدن جبران کند، کمترین نمره را به دست می‌آورد. از طرفی نتایج مطالعه نشان داد که در میزان نمرات دستیابی آزمون YBT-UQ در دو گروه با و بدون نقص چرخش داخلی شانه تفاوت معنی‌داری وجود دارد به طوری که میزان نمرات دستیابی در هر سه جهت فوق در ورزشکاران دارای نقص چرخش داخلی نسبت به گروه بدون نقص به طور معنی‌داری کمتر بود.

همان‌طور که در بخش مقدمه ذکر شد، تنها سه مطالعه ثبات شانه برتر را در دو گروه سالم و آسیب‌دیده مقایسه کرده است. Lite و همکاران با بررسی سابقه آسیب کمر و شانه در ۲۵ زن شناگر دانشگاهی و مقایسه YBT-UQ افراد سالم با افراد دارای سابقه آسیب تفاوت معنی‌داری در هیچ یک از جهات دستیابی و نیز نمره کلی آزمون بین دو گروه مشاهده نکردند (۱۸). که این نتایج در تضاد با نتایج تحقیق حاضر است. البته نتایج تحقیق آن‌ها با توجه به

اختلال در عملکرد آورن های مفصلی، الگوهای حرکتی که می‌بایست بر طبق بازخوردهای دقیق گیرنده‌های حسی عمل کنند، نمی‌توانند الگوی هماهنگ انقباض را مدیریت کنند و بدین ترتیب مفصل دچار بی‌ثباتی عملکردی می‌شود (۲۳، ۲۴). از این رو در عمل دست‌یابی آزمون YBT-UQ زمانی که شانه دست تکیه‌گاه دارای نقص چرخش داخلی باشد میزان ثبات شانه تکیه‌گاه کمتر می‌شود.

## نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر ثبات عملکردی در شانه غالب ورزشکاران دارای نقص چرخش داخلی شانه نسبت به افراد سالم کمتر بود؛ بنابراین توصیه می‌شود تمرینات ثبات دهنده به‌ویژه در زنجیره حرکتی بسته در برنامه تمرینی این افراد قرار گیرد.

نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی بر روی قدرت عضلات روتاتور کاف در ورزشکاران جوان که پرتاب‌های بالای سر دارند، تأثیر می‌گذارد (۱۳). همچنین مطالعه دیگر کاهش قدرت عضلات چرخاننده خارجی شانه را در بازیکنان هندبال دارای نقص دامنه حرکتی چرخش داخلی گزارش کردند (۹). بنابراین از دیگر دلایل کاهش ثبات مفصل در افراد دارای نقص چرخش داخلی شانه، تأثیری است که این اختلال بر روی عضلات ثبات دهنده می‌گذارد. از طرفی ثبات پویای مفصل شانه با سازکارهای حس وضعیت در ارتباط است؛ چراکه حس وضعیت، فرآیند پیچیده عصبی عضلانی است که شامل داده‌های آوران و پاسخ و ابران به‌منظور ایجاد حداکثر ثبات تنه و قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم در فعالیت‌های پویا و استاتیک می‌باشد (۲۳). ضایعه مفصلی می‌تواند روی حس عمقی اثر گذاشته و عکس‌العمل‌های عصبی عضلانی طبیعی که برای حفاظت مفصل هستند را دچار اختلال نماید. آسیب به عضلات روتاتورکاف ممکن است منجر به اختلال در عکس‌العمل فیدفورواری و فیدبکی گیرنده‌های دوک عضلانی شود (۲۳، ۲۴). باگسترش این

