مقایسه نسبت قدرت عضلانی و دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی مفصل شانه هندبالیست‌های نخبه آسیب دیده و سالم

ابوذر سعادتیان*، منصورصاحب الزمانی[1]، فریبرز محمدی پور[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: مفصل شانه یکی از آسیب‌پذیرترین مفاصل بدن در ورزشکاران هندبال است. تکرار زیاد حرکات پرتابی می‌تواند باعث تغییر تعادل قدرت عضلانی و دامنه حرکتی شانه ورزشکاران می‌شود. با توجه اینکه تعادل قدرت و دامنه حرکتی در پیشگیری از آسیب‌های شانه اهمیت دارد. بنابراین، هدف از انجام این تحقیق مقایسه نسبت قدرت عضلانی و دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی دست غالب و غیرغالب هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده است.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این تحقیق شامل ۶۸ بازیکن هندبال بودند که با فرم ثبت آسیب به دو گروه سالم (سن:۳/۸۲±۲۳/۸۵؛ شاخص توده بدن:۲/۰۵±۲۳/۱۹؛ سابقه بازی: ۳/۲۲±۱۰/۸۲) و آسیب دیده (سن:۴/۴۳±۲۴/۲۷ ؛ شاخص توده بدن:۲/۰۸±۲۳/۳۲؛ سابقه ورزشی:۳/۹۰±۱۱/۲۷) تقسیم شدند. برای ارزیابی قدرت عضلات از دینامومتر دستی و برای ارزیابی دامنه حرکتی مفصل شانه از انعطاف سنج جاذبه‌ای لیتون استفاده شد.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های تحقیق بین نسبت قدرت چرخش داخلی و خارجی و دامنه حرکتی اندام غالب هندبالیست‌های سالم وآسیب دیده به ترتیب (P=۰/۰۰۴؛ P≤۰/۰۰۱) اختلاف معنی‌دار وجود دارد. اما در اندام غیرغالب اختلاف معنی‌داری (P=۰/۳۲؛ P=۰/۹) مشاهده نشد .همچنین نتایج اختلاف معنی‌داری را در نسبت قدرت و دامنه حرکتی در اندام غالب و غیر غالب بازیکنان آسیب دیده به ترتیب(P=۰/۰۰۷؛ P≤۰/۰۱) نشان داد. علاوه براین نتایج اختلاف معنی‌داری را در نسبت قدرت و دامنه حرکتی اندام غالب و غیرغالب بازیکنان سالم نشان داد به ترتیب (P≤۰/۰۰۱؛ P=۰/۰۴).

نتیجه‌گیری: انجام حرکات تکراری پرتاب از بالای سر در طولانی مدت باعث تغییر در تعادل قدرت عضلات و دامنه حرکتی مفصل می‌شود، بنابراین برنامه‌ریزی برای کنترل و محدود کردن این ریسک فاکتور باید در دستور کار مربیان و عوامل پزشکی تیم قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: هندبال، قدرت عضلانی، دامنه حرکتی، آسیب مفصل شانه، هندبالیست نخبه

ارجاع: سعادتیان ابوذر، صاحب‌الزمانی منصور، محمدی‌پور فریبرز. **مقایسه نسبت قدرت عضلانی و دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی مفصل شانه هندبالیست‌های نخبه آسیب دیده و سالم**. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۷): **۱۲۳۲-۱۲۴۳.**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱/۱۲ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۷/۱**

*. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: Aboozar.saadat67@gmail.com.

۱. دانشیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی وعلوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲. استادیار، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنرکرمان، کرمان، ایران

مقدمه

مجموعه شانه به عنوان یکی از متحرک‌ترین مفاصل بدن که به علت استفاده مکرر در طی برخی فعالیت‌ها و حرکات بالای سر، ساختارهای آن تحت استرس و آسیب‌های جزیی مکرر قرار می‌گیرد (۱). مطالعات نشانه‌های درد مزمن و حاد شانه را بین ۳۰٪ و ۴۵٪ در ورزشکاران گزارش کرده‌اند. اختلالات حرکتی، شامل کاهش چرخش داخلی و خارجی و تغییرات قدرت عضلات چرخاننده شانه در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مشاهده شده است (۲). فاکتورهای فراوانی در میزان دامنه حرکتی موثر هستند: از جمله افزایش سن، درد، دست غالب و مدت زمان بازی (۳).

فاکتورهای جسمانی برای اجرای ورزش باعث سازگاری‌های اسکلتی –عضلانی در بدن ورزشکاران می‌شود. ورزشکاران حرفه‌ای زمان زیادی را صرف تمرین و رقابت می‌کنند (۴)، سیستم اسکلتی–عضلانی بدنشان تحت تأثیر بارهای کششی و فشاری قرار می‌گیرد. نیروی فشاری عضلات چرخاننده و دلتوئید باعث ثبات بازو در حفره گلنوئید و بنابراین باعث ثبات دینامیک مفصل شانه می‌شود. اما در فاز کاهش شتاب پرتاب بالای سر عضلات چرخاننده خلفی شانه باید به صورت اکسنتریک کشیده شوند تا منجر به کاهش شتاب بازو شوند (۵). برخی از ورزشکاران نمی‌توانند از طریق بافت‌های کپسولی- لیگامنتی و تاندونی –عضلانی با این فشارهای تکراری سازگاری پیدا کنند (۶). حرکات تکراری منجر به کوتاهی واحدهای تاندونی–عضلانی و کاهش دامنه حرکتی طبیعی مفصل می‌شود (۷). سازگاری‌های اسکلتی عضلانی در نقطه که به نام سازگاری منفی شناخته می‌شوند باعث کاهش دامنه حرکتی، تغییر الگوهای بیومکانیکی، کاهش در نیروی تولیدی و افزایش خطر آسیب سیستم اسکلتی عضلانی می‌شود (۸).

عضلات چرخاننده داخلی و خارجی شانه نقش حیاتی را در ثبات و تحرک مفصل مفصل شانه، خصوصا در ورزشکارانی که حرکات بالای سر را انجام می‌دهند، دارد (۹). بیشتر آسیب‌های این ناحیه مربوط به عضلات چرخاننده داخلی و خارجی مفصل مفصل شانه می‌باشد (۱۰). قدرت طبیعی عضلات چرخاننده داخلی و خارجی جهت تامین ثبات مفصل مفصل شانه ضروری می‌باشد (۱۱).

بازیکنان هندبال حدودا ۴۸۰۰۰ حرکت پرتابی را در فصل رقابت و تمرین با توپی به وزن ۴۲۵ تا ۴۷۵ گرم و سرعت متوسط ۱۳۰ کیلومتر/ ساعت را اجرا می‌کنند (۱۲). اکثر هندبالیست‌ها فقط از یکی از دست‌ها برای تمرین و مسابقه استفاده می‌کنند (۱۳). حرکات تکراری و سرعت زاویه‌ای بالا در حرکات بالای سر ورزشکاران شرکت کننده در ورزش‌های پرتابی را مستعد تغییرات سازگارانه در دست پرتابی می‌کند (۱۴). این تغییرات شامل کاهش قدرت عضلات چرخاننده خارجی و افزایش قدرت چرخاننده داخلی شانه در دست غالب نسبت به دست غیرغالب می‌باشد. علاوه بر این کاهش نسبت چرخش خارجی و داخلی دست غالب نسبت به دست غیرغالب ورزشکاران دارای حرکات بالای سر نیز گزارش شده است (۱۵). بیشتر آسیب‌های عضلات چرخاننده در فازهای کوکینگ ثانویه و افزایش شتاب است. عضلات فوق خاری، تحت خاری، گرد کوچک و دلتوئید در مرحله کوکینگ ثانویه فعالیت عضلانی زیادی را برای حفظ ثبات شانه تولید می‌کنند. عضلات سینه‌ای بزرگ، پشتی بزرگ و تحت کتفی نیز برای کنترل میزان چرخش بصورت اکسنتریک منقبض می‌شوند. در مرحله افزایش شتاب که از حداکثر چرخش خارجی مفصل شانه شروع می‌شود عضلات چرخاننده داخلی (سینه‌ای بزرگ، پشتی بزرگ و تحت کتفی) با انقباض کانسنتریک باعث تولید حراکثر سرعت زاویه‌ای چرخش داخلی تا قسمت رها کردن توپ می‌شوند. فعالیت عضلات رتیتورکاف خلفی در این مرحله برای قرارگیری حالت مناسب سر استخوان بازو در حفره گلونوئید است (۵).

از دیگر تغییرات سازگار شونده در شانه پرتابی دارای حرکات بالای سر تغییرات دامنه حرکتی می‌باشد. کاهش دامنه حرکتی چرخش داخلی و افزایش چرخش خارجی و تغییر حرکت کتف گزارش شده است. تکرار حرکات پرتابی زیاد میکروترماهای را برکپسول مفصل شانه وارد کند که باعث

سفتی کپسول خلفی شانه و شلی کپسول قدامی شانه می‌شود (۱۶).

چندین تحقیق نشان دادند که افزایش بار حین پرتاب بر روی عضلات چرخاننده خارجی باعث خستگی مزمن و دشواری کنترل حرکت انتقالی مفصل مفصل شانه و نهایتا منجر به آسیب شانه می‌شود (۱۹،۱۸). Ramsi و همکاران ارتباط بین افزایش درد شانه و عدم تعادل نسبت قدرت را در شناگران مشاهده کردند (۱۰). چندین تحقیق نشان داده‌اند که قدرت چرخاننده خارجی نسبت به داخلی در دست غالب نسبت به دست غیر غالب در ورزشکاران پرتابی ضعیف‌تر بوده است (۲، ۲۰). Andrade و همکاران دریافتند که هندبالیست‌های نخبه نسبت به غیر ورزشکاران دارای ایمبالانس بیشتری هستند (۱۳). Wilkin و همکاران یکسان بودن را در حداکثر قدرت کانستریک ایزوکنتیک عضلات چرخاننده داخلی یا خارجی شانه پرتابگران بیسبالیست در طول فصل گزارش کرده‌اند (۳). علاوه بر این Gabriel و همکاران تفاوت معنی‌داری را در دامنه حرکتی چرخش داخلی وخارجی شانه هندبالیست‌های با و بدون درد شانه مشاهده کردند (۱۲)، اما نودهی و همکاران عدم تفاوت معنی‌دار در دامنه حرکتی چرخش داخلی و خارجی را در ورزشکاران پرتابی و غیرورزشکاران گزارش کردند (۲۱). از آنجایی که مفصل شانه به طور ذاتی مفصل ناپایدار و ۷۵٪ زمان از دست رفته ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مرتبط با آسیب‌های شانه است. بنابراین این حرکات همراه با بار اضافی و ماهیت تکراری بودن حرکات اندام فوقانی در بالای سر، احتمال بروز آسیب و سازگاری منفی را در طولانی مدت بر روی شانه ایجاد می‌کند (۲۲). با توجه به اینکه ورزش هندبال دارای حرکات بالای سر مکرر است از اینرو این سوال پیش می‌آید که آیا هندبالیست‌ها مانند سایر ورزشکاران دارای حرکات بالای سر دچار سازگاری‌های منفی و عدم تعادل قدرت و انعطاف‌پذیری عضلات مفصل شانه می‌شوند؟

در نهایت، هدف از مطالعه حاضر مقایسه نسبت قدرت چرخش داخلی به خارجی مفصل شانه هندبالیست‌های سالم و آسیب‌دیده در دست برتر و غیربرتر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع تحقیقات علی یا پس از وقوع است. جامعه آماری این تحقیق شامل بازیکنان هندبالیست شرکت کننده در لیگ برتر سال ۱۳۹۱ بودند و نمونه آماری تحقیق شامل ۷۱ بازیکن تیم‌های صنعت مس کرمان، ستاره فروغ کویر کرمان و ثامن الحجج مشهد که به صورت در دسترس و با توجه به معیارهای ورود و خروج ۶۸ نفر انتخاب شدند.