## References

1. Sahebozamani M, Sharifian E, Daneshmandi H, Dehnavi H. Comparison between shoulder strength ratio and shoulder internal to external rotation range of motion in Zurkhaneh athletes and non-athletes subjects. *J Res Rehabil Sci.* 2013;9(1):84-93
2. Wilk KE, Meister K, Andrews IR. Current Concepts in the Rehabilitation of the Overhead Throwing Athlete. *Am J Sports Med.* 2002;30:136-51.
3. Wilkin LD, Haddock BL. Isokinetic strength of collegiate baseball pitchers during a season. *J Strength Cond Res.* 2006;20(4), 829-32:
4. Escamilla RF, Andrews JR. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports medicine.* 2009; 39(7), 569-90.
5. Thomas S, Swanik C, Higginson JS, Kaminski TW, Swanik KA, Bartolozzi AR, et al. Bilateral comparison of posterior capsule thickness and its correlation with glenohumeral range of motion and scapular upward rotation in collegiate baseball players. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery,* 2011;20(5), 70816
6. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers.. *American Journal of Sports Medicine.* 2002; 30(1), 20-6.
7. Weiss JM, Arkader A, Wells LM, Ganley TJ. Rotator cuff injuries in adolescent athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics B.* 2013; 22(2):133-137.
8. Kibler WB, Sciascia A, Thomas SJ. Glenohumeral internal rotation deficit: pathogenesis and response to acute throwing. *Sports Med Arthrosc.* 2012; 20(1):34-38.
9. Clarsen B, Bahr R, Andersson SH, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *Br J Sports Med.*:bjssports. 2014;09,37:02.
10. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy.* 2003;19(4):404-420.
11. Lintner D, Mayol M, Uzodinma O, Jones R, Labossiere D. Glenohumeral internal rotation deficits in professional pitchers enrolled in an internal rotation stretching program. *Am J Sports Med.* 2007; 35(4):617-621.
12. Andrade MDS, Fleury AM, de Lira CAB, Dubas JP, da Silva AC. Profile of isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of shoulder rotator muscles in elite female team handball players. *J Sports Sci.* 2010; 28(7):743-749.

13. Guney H, Harput G, Colakoglu F, Baltaci G "Glenohumeral Internal Rotation Deficit Affects Functional Rotator Strength Ratio in Adolescent Overhead Athletes" *Journal of Sport Rehabilitation Human Kinetics*. 2015; 20(1):34-38.
14. Borsa PA, Wilk KE, Jacobson JA, Scibek JS, Dover GC, Reinold MM, et al. Correlation of range of motion and glenohumeral translation in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*; 2005;33(9),1392-99.
15. Mulligan IJ, Biddington WB, Barnhart BD, Ellenbecker TS. Isokinetic profile of shoulder internal and external rotators of high school aged baseball pitchers. *J Strength Cond Res*; 2004;18(4):861-66.
16. Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB. Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012; 26(11):3043-8
17. Taylor JB, Wright AA, Smoliga JM, DePew JT, Hegedus EJ. Upper extremity physical performance tests in collegiate athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2015; 10(11)112-124.
18. Lite R, Foster K, Maclay M. Impact of Injury History on Upper Quarter Y-Balance Test in Collegiate Female Swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013; 45(5):81- 94.
19. Hazar Z, Ulug N, Yuksel I. Upper Quarter Y-Balance Test Score of Patients with Shoulder Impingement Syndrome. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2014; 2(11):1-13.
20. Zandi Shahrzad, Rajabi Reza, Minoonejad Hooman, Mohseni-Bandpe Mohammadali "Upper Quarter Functional Stability in Female Volleyball Players with and without Anterior Shoulder Instability, with Consideration of Arm Dominance". *Rehabilitation journal*. 2016; 16( 4).14-26.
21. Butler RJ, Myers HS, Black D, Kiesel KB, Plisky PJ, Moorman CT, et al. Bilateral Differences In The Upper Quarter Function Of High School Aged Baseball And Softball Players. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(4):518-24.
22. Cook G. *Movement: Functional movement systems: Screening, assessment, corrective strategies*. Chichester, UK: Lotus Publishing. 2010; 5(12): 353-355.
23. Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 2002; 400:98-104.
24. Guido Jr JA, Stemm J. Reactive neuromuscular training: a multilevel approach to rehabilitation of the unstable shoulder. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2007; 2(2):97-103.