نمونه‌های تحقیق با استفاده از فرم ثبت آسیب به دو گروه سالم (۲۸) و آسیب دیده (۴۰) در ناحیه شانه تقسیم شدند (جدول۱). معیار ورود نمونه‌ها در تحقیق عضویت در یکی از تیم‌های لیگ برتر و بازی کردن در مسابقات لیگ سال ۱۳۹۱ بود.

معیار خروج: شکستگی مهره‌های گردن و جراحی گردن و همچنین در رفتگی‌های مفصل آکرومیوکلاویکولار، جراحی شانه ، شکستگی در ناحیه شانه و کمربند شانه‌ای در طول یک فصل گذشته بود (۱۴،۲۲،۲۳).

جدول ۱. بررسی اطلاعات دموگرافیک بازیکنان مورد مطالعه

متغیر	گروه سالم N=۲۸	گروه آسیب دیده N=۴۰
سن(سال)	۲۳/۸۵±۳/۸۲	۲۴/۲۷±۴/۴۳
وزن(کیلو گرم)	۸۲/۳۲±۹/۲۷	۸۵/۱۷±۱۰/۰۶
شاخص توده بدنی	۲۳/۱۹±۲/۰۵	۲۳/۳۲±۲/۰۸
قد(سانتی متر)	۱۸۳/۶۷±۸/۳۶	۱۸۶/۵۵±۷/۲۴
سابقه ورزشی(سال)	۱۰/۸۲±۳/۲۲	۱۱/۲۷±۳/۹۰
تمرینات هفتگی(ساعت)	۲۰±۰/۹۸	۲۰±۱/۳۰

روش اندازه گیری

برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک از دینامومتر دستی استفاده (Commander PowerTrack II; JTECH Medical, Salt Lake City, UT) (واحد اندازه‌گیری کیلوگرم)(روایی۹۵-۹۸٪) استفاده شد (۲۴) و برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی مفصل شانه از انعطاف سنج جاذبه‌ای لیتون (ساخت کشور آمریکا) (واحد اندازه‌گیری درجه) مورد بررسی قرار گرفت (روایی۹۰-۹۹٪) (۲۵). آزمودنی‌ها قبل از انجام تست ۵ تا ۱۰ دقیقه گرم کردن را انجام دادند. لازم به ذکر است سه بار تست برای هر متغییر با فاصله زمانی ۳۰ ثانیه انجام شد و میانگین اندازه‌گیری‌ها مبنای کار آماری قرار گرفت (۱).

ارزیابی دامنه حرکتی شانه

برای ثابت کردن مفصل شانه و جلوگیری از حرکات جانشینی در مفاصل دیگر، از نوار های پارچه ای در ناحیه سر، سینه و باسن استفاده شد به طوری که شخص پشت به ستون اندازه گیری می ایستاد و نوار های پارچه ای در ناحیه ذکر شده محکم شد.

وضعیت مفاصل در زمان انجام تست: مفصل شانه در آبداکشن ۹۰ درجه، آرنج در ۹۰ درجه فلکشن و کف دست به سمت زمین قرار گرفته و انعطاف سنج جاذبه‌ای لیتون در ناحیه میانی خارجی ساعد قرار داده شد (شکل ۱) و در همین نقطه انعطاف‌سنج روی عدد صفر قفل شد و ساعد در طول دامنه حرکتی خود به سمت پایین و عقب حرکت (برای چرخش داخلی) (شکل ۲) و به سمت بالا و عقب (برای چرخش خارجی)(شکل ۳) حرکت می‌کرد. در انتهای دامنه حرکتی صفحه دوم انعطاف سنج قفل می‌شد و اندازه به دست آمده در فرم مورد نظر ثبت می‌شد. قبل از شروع تست جهت حفظ وضعیت آبداکشن شانه آزمون‌گر بازوی آزمودنی را حمایت می‌کرد (۱).

شکل۱. وضعیت شروع حرکت

شکل۲. اندازه گیری دامنه حرکتی چرخش داخلی

شکل۳. اندازه گیری دامنه حرکتی چرخش خارجی

ارزیابی میزان قدرت ایزومتریک: آزمودنی به شکم می‌خوابید؛ به طوری که سرش به سمت اندام مورد آزمون قرار می‌گرفت. مفصل شانه در وضعیت ۹۰ درجه آبداکشن و ساعد به صورت عمود از لبه تخت آویزان بود. دست دیگر درکنار

بدن و برروی میز قرار می‌گرفت. آزمون‌گر در سمت دست تست شونده قرار می‌گرفت و دستگاه دینامومتر در مقابل همان دست قرار می‌داد، آزمونگر با دست دیگر خود کتف را ثابت می‌کرد.

وضعیت حرکت: از آزمودنی خواسته شد که ساعد را اندکی در جهت چرخش داخلی (لبه تخت) حرکت دهد و ساعد را در همان وضعیت نگه دارد، آزمونگر دستگاه را در ناحیه قدامی_

شکل۴. اندازه گیری قدرت چرخش داخلی

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده از آمار توصیفی و استباطی استفاده شد. برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و برای مقایسه دست غالب و غیر غالب هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده از آزمون t مستقل و برای مقایسه دست غالب و غیرغالب هر یک از گروه‌ها از آزمون t زوجی مورد استفاده شد. تمامی آزمون‌ها در سطح معناداری P≤۰/۰۵ به وسیله نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. لازم به ذکر است که نرمال بودن داده‌ها به دلیل حجم نمونه بالاتر از ۳۰ نفر با آزمون کولموگروف اسمیرونف انجام شد.