## Investigation Stability of Upper Limb Function in Handballers with Glenohumeral Internal Rotation Deficit

Noorollah Javdaneh<sup>1\*</sup>,  
Amir Letafat kar<sup>1</sup>,  
Nazanin Kamrani Faraz<sup>1</sup>,  
Behnam Shokri<sup>2</sup>

1. Department of Corrective  
Exercise and Sport Injury,  
Faculty of Physical Education,  
University of Kharazmi, Tehran,  
Iran.

2. Department of Corrective  
Exercise and Sport Injury,  
Faculty of Physical Education,  
University of Shahr-e-Kord,  
Shahr-e-Kord, Iran.

### Abstract

Received: June 14, 2017 Accepted: Oct. 16, 2017

**Objective:** Glenohumeral Internal Rotation Deficit is one of the important risk factors in throwing athletes that can cause adverse effects on glenohumeral joint bio-mechanics during throwing activity and overhead activity.

**Methods:** In this descriptive study, 30 male student Handballers (age=18 to 25 years) were categorized into healthy (n=15) and Glenohumeral Internal Rotation Deficit (n=15) groups. Upper quarter y balance test (YBT-UQ) was used for measuring functional instability of dominant shoulder. MANOVA test was run for comparing the performances of the two groups.

**Results:** In all directions, the stability of the shoulder in Handballer with Glenohumeral Internal Rotation Deficit was significantly lower than that in the healthy group.

**Conclusion:** Based on the results of this study, functional stability of the unstable shoulder of Handballers with Glenohumeral Internal Rotation Deficit is lower than the functional stability of the healthy subjects; therefore, we suggest that the upper extremity stabilization exercises, specially the closed kinetic chain exercises be added to the shoulder rehabilitation programs.

**Keywords:** Glenohumeral internal rotation deficit, Shoulder stability, Handballer

\* Corresponding author:  
Department of Corrective Exercise and  
Sport Injury, Faculty of Physical Educa-  
tion, University of Kharazmi, Tehran, Iran  
Tel: 09176616415  
Email: njavdaneh68@gmail.com



نازنین کامرانی فراز، مدرک کارشناسی خود را در گرایش تربیت‌بدنی عمومی در سال ۱۳۹۰ از دانشگاه سراسری شاهد تهران و کارشناسی ارشد خود را در گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه خوارزمی تهران دریافت کرده‌اند. در حال حاضر ایشان دارای چندین مقاله علمی-پژوهشی و همایشی چاپ شده در حوزه ورزش و سالمندان هستند.



نوراله جاودانه، مدرک کارشناسی خود را در گرایش فیزیولوژی ورزش در سال ۱۳۹۱ از دانشگاه سراسری شهرکرد و کارشناسی ارشد خود را در گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی در سال ۱۳۹۳ از دانشگاه تهران دریافت کرده‌اند. در حال حاضر ایشان دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه خوارزمی هستند و دارای بیش از ده مقاله علمی-پژوهشی چاپ شده در حوزه حرکات اصلاحی و توان‌بخشی ورزشی هستند.



بهنام شکری، مدرک کارشناسی خود را در گرایش تربیت‌بدنی عمومی در سال ۹۳ از دانشگاه سراسری شهید بهشتی تهران و کارشناسی ارشد خود را در گرایش حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی در سال ۱۳۹۵ از دانشگاه شهرکرد دریافت کرده‌اند. در حال حاضر ایشان دارای چندین مقاله علمی-پژوهشی و همایشی در حوزه حرکات اصلاحی هستند.



دکتر امیر لطافت کار، استادیار دانشگاه خوارزمی گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، عضو هیئت‌مدیره انجمن حرکات اصلاحی ایران و انجمن تندرستی و حرکات اصلاحی، قطب علمی آسیب‌شناسی ورزشی وزارت علوم، کارشناس تربیت‌بدنی دانشگاه تبریز ۱۳۸۶، کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه تهران ۱۳۸۸، دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی از دانشگاه تهران ۱۳۹۲ و دارای ده‌ها مقاله علمی پژوهشی و بین‌المللی هستند.