یافته‌ها

میزان قدرت چرخش داخلی دست غالب هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده به ترتیب ۱۵/۱۷±۳/۰۴؛ ۱۶/۳۲±۴ و چرخش خارجی دست غالب ۱۳/۳۲±۲/۳۶؛ ۱۲/۵۵±۲/۷۸ و قدرت چرخش داخلی دست غیر غالب ۱۴/۴۰±۳/۱۱ و

تحتانی ساعد برای چرخش داخلی (شکل ۴) و ناحیه خلفی_تحتانی (شکل ۵)، ساعد برای چرخش خارجی شانه قرار می‌داد و از آزمودنی خواسته می‌شد که حداکثر نیروی خود را در مدت ۶- ۷ ثانیه در مقابل دستگاه اعمال کند. در این مدت آزمونگر دستگاه را بدون حرکت حفظ می‌کرد (۱).

شکل۵. اندازه گیری قدرت چرخش خارجی

۱۳/۷۵±۳/۷۶ و قدرت چرخش خارجی دست غیرغالب ۱۴/۲۳±۲/۷ ؛ ۱۴/۴۱±۳/۵۹ به دست آمد (نمودار۱).

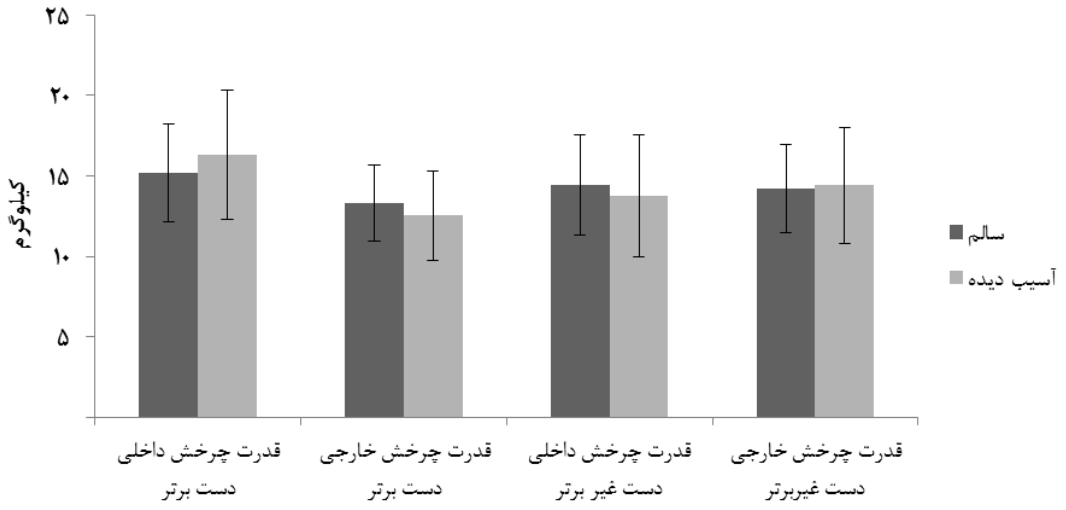
همچنین نتایج تحقیق اختلاف معنی‌داری را بین نسبت قدرت و دامنه حرکتی دست غالب و غیرغالب هندبالیست‌های آسیب دیده نشان داد و نتایج اختلاف معنی‌داری را در نسبت قدرت دست غالب و غیر غالب هندبالیست‌های سالم نشان داد ولی بین نسبت دامنه حرکتی دست غالب و غیرغالب آنها تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۳).

در بررسی نسبت‌ها نسبت قدرت چرخش داخلی به خارجی دست غالب هندبالیست‌های سالم وآسیب یده به ترتیب ۱/۱۴±۰/۲۰؛ ۱/۳۲±۰/۲۶ و دست غیرغالب به ترتیب ۱/۰۱±۰/۱۳ ؛ ۰/۹۶±۰/۲۱؛ همچنین نسبت دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی دست غالب در هندبالیست‌های سالم وآسیب دیده به ترتیب ۰/۷۵±۰/۰۹؛ ۰/۶۵±۰/۰۷ دست غیرغالب ۰/۸۴±۰/۰۸؛ ۰/۸۰±۰/۱۰ به دست آمد (نمودار۳).

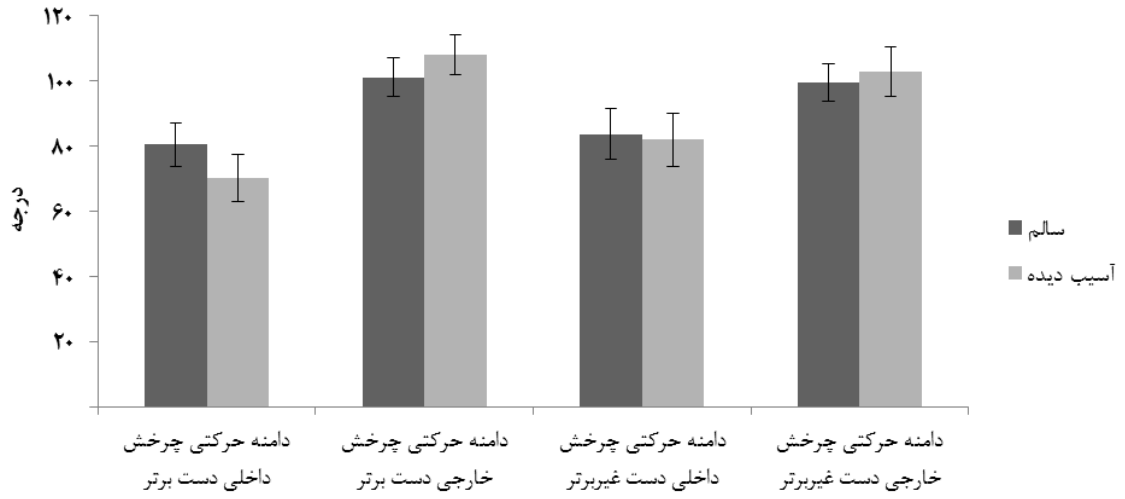
نتایج تحقیق نشان داد بین نسبت قدرت و دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی دست غالب هندبالیست‌های سالم و

آسیب دیده اختلاف معنی‌دار وجود دارد. اما در دست غیرغالب آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲).

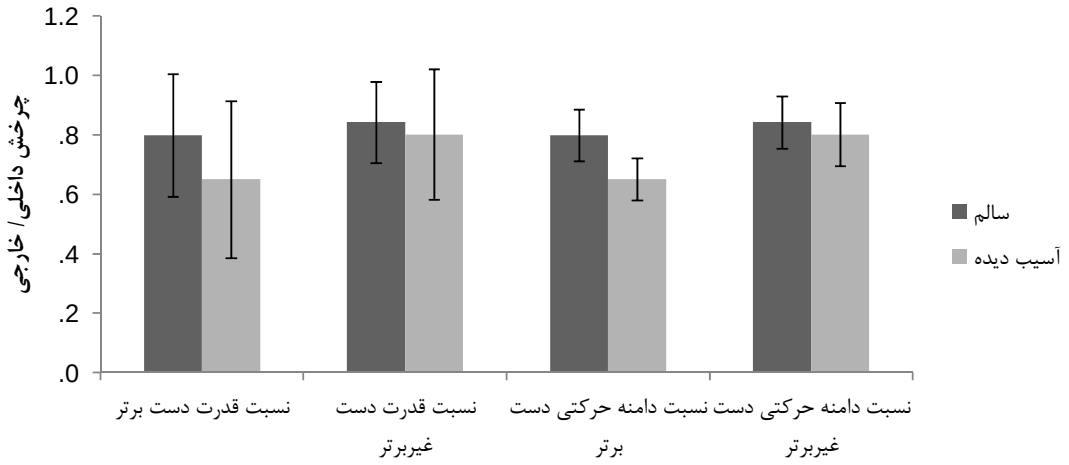
همچنین میزان دامنه حرکتی چرخش داخلی دست غالب در هندبالیست‌های سالم و آسیب یده به ترتیب ۶/۴۹±۸۰/۳۵؛ ۷/۲۴±۷۰/۱۷ و چرخش خارجی دست غالب ۶/۰۳±۱۰۱/۰۷ ؛ ۶/۱۵±۱۰۸/۱۵ چرخش داخلی دست غیرغالب ۷/۸۳±۸۳/۵۷ ؛ ۸/۱۱±۸۱/۹۵ و چرخش خارجی دست غیر غالب ۵/۸±۹۹/۴۶؛ ۷/۵۱ ±۱۰۲/۸۷ به دست آمد (نمودار۲).



نمودار۱. بررسی میزان قدرت چرخش داخلی وخارجی مفصل شانه(واحد کیلوگرم)



نمودار۲.بررسی میزان دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی مفصل شانه(واحد درجه)



نمودار۳. مقایسه نسبت قدرت و دامنه حرکتی چرخش داخلی به خارجی مفصل شانه

جدول ۲.نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه نسبت قدرت و دامنه حرکتی هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده

متغییر	نمره t	درجات آزادی	نمره p
نسبت قدرت دست غالب	-۲/۸۷	۶۶	۰/۰۰۴*
نسبت قدرت دست غیر غالب	۰/۹۸	۶۶	۰/۳۲
نسبت دامنه حرکتی دست غالب	۷/۶۷	۶۶	<۰/۰۰۱*
نسبت دامنه حرکتی دست غیرغالب	۱/۶۷	۶۶	۰/۹

*سطح معناداری ۰/۰۵

جدول ۳.نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه نسبت قدرت و دامنه حرکتی دست غالب و غیرغالب در دو گروه هندبالیست های سالم و آسیب دیده

متغییر	نمره t	درجات آزادی	نمره p
نسبت قدرت دست برتروغیربرتر سالم	۲/۹۴	۲۷	۰/۰۰۷*
نسبت قدرت دست برتر وغیربرتر آسیب دیده	۶/۳۸	۳۹	<۰/۰۰۱*
نسبت دامنه حرکتی دست برتر و غیربرتر سالم	-۲/۱۳	۲۷	۰/۰۴*
نسبت دامنه حرکتی دست برتر وغیربرتر آسیب دیده	-۹/۳۸	۳۹	<۰/۰۰۱*

*سطح معناداری ۰/۰۵

بحث

با توجه به نتایج تحقیق بین نسبت دامنه حرکتی دست غالب هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده و نسبت دامنه حرکتی دست غالب و غیرغالب هندبالیست‌های آسیب دیده تفاوت معنی‌دار وجود دارد. Gabriel و همکاران، کاهش معنی‌داری در دامنه چرخش داخلی در دست غالب بازیکنان دارای درد و افزایش دامنه حرکتی چرخش داخلی ناقص در مقایسه با گروه بدون درد مشاهده کردند (۱۲). Retoolو همکاران همچنین تغییرات معنی‌داری را دامنه حرکتی چرخش داخلی در دو گروه با و بدون درد مشاهده کردند (۲۶). فقط Trakis و همکاران تفاوت معنی‌داری را در دامنه حرکتی شانه بین ورزشکاران با و بدون درد دارای حرکات بالای سر مشاهده نکردند (۲۷).

بازیکنان هندبال چندین تکنیک پرتابی را شامل: پرتاب ایستاده، پرتاب پرشی، پرتاب محوری، پرتاب ایستاده با دور خیز. اکثر این پرتاب‌ها دارای شش مرحله: شروع حرکت؛ کوکینگ اولیه؛ کوکینگ ثانویه؛ افزایش سرعت؛ کاهش سرعت؛ ادامه حرکت است. این تفاوت‌های حرکتی باعث تغییر در سرعت توپ و نیروی بکار برده شده در مفصل مفصل شانه خصوصا در مرحله کوکینگ پرتاب می‌شود (۲۷). تغییرات رخ داده در شانه پرتابی یکی از دلایل درد شانه در ورزشکاران پرتابی است. اخیرا مطالعات اطلاعات بیشتری را درباره‌ی این سازگاری‌ها و مکانیسم آسیب در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر ارائه کرده‌اند (۲۹، ۳۰).

این مطالعات معتقدند که کنتراکچر کپسول خلفی و باندهای خلفی لیگامنت تحتانی مفصل شانه ایجاد شده به وسیله میکرو تروما تکراری در هنگام فاز کاهش سرعت پرتاب می‌تواند یکی از دلایل اصلی چرخش داخلی ناقص و آسیب‌های بعدی باشد. سفتی خلفی –تحتانی کپسول مفصلی، باعث جابه‌جایی قدامی–فوقانی سر استخوان بازو در حفره گلنوئید می‌شود. این جابه‌جایی با گیرافتادگی تاندون چرخاننده‌های خلفی مرتبط است (۳۰). علاوه بر این، بعضی از جابه‌جایی‌های خلفی که برای آبداکشن و چرخش خارجی شانه ضروری هستند (در مرحله کوکینگ ثانویه) در هنگام سفتی کپسول خلفی مفصل، محدود می‌شوند (۳۲).

محققین دیگر معتقدند که سازگاری‌های استخوانی (رتروورژن) سر استخوان بازو که در اثر تغییر قدرت عضلات چرخاننده مفصل شانه در سن بلوغ ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث تغییر دامنه حرکتی مفصل شانه ورزشکاران دارای حرکات بالای سر شود. در این حالت مرکز چرخش بازو در جهت خلفی فوقانی تغییر جهت می‌دهد و باعث کاهش نقطه تماس بین سر استخوان بازو در قسمت قدامی تحتانی کپسول مفصلی می‌شود که این حالت می‌تواند با تغییر دامنه حرکتی مفصل شانه در دو طرف بدن پرتابگران مرتبط باشد (۳۳، ۳۴). در ترکیب آبداکشن و حداکثر چرخش خارجی شانه در مرحله کوکینگ ثانویه پرتاب روتروورژن باعث فشردگی فیبرهای داخلی عضلات چرخاننده و لابروم خلفی فوقانی بین برجستگی بزرگ و لبه حفره‌ی گلنوئید می‌شود که منجر به گیرافتادگی فوقانی گلنوئید در ورزشکاران دارای حرکات پرتابی می‌شود (۳۵).

همچنین نتایج تحقیق حاضر تفاوت معنی‌داری را در نسبت قدرت دست غالب هندبالیست‌های سالم و آسیب دیده و نسبت قدرت دست غالب و غیرغالب در دو گروه سالم وآسیب دیده نشان داد.

در افراد عادی، مقایسه دو طرفه بدن اغلب برای شناسایی نقص‌های قدرت عضلانی به کار می‌رود. اما در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر چون فشار بر روی دست غالب قرار می‌گیرد و نمی‌توان انتظار داشت که قدرت دست غالب و غیر غالب یکسان باشد. در جمعیت‌های خاص داده‌های قدرت عضلانی اطلاعات خوبی را برای برنامه توانبخشی و پیشگیری از آسیب ارایه می‌کند (۳).

مطالعات قبلی که بر روی عدم تعادل قدرت در بیسبالیست‌های غیر آسیب دیده انجام شد دریافتند که قدرت چرخش خارجی در دست غالب نسبت به دست غیر غالب ضعیف‌تر است (۳۶، ۳۷). الگوی مخالف افزایش قدرت چرخش داخلی در دست غالب مشاهده شده است. دو گروه از عضلات عملکرد متفاوتی را در حین حرکت پرتاب انجام می‌دهند. عضلات چرخاننده داخلی در مرحله شتاب حرکت پرتابی به صورت کانسنتریکی و عضلات چرخاننده خارجی به صورت اکسنتریکی فعال می‌شوند (۱۵).

Hinton فعالیت عضلات چرخش دهنده داخلی را در هنگام پرتاب به عنوان یک تمرین پلایومتریک توصیف کرد که بر اساس نتایج یک انقباض کانسنتریک ناگهانی (مرحله شتاب) و یک کشش حداکثری (مرحله کوکینگ) در این عضلات اتفاق می‌افتد (۱۵).

بنابراین تفاوت در نوع انقباضات عضلانی یک منبع سازگاری ویژه عضو در قدرت عضلات در این نمونه است. تعادل مناسب بین گروه عضلات antagonist /agonist باعث بهبود ثبات دینامیکی در مفصل شانه بی‌ثبات می‌شود (۱۵). دامنه طبیعی نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی به داخلی در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر ۶۶٪ تا ۷۵٪ گزارش شده است (۲) اما مطالعاتی نیز افزایش قابل توجهی را نسبت به مطالعات قبلی گزارش کرده‌اند آنها در حالت پرتاب نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده را ۹۶٪ تا ۱۰۵٪ به ترتیب در دست غالب و غیرغالب گزارش کرده‌اند (۱۵).

عضلات چرخاننده برای نگهداری حالت طبیعی سر استخوان بازو در حفره گلونوئید در هنگام حرکات بالابردن، فلکشن و آبداکشن، بسیار مهم هستند. نیروی فشاری عضلات چرخاننده باعث ثبات بازو در مقابل حفره گلنوئید می‌شود؛ بنابراین باعث ثبات دینامیک مفصل شانه می‌شود. ضعف عضله تحت خاری باعث کاهش نیروهای فشاری در نتیجه باعث کاهش ثبات مفصل می‌شود (۳۸). نیروهای فشاری عضلات چرخاننده تحتانی برای خنثی کردن نیروهای برشی دلتوئید در جهت فوقانی بسیار ضروری هستند. بدون ثبات‌دهی عضلات چرخاننده در مدل Cadaveric (کالبد شکافی جسد) جابه‌جایی سر استخوان بازو ۱/۷ میلی‌متر در مقابل۰/۷ میلی‌متر با ثبات‌دهی چرخاننده‌ها در 60^{o} آبداکشن و۲/۱ میلیمتر در مقابل ۱/۴ میلی‌متر در 90^{o} در آبداکشن است (۳۹). نیروهای اکسنتریک مکرر در فاز کاهش شتاب باعث کوتاهی عضلات فوق خاری و گرد کوچک می‌شود که این کوتاهی باعث افزایش انتقال قدامی سر استخوان بازو و افزایش بی‌ثباتی قدامی مفصل شانه می‌شود (۲). این بارهای زیاد اکسنتریک که برروی عضلات چرخش دهنده خارجی قرار می‌گیرند باعث خستگی مزمن و اختلال در جابه جایی سر استخوان بازو در حفره گلونوئید می‌شود که نهایتا مفصل شانه را مستعد آسیب می‌کند(۱۰)

از طرف دیگر به دلیل اینکه بیشتر ثبات مفصل شانه در دامنه میانی حرکت توسط ثبات دهنده‌های پویا تامین می‌شود و این عضلات ثبات دهنده بر روی کتف قرار دارند، بنابراین استخوان کتف نقش بسیار مهمی را در عملکرد طبیعی شانه در ورزشکاران دارای حرکات بالای سر بر عهده دارد (۴۰).

حرکات بالای سر نیازمند تعامل مناسب بین ثبات و پویایی مفصل شانه و مفصل کتفی سینه‌ای است. در هنگام حرکت پرتابی زمانی که دست در وضعیت ۹۰ درجه است، کتف دارای چرخش فوقانی، تیلت خلفی و چرخش خارجی است. بنابراین افزایش فضای تحت آخرومی، انتقال بهینه دایمی نیرو از پروگزیمال به دیستال باعث افزایش تولید انرژی، سرعت و نیرو در دست پرتابی می‌شود (۵). اختلال قدرت یا فراخوانی عضلات ثبات‌دهنده کتف منجر به عدم هماهنگی حرکت کتف و شانه می‌شود که در طولانی مدت باعث آسیب شانه می‌شود. Janda معتقد است ورزشکاران دارای حرکات بالای سر مبتلا به سندرم گیرافتادگی دارای عدم تعادل قدرت عضلانی شامل ضعف در ذوزنقه میانی، دندانه‌ای قدامی و سفتی و کوتاهی در عضلات سینه‌ای، ذوزنقه فوقانی و بالا برنده کتف می‌باشند (۴۱).

نتیجه‌گیری

بنابراین حضور طولانی مدت و انجام حرکات تکراری باعث تغییرات ایمبالانس قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفصل شانه می‌شود که این تغییرات زمینه بروز آسیب و تغییر الگوی حرکتی را فراهم می‌شود.

محدودیت‌ها

با توجه به رشته ورزشی انتخاب شده، جنسیت تمام آزمودنی‌ها مرد بود و از نظر فعالیت و استراحت قبل از تست‌گیری کنترلی بر روی آزمودنی‌ها انجام نشد.

پیشنهادها

با توجه به نتایج تحقیق و پیشینه تحقیقات مبنی بر عدم تعادل قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفصل شانه می‌تواند به عنوان یک عامل خطرزا معرفی می‌گردد. لذا برنامه‌ریزی

برای کنترل و محدود کردن این ریسک فاکتور باید در دستور کار مربیان و عوامل پزشکی تیم قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته ار پایان نامه کارشناسی ارشد است که بدین‌وسیله از کادر فنی تیم‌های ستاره فروغ کرمان، مس کرمان، ثامن الحجج مشهد و تمام بازیکنان شرکت کننده در این طرح پژوهشی کمال تشکر را داریم.

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. Chung MJ, Wang MJJ. The effect of age and gender on joint range of motion of worker population in Taiwan. International Journal of Industrial Ergonomics 2009; 39(4), 596-600
5. Escamilla RF, Andrews JR. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. Sports medicine 2009. 39(7), 569-90.
6. Thomas SJ, Swanik C, Higginson JS, Kaminski TW, Swanik KA, Bartolozzi AR, etal. 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), 708-16
7. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, etal. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers.. American Journal of Sports Medicine 2002. 30(1), 20-6.
8. Daneshmandi H. Hip rotation flexibility in professional athletes. United State: University of Manchester; 1999.
9. Hall SJ, Martin M. Sport injury management. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2002.
10. Ramsi M, Swanik KA. Swanik CB, Straub S, Maltacola C. Shoulder rotator strength of high school swimmers Over the course of a competitive season. Journal of Sport Rehabilitation 2004, 13(1): 9-11
11. Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and muscle performance characteristics. J Shoulder Elbow Surg 2002; 11(6):579-86.
12. Gabriel PL, Paula FS, Nathalia PL, Gisele B, Benno E, Moises C. Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. J Shoulder Elbow Surg 2013; 22(5):602-7.
13. Andrade MS, Vancini RL, Lira CAD, Mascarin NC, Fachina RJ, Silva ACD. Shoulder isokinetic profile of male handball players of the Brazilian National Team. Braz J Phys Ther 2013;17(6):572-8
14. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, Porterfield R, Simpson CD, Herker P, etal. Correlation of Glenohumeral internal rotation deficit and total rotation motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. Am J Sports Med 2011 .39(2), 329-35.
15.wendy J, Kevin M, Neal S, Frank W, Bernard F, Kenton R. A Profile of Glenohumeral Internal and External Rotation Motion in the Uninjured High School Baseball Pitcher, Part II: Strength. Journal of Athletic Training 2011:46(3):289–95
16. Thomas SJ, Swanik KA, Swanik C, Huxel KC. Glenohumeral rotation and scapular position adaptations after a single high school female sports season. Journal of athletic training. 2009.44(3), 230-38.
18. Weldon BJ, Richardson AB. Upper extremity overuses injuries in swimming. Ciin Sports Med 2001; 20(3), 423-38.

19. Wang HK, Cochrane T. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. J Sports Med Phys Fitness 2001;41(3):403-10.
20. Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in free style swimmers. Orthop Sports Phys Ther 1994; 20(6):307-18
21.Nodehi-Moghadam A, Nasrin N, Kharazmi A, Eskandari Z. A Comparative Study on Shoulder Rotational Strength, Range of Motion and Proprioception between the Throwing Athletes and Non-athletic Persons. Asian journal of sports medicine 2013. 4(1), 34-42.
22. McConnell J, Donnelly C, Hamner S, Dunne J, Besier T. Passive and dynamic shoulder rotation range in uninjured and previously injured overhead throwing athletes and the effect of shoulder taping. PM R 2012;4(2):111-6
23.Moghadam A N, Rouhbakhsh Z, Ebrahimi E , Salavati M, Jafari D. A comparative study on isometric muscles strength of shoulder complex between persons with and without impingement syndrome. Journal of Gorgan University of Medical Sciences 2010. 12(2), 26-32.
24.Wang CY, Olson SL, Protas EJ. Test-retest strength reliability: hand-held dynamometry in community-dwelling elderly fallers. Archives of physical medicine and rehabilitation 2002. 83(6), 811-15.
25.DaneshmandiH, Rahmaninia F, Shahrokhi H, Rahmani P, Esmaeili S. Shoulder joint flexibility in top athletes. Journal of Biomedical Science and Engineering 2010; 3: 811-15
26. Retool C, Price E, Panchal A. Loss of total arc of motion in collegiate baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2006; 15(1):67-71
27. Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacco L, Mullaney M, Nicholas JS. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain: implications for injury prevention. Am J Sports Med 2008; 36(11), 2173-78.
28. Wagnera H, Pfusterschmieda J, Klousc M ,von Duvillardd SP, Müllera E. Movement variability and skill level various throwing techniques. Hum Mov Sci 2012; 31(2):78-90
29. 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
31. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy 2003; 19(4), 404-20.
32. Harryman DT , Sidles JA, Clark JM, McQuade KJ, Gibb TD, Matsen FA . Translation of the Humeral Head on the Glenoid with Passive Glenohumeral Motion. J Bone Joint Surg Am 1990;72(9):1334-43.
33. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete part two: evaluation/treatment. Am J Sports Med 2000; 28(4):587-601.
34. Osbahr DC, Cannon DL, Speer KP. Retroversion of the humerus in the throwing shoulder of college baseball pitchers. Am J Sports Med 2002; 30(3), 347-53.
35. Reagan KM, Meister K, Horodyski MB, Werner DW, Carruthers C, Wilk K. Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. Am J Sports Med 2002; 30(3), 354-60
36. Riand N, Levigne C, Renaud E, Walch G. Results of derotational humeral osteotomy in posterosuperior glenoid impingement. Am J Sports Med 1998;26(3):453-9.
37. Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, Wilkes JS, Kocher K, Adam J. Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. J Orthop Sports Phys Ther. 2000;30(9):544–51
38. 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.
39. Labriola JE, Lee TQ, Debski RE, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: the role of shoulder muscles. Journal of shoulder and elbow surgery 2005; 14(1), 32-38.
40. Teyhen DS, Miller JM, Middag TR, Kane EJ. Rotator cuff fatigue and glenohumeral kinematics in participants without shoulder dysfunction. Journal of athletic training 2008. 43(4), 352-60.
41. Page P. Shoulder muscle imbalance and subacromial impingement syndrome in overhead athletes. International journal of sports physical therapy 2011; 6(1), 51-64

Comparison of internal-to-external ratios of strength rotation and ROM rotation in injured and healthy professional male handball players

Aboozar Saadatian*, Mansour Sahebozamani[1], Fariborz Mohamadipour[2]

Original Article

Abstract

Introduction: The shoulder is one of the most vulnerable joints for handball players. Frequent throwing movements can change its muscular strength balance and range of motion. However, the balance of strength and range of motion are important factors in injury prevention. The purpose of this study was to compare the internal-to-external ratios of strength rotation and ROM rotation in the dominant and non-dominant hands of injured and healthy handball players.

Materials and Methods: In this study, 68 handball players were selected and subsequently divided into the following two groups based on their answers to a questionnaire: injured players (age: 24.27±4.43, BMI: 23.32±2/08, sports experience 11.27±3/90) and healthy players (age: 23.85±3.82, BMI: 23.19±2/08, sports experience 10.82±3.22). A hand-held Dynamometer and a Leighton Flexometer was respectively used for measuring the strength and ROM of the participants.

Results: The results indicated that the strength and ROM ratios of internal and external rotation in the dominant hands of the injured and healthy subjects differed significantly ($p\leq0.001$ and $p=0.004$, respectively). However, no significant difference was observed in their non-dominant hands regarding these variables ($p=0.32$ and $p=0.9$, respectively). It was found that there were significant differences between the dominant and non-dominant hands of injured players regarding strength ($p=0.01$) and ROM ratios ($p\leq0.007$). similar significant differences between the dominant and non-dominant hands of the healthy players were evident when they were compare with each other according to the strength ($p\leq0.001$) and ROM ratios ($p=0.04$).

Conclusion: Repeated over-head throwing movements can cause the imbalance of muscle strength and ROM in the shoulder in the long–term. Designing preventive programs for controlling and limiting this risk factor should be one the main concerns of trainers and medical stuff.

Keywords: Handball, strength muscular, range of motion, shoulder joint injury, elite handball player

Citation: Saadatian A, Sahebozamani M, Mohamadipour F. **Comparison of internal-to-external ratios of strength rotation and ROM rotation in injured and healthy professional male handball players. .** J Res Rehabil Sci 2013; 9(7):**1232-1243.**

Received date: 1/4/2013 Accept date: 23/9/2013

*- MSc. Student Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran (Corresponding Author) Email: Aboozar.saadat67@gmail.com
1- Associate Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2- Assistant Professor, Department of Sport biomechanics, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran