نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی
دوره ٤، شماره ٨، پاییز و زمستان ١٣٩٥ تاریخ دریافت: ١٣٩٤/١٠/٢١ تاریخ پذیرش: ١٣٩٥/٠٢/٢٥

مقایسه نسبت نیروی عضلات آگونیست به آنتاگونیست و دامنه حرکتی ران در بازیکنان والیبال و افراد غیرورزشکار

شیما سلیمانی[1*]، حسن دانشمندی[2]، ناهید خوش رفتار یزدی[3]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲. دانشیار گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۳. استادیار گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: یکی از عوامل بروز صدمات ورزشی، ضعف عضلانی و یا عدم توازن نیروی عضلانی می باشد. با توجه به اینکه ورزش والیبال فعالیتی است که سرشار از پرش و فرود با یک پا می باشد، در پژوهش حاضر به مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست و دامنه حرکتی ران در والیبالیست ها و افراد غیرورزشکار پرداختیم. **روش تحقیق:** پژوهش حاضر از نوع توصیفی- مقایسه ای بود. ۳۰ زن والیبالیست با میانگین سنی ۲/۵۸±۲۱/۴۰ سال و ۳۰ زن غیرورزشکار با میانگین سنی ۱/۱۳±۲۲/۶۳ سال به صورت هدفمند انتخاب شدند. اندازه گیری قدرت عضلات توسط قدرت سنج دستی و دامنه حرکتی مفصل ران توسط انعطاف سنج لیتون انجام شد. پس از مشخص شدن طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون تی مستقل و همبسته برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. سطح آلفای کوچکتر مساوی ۰/۰۵ سطح معنی داری در نظر گرفته شد. **یافته ها:** در مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست پای برتر و غیر برتر، تنها در نسبت قدرت چرخش دهنده داخلی به خارجی (p=۰/۰۰۵) و اکستنشن به فلکشن ران (p=۰/۰۰۱) والیبالیست ها تفاوت معنی داری وجود داشت. از طرفی در مقایسه ی نسبت های فوق در پای برتر و غیر برتر بین گروه ها، تنها در نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده داخلی به خارجی پای برتر تفاوت معنی داری مشاهده شد (p=۰/۰۰۵). همچنین تفاوت دامنه حرکتی پای برتر و غیر برتر، در حرکت فلکشن (p=۰/۰۰۶) و چرخش خارجی ران (p =۰/۰۲) والیبالیست ها معنی دار شد. در دو گروه دامنه حرکتی پای برتر کمتر از پای غیر برتر بود. **نتیجه گیری:** نتایج مطالعه حاضر نشان داد، ماهیت والیبال در استفاده بیشتر از پای برتر، می تواند منجر به عدم تعادل نسبت قدرت عضلات و دامنه حرکتی مفصل ران بین دو اندام شود که باعث آسیب در مفاصل اندام تحتانی می شود. بنابراین در راستای پیشگیری از عدم تعادل، بکارگیری یکسان هر دو اندام به ورزشکاران، درمانگران و مربیان توصیه می شود.

واژه های کلیدی: آگونیست و آنتاگونیست، دامنه حرکتی، قدرت.

* نویسنده مسئول، آدرس: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی؛
پست الکترونیکی: soleimani.shima1366@gmail.com
DOI: 10.22077/jpsbs.2017.457

مقدمه

ورزش والیبال که امروزه در میان کشور های جهان شاهد رشد و توسعه چشمگیر آن هستیم، یکی از ورزش های محبوب و پر طرفدار، و نیز به لحاظ خصوصیاتی که دارد یکی از هیجان انگیزترین رشته های ورزشی امروز دنیاست. توانایی های بدنی از جمله قدرت عضلانی بازیکنان، نقش قابل ملاحظه ای بر مهارت تکنیکی خود بازیکن، تاکتیک تیمی و حتی جنبه های روحی روانی دارد (ماریو[1] و دیگران، ۲۰۰۶). اگر چه افزایش قدرت برخی از گروه های عضلانی مهم است اما وجود تعادل و توازن قدرت عضلات موافق و مخالف[2] جهت پیشگیری از آسیب از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تفاوت قدرت عضله در دو سمت بدن یا بین عضلات گروه موافق و مخالف در ورزش هایی با الگوهای حرکتی نا متقارن شبیه فوتبال و والیبال، همچنین در ورزش هایی با الگوهای حرکتی متقارن شبیه دو و میدانی و دوچرخه سواری گزارش شده است (رهنما و دیگران، ۲۰۱۳).

قدرت عضلانی یکی از عوامل اصلی در موفقیت ورزشی و پیشگیری از آسیب و نیز بازتوانی مطلوب تر ورزشکار آسیب دیده است. این پارامتر در اجرای بسیاری از فعالیت های روزمره و پیشرفت مهارت های ورزشی به عنوان یک عامل مهم و تعیین کننده به شمار می آید. یکی از عوامل خطرساز داخلی آسیب، قدرت عضلانی ناکافی و یا عدم تعادل عضلانی[3] می باشد (شجاعی و دیگران، ۲۰۱۲). عدم توازن قدرت عضلات می تواند در اثر فعالیت های شغلی، ورزشی یا تفریحی، که در آن ها یک گروه از عضلات فعالیت می کنند و عضلات سمت مخالف به اندازه کافی فعالیت ندارند، ایجاد شود که می تواند در نسبت قدرت گروه های عضلانی تغییر ایجاد کند (سرمدی و حاج قنبری، ۲۰۱۴).

جهت تعیین قدرت و محاسبه تفاوت آن در سمت برتر و غیر برتر معمولا از متغیرهای حداکثر گشتاور و نسبت تفاوت عضلات سمت چپ و راست استفاده می شود. متخصصان تمرینات قدرتی به اهمیت تمرینات گروه عضلات تولید کننده اعمال قرینه اطراف یک مفصل توجه دارند مانند خم کننده ها، باز کننده ها، نزدیک کننده ها، دور کننده ها (پرین، ۲۰۰۰)، با وجود این تمرینات، به نظر می رسد یک گروه از عضلات معمولاً تمایل دارند نسبت به گروه دیگر قوی تر باشند. این مقادیر زمانی مورد توجه متخصصان طب ورزشی هستند که اختلاف معنی داری بین عضلات قرینه (عضو برتر– عضو غیر برتر)، همچنین بین عضلات موافق و مخالف مفاصل مشاهده شود. براین اساس فرض شده است که عدم تعادل زیاد در نسبت های گروه عضلات قرینه بر مفصل تأثیر می گذارد و گروه عضلات را به سمت آسیب دیدگی پیش می برد. به همین علت، این نسبت ها در نزدیکی مفاصل لگن، زانو و مچ پا توجه زیادی را در توانبخشی ورزشکاران طلب می کند (نظری و دیگران، ۲۰۱۳). عدم تقارن عملکردی در اندام تحتانی را یکی از عوامل مسئول بار مضاعف مکانیکی و ساز وکارهای جبرانی تأثیر گذار بر تکنیک، حرکت و قامت در ورزشکاران می توان دانست (شجاعی و دیگران، ۲۰۱۲). مطالعات مختلف نشان داده است که عضلات اندام پایینی برای انجام فعالیت های عملکردی ضروری هستند.

اکثر پژوهشگران در پژوهش های خود در زمینه عدم تعادل عضلانی و ارتباط آن با صدمات و آسیب های ورزشی معتقدند اگر اختلاف قابل توجهی در قدرت اندام های برتر و غیر برتر، همچنین در عضلات موافق و مخالف اندام ورزشکاران مشاهده شود، ورزشکاران نه تنها در اجرای عملکردهای ورزشی اغلب دچار افت چشمگیری می شوند، بلکه اکثر این افراد به نحوی دچار صدمات ورزشی به خصوص آسیب های عضلانی می شوند (نظری و دیگران، ۲۰۱۳). در تحقیقات خارجی و همین طور در بعضی منابع داخلی اتفاق نظر نسبی مشاهده می شود و بیان می کنند اگر در قدرت عضلات قرینه (بین اندام های برتر و غیر برتر[4]) اختلاف معنی داری به اندازه ۱۵-۱۰٪ و بیشتر مشاهده شود، همچنین اگر در بین عضلات موافق و مخالف، در دو طرف یک مفصل از نظر قدرت هماهنگی نسبی کمتر از ۷۵-۶۰٪ (درمفصل زانو و سطح ساجیتال) و ۸۵-۸۰٪ (درمفصل لگن و سطح فرونتال) ۶۵-۴۵٪ (درمفصل مچ پا وسطح ساجیتال) وجود داشته باشد، فرد در همان عضله و مفصل به مرور زمان دچار آسیب دیدگی می شود.

1. Mario
2. Agonist and antagonist muscles
3. Muscle imbalance
4. Dominant and non-dominant limb

دلیل عدم تعادل بین قدرت عضلات موافق و مخالف، ناشی از توجه بیشتر به تقویت عضلات یک گروه در برنامه بدنسازی ورزشکاران می باشد. همچنین به نظر می رسد دلیل عدم تعادل قدرت عضلات قرینه (پای برتر-پای غیر برتر) استفاده اختصاصی از اندام برتر در هر رشته ورزشی باشد (نظری و دیگران، ۲۰۱۳).

از آن جا که آزمایش های پاراکلینیکی در کنار آزمون های بالینی دارای اعتبار هستند، بنابراین آگاهی از میزان نسبت قدرت در عضلات موافق و مخالف و اندام برتر و غیر برتر می تواند در ارزیابی ورزشکاران و پیشگیری از آسیب های احتمالی و نیز در طراحی برنامه های تمرینی و توانبخشی کمک کند. چنانچه مقدار این نسبت با ضعف یکی از عضلات تغییر کند، می توان با تأکید روی عضله مورد نظر برنامه ای طراحی کرد که این نسبت را به حالت طبیعی هدایت کند و با ایجاد تعادل عملکردی عضلات، احتمال آسیب مفصل را کاهش داد (جعفری و دیگران، ۲۰۱۰). ارزیابی دقیق و کافی نسبت قدرت گروه های عضلانی موافق و مخالف، در طراحی بهتر برنامه های توانبخشی ضروری به نظر می رسد. با توجه به اینکه نسبت قدرت در بعضی از گروه های عضلانی اندازه گیری شده بنابراین لازم و ضروری به نظر آمد که برای پیشگیری و درمان بیشتر آسیب ها و دانستن مقادیر متوسط طبیعی قدرت عضلات اطراف مفاصل، این نسبت ها در گروه های عضلانی مفصل ران نیز اندازه گیری شود. بنابراین هدف از این پژوهش، مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست و دامنه حرکتی ران در والیبالیست ها و افراد غیرورزشکار می باشد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع مورد- شاهدی بوده که در تحلیل داده ها از روش های همبستگی بهره گیری به عمل آمد. نمونه آماری متشکل از ۳۰ زن والیبالیست شهر رشت و ۳۰ دانشجوی زن غیرورزشکار دانشگاه گیلان بود که به صورت هدفمند انتخاب شدند. ویژگی های فردی آزمودنی ها در جدول (۱)، شرح داده شده است.

جدول ۱. ویژگی های فردی آزمودنی ها

گروه	والیبال n=۳۰	غیر ورزشکار n=۳۰
	انحراف استاندارد ± میانگین	انحراف استاندارد ± میانگین
سن (سال)	۲۱/۴۰±۲/۵۸	۲۲/۶۳±۱/۱۳
توده بدنی (کیلو گرم)	۶۱/۱±۳/۷۸	۵۹/۱±۷/۱۹
قد (سانتی متر)	۱۶۶/۸۷±۳/۲۳	۱۶۲/۳۳±۴/۲۵
BMI (کیلو گرم بر متر مربع)	۲۱/۹۴	۲۲/۴۲
سابقه ورزشی (سال)	۵/۱۰±۲/۰۷	---

فرم پرسشنامه ویژگی دموگرافیک که شامل اطلاعات شخصی، سابقه ورزشی، تعداد جلسات تمرین، سابقه آسیب دیدگی و برخی اطلاعات مورد نیاز بود، در اختیار آزمودنی ها قرار گرفت. افراد با سابقه بیماری هایی همچون شکستگی های استخوانی و آسیب دیدگی های شدید مفصل ران و زانو مانند پارگی رباط صلیبی قدامی و مینیسک از تحقیق کنار گذاشته شدند. اندازه گیری ها برای ورزشکاران در باشگاه های رشت و برای غیرورزشکاران در خوابگاه و در فصل تابستان انجام شد.

قبل از اجرای پژوهش، تمام مراحل آن برای آزمودنی ها شرح داده شد. سپس قدرت ایزومتریک عضلات ران با استفاده از قدرت سنج دستی (MMT, North coast, USA)[1] (واحد اندازه گیری کیلوگرم نیرو) (روایی ۹۵٪ تا ۹۸٪، پایایی ۸۴٪ تا ۹۲٪) و دامنه حرکتی مفصل ران با استفاده از انعطاف سنج لیتون (ساخت کشور امریکا) (واحد اندازه گیری درجه) (روایی ۹۰٪ تا ۹۹٪، پایایی ۹۱٪ تا ۹۹٪) اندازه گیری شد (سعادتیان و دیگران، ۲۰۱۴). آزمودنی ها قبل از اجرای آزمون های لازم با استفاده از تمرینات کششی و به مدت ۱۰ دقیقه مشغول به گرم کردن بدن خود شدند. سپس آزمون اندازه گیری قدرت، همچنین آزمون اندازه گیری دامنه حرکتی از آزمودنی ها به عمل آمد.

روش اندازه گیری قدرت ایزومتریک عضلات ران: از آزمودنی ها خواسته شد تا در وضعیت مناسب قرار گیرند. برای این آزمون ۳ انقباض ۵ ثانیه ای با ۱۵ ثانیه استراحت بین هر انقباض در نظر گرفته شد و میانگین تکرارها بر حسب کیلوگرم نیرو ثبت شد.

اندازه گیری قدرت اکستنسورهای ران: قدرت اکستنسور های ران در وضعیت خوابیده به شکم انجام گرفت. تنه آزمودنی با کمک یک استرپ که بر بالای تاج خاصره و اطراف میز درمان بسته شده ثابت گردید. مرکز فشار نیروی دستگاه، در سطح خلفی انتهای دیستال ران مورد آزمون قرار گرفت. در حالی که مفصل ران و زانو در حداکثر اکستنشن قرار داشت، از آزمودنی خواسته شد که یک انقباض ایزومتریک بیشینه هاپیر اکستنشن ران را انجام دهد (بکائی و دیگران، ۲۰۱۱؛ کاروس[2] و دیگران، ۲۰۰۷).

اندازه گیری قدرت فلکسورهای ران: قدرت فلکسورهای ران در وضعیت درازکش به پشت و مفصل ران در وضعیت ۹۰ درجه فلکشن، اندازه گیری شد، محل قرارگیری سر دستگاه، در سطح قدامی انتهای دیستال ران در نظر گرفته شد. آن گاه آزمودنی یک انقباض ایزومتریک بیشینه فلکشن ران را انجام داد (بکائی و دیگران، ۲۰۱۱؛ کاروس و دیگران، ۲۰۰۷).

اندازه گیری قدرت آبداکتورهای ران: قدرت آبداکتورهای ران در وضعیتی اندازه گیری شد که آزمودنی روی میز معاینه به پهلو خوابیده، پای مورد آزمون در زاویه مورد نظر (ران ۱۰ درجه آبداکشن یافته) قرار گرفت. دستگاه روی نقطه ای که در ۵ سانتی متری پروگزیمال خط جانبی مفصل زانو بود، قرار گرفت. آن گاه از آزمودنی خواسته شد که یک انقباض ایزومتریک بیشینه آبداکشن ران را انجام دهد (لیتون[3]، ۱۹۹۶).

اندازه گیری قدرت آداکتورهای ران: قدرت آداکتورهای ران در وضعیت درازکش به پهلو انجام شد، در حالی که مفصل ران پای مورد آزمون در حالت خنثی قرار گرفته و پای مقابل در حالتی که در مفصل ران دارای ۹۰ درجه فلکشن است. دستگاه روی نقطه ای در ۵ سانتی متری بالای برجستگی داخلی پایینی استخوان ران قرار گرفت (تورنبورگ[4] و دیگران، ۲۰۱۰؛ کاسارتلی[5] و دیگران، ۲۰۱۱).

اندازه گیری قدرت چرخاننده های خارجی ران: قدرت چرخاننده های خارجی ران در حالتی انجام شد که آزمودنی بر روی یک صندلی در حالتی نشسته که ران ها و دو زانو در حالت فلکشن ۹۰ درجه قرار داشتند. برای جلوگیری از دخالت عضلات آداکتور، ران با یک استرپ تثبیت شد. مرکز فشار نیروی دستگاه روی نقطه ای در ۵ سانتی متری پروگزیمال قوزک داخلی قرار گرفت (ایرلند[6] و دیگران، ۲۰۰۳).

اندازه گیری قدرت چرخاننده های داخلی ران: قدرت چرخاننده های داخلی ران در وضعیتی انجام شد که آزمودنی بر روی یک صندلی در حالتی نشسته که ران ها و دو زانو در حالت فلکشن ۹۰ درجه قرار داشتند. برای جلوگیری از دخالت قدرت عضلات آداکتور، ران با یک استرپ تثبیت شد. دستگاه روی نقطه ای در ۵ سانتی متری پروگزیمال قوزک خارجی قرار داده شد.

سنجش دامنه حرکتی مفصل ران: برای اندازه گیری دامنه حرکتی فلکشن، آزمودنی به حالت طاق باز روی تخت قرار گرفته، انعطاف سنج روی ران آزمودنی بسته شده، قسمت فوقانی پای غیر برتر آزمودنی با یک نوار ثبات دهنده به تخت محکم شد. آزمودنی پای برتر خود را تا اندازه ممکن بالا آورده سپس عدد روی صفحه نمایش ثبت شد. برای سنجش اکستنشن، آزمودنی به حالت دمر خوابیده و انعطاف سنج پشت ران بسته شد.

1. Manual muscle test
2. Krause
3. Leighton
4. Thorborg
5. Casartelli
6. Irland

قسمت تحتانی کمر آزمودنی با یک نوار ثبات دهنده به تخت محکم شد. آزمودنی پای برتر خود را تا اندازه ممکن بالا آورده سپس عدد روی صفحه نمایش ثبت شد (استنبرگ و روس[1]، ۲۰۰۰). سنجش ابداکشن در مفصل ران در حالت خوابیده به پهلو انجام شد. انعطاف سنج به پشت مچ پا بسته شد سپس از آزمودنی خواسته شد که تا جایی که امکان دارد حرکت دور کردن را در پای بالایی انجام دهد. سپس عدد روی صفحه نمایش ثبت شد. آزمونگر برای جلوگیری از چرخش داخلی ران آزمودنی، مچ پای آزمودنی را محکم نگه داشته و مانع از چرخش ران می شود.

سنجش اداکشن نیز به همین صورت انجام گرفت که در اینجا از آزمودنی خواسته شد تا جایی که می تواند نزدیک کردن ران را در پای زیرین (پای مورد آزمون) انجام دهد (لیتون، ۱۹۹۶).

سنجش دامنه حرکتی چرخش خارجی و داخلی ران در حالت خوابیده به پشت انجام شد. زانو کاملا باز و پاشنه پای آزمودنی در لبه تخت قرار گرفت. به دلیل تأثیر پذیری چرخش خارجی و داخلی مفصل ران از خم بودن آن و همچنین حرکات لگن با دو نوار که یکی از آن ها بر روی خار خاصره ای قدامی- فوقانی، برای جلوگیری از حرکات لگن و در ۲۰ سانتی متر پایین تر از چین مفصل ران برای نگه داشتن مفصل ران در حالت خنثی استفاده شد. همچنین به دلیل تأثیر گذاری حرکات مچ پا در نتایج در وضعیت شروع و در طول حرکت از آزمودنی خواسته شد که پای خود را در وضعیت خنثی نگه دارد. انعطاف سنج به کف پای آزمودنی بسته شد، آن گاه آزمودنی حرکت چرخش داخلی و خارجی را به صورت فعال انجام داده و در انتهای حرکت میزان حرکت ثبت می شد (نورکین و لوانگی[2]، ۱۹۹۲).

پس از جمع آوری داده ها و اطمینان از طبیعی بودن آن ها (با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک)، از آزمون t مستقل و وابسته برای مقایسه میانگین های به دست آمده، استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS انجام شد. سطح معنی داری $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج این مطالعه نشان داد که در مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست، در بازیکنان والیبال در نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده داخلی به خارجی (p=۰/۰۰۵) و عضلات اکستنسور به فلکسور (p=۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری بین پای برتر و غیر برتر وجود داشت، به طوری که نسبت قدرت این عضلات در پای برتر به طور معنی داری کمتر از پای غیر برتر مشاهده شد، در حالی که در افراد غیرورزشکار تفاوت معنی داری مشاهده نشد (p>۰/۰۵)، با این حال در این افراد نیز نسبت قدرت عضلات در پای برتر کمتر از پای غیر برتر بود (جدول ۲).

همچنین در مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست بین گروهی تنها در نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده داخلی به خارجی پای برتر تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده شد (p=۰/۰۰۵) که در غیرورزشکاران بیشتر بود. در حالی که این تفاوت ها در پای غیر برتر بین دو گروه در هیچ یک از گروه های عضلانی معنی دار نبود (p>۰/۰۵) (جدول ۳). در مقایسه دامنه حرکتی مفصل ران اندام برتر و غیر برتر آزمودنی ها، در دو گروه دامنه حرکتی ران پای برتر کمتر از پای غیر برتر بود ولی از نظر آماری این تفاوت تنها در دامنه حرکتی فلکشن (p=۰/۰۰۶) و چرخش دهنده خارجی (p=۰/۰۲) پای برتر و غیر برتر والیبالیست ها معنی دار شد (نمودار ۱ و ۲).

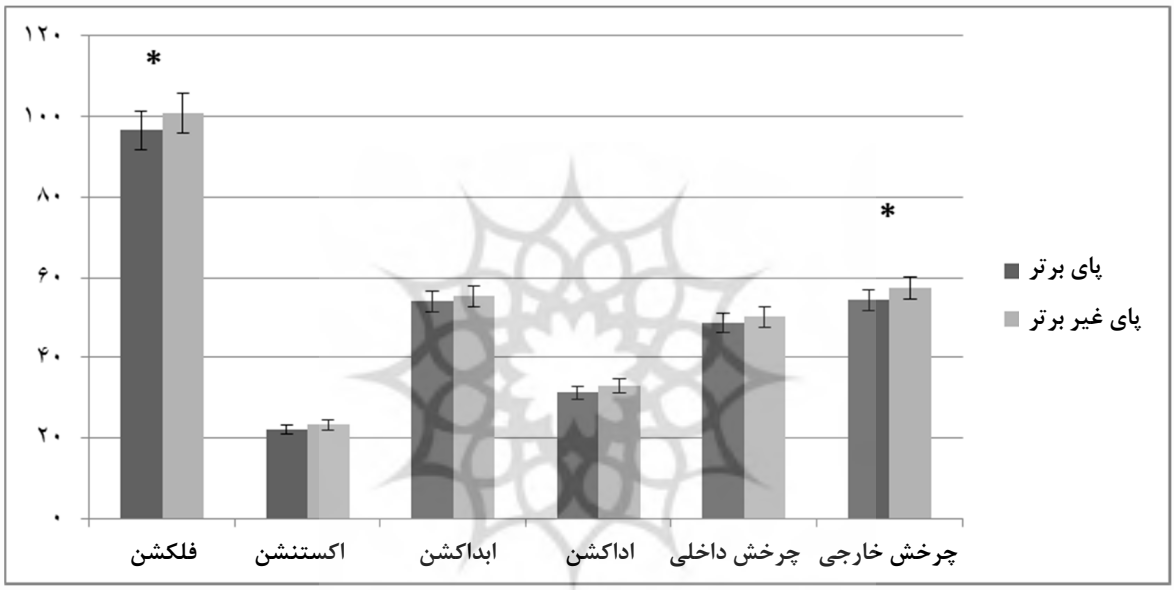
جدول ۲. مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست ران پای برتر و غیربرتر

گروه	نسبت اکستنشن به فلکشن			نسبت آداکشن به آبداکشن			نسبت چرخش دهنده داخلی به خارجی		
	انحراف استاندارد ± میانگین			انحراف استاندارد ± میانگین			انحراف استاندارد ± میانگین		
	پای برتر	پای غیر برتر	t	p	پای برتر	پای غیر برتر	t	p	پای برتر	پای غیربرتر	t	p
والیبالیست	۰/۷۴±۰/۰۳	۰/۷۸±۰/۰۳	-۳/۹۰	*۰/۰۰۱	۰/۸۶±۰/۰۸	۰/۸۹±۰/۵۰	-۱/۴۲	۰/۱۶	۰/۸۲±۰/۰۵	۰/۸۶±۰/۰۴	-۳/۰۷	*۰/۰۰۵
غیر ورزشکار	۰/۷۵±۰/۰۵	۰/۷۶±۰/۰۶	-۰/۸۲	۰/۴۱	۰/۸۶±۰/۶۰	۰/۸۷±۰/۰۶	-۰/۶۵	۰/۵۱	۰/۸۷±۰/۰۶	۰/۸۷±۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۹۳

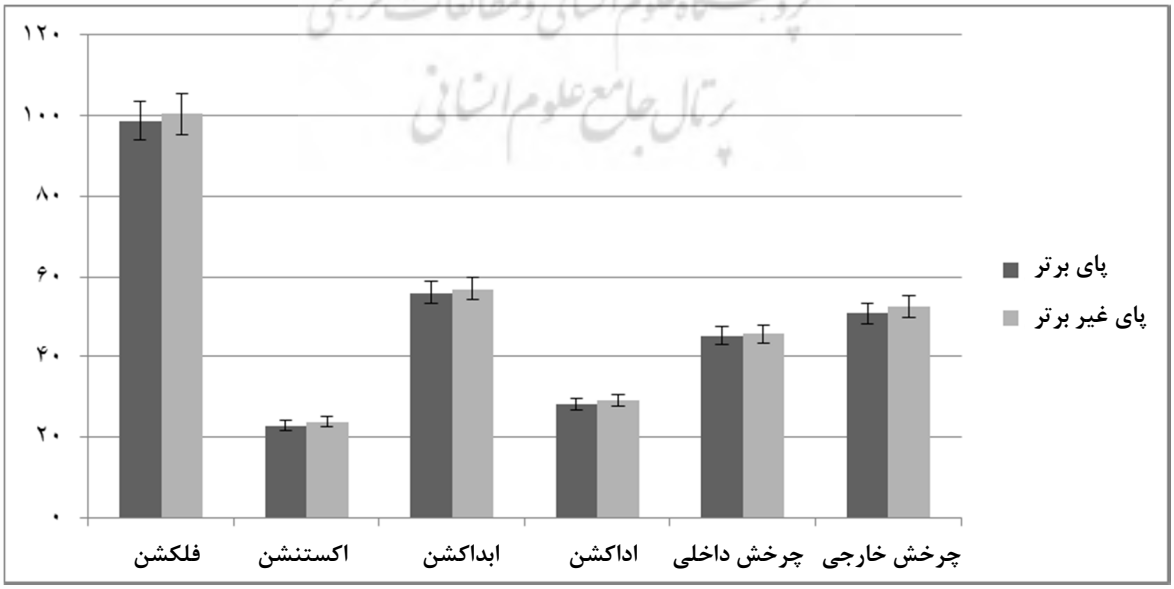
1. Ostenberg & Roos
2. Norkin & Levangie

جدول ۳. مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست ران پای برتر و غیر برتر بین دو گروه

اندام	نسبت اکستنشن به فلکشن				نسبت آداکشن به آبداکشن				نسبت چرخش دهنده داخلی به خارجی			
	انحراف استاندارد ± میانگین		t	p	انحراف استاندارد ± میانگین		t	p	انحراف استاندارد ± میانگین		t	p
	والیبالیست	غیر ورزشکار			والیبالیست	غیر ورزشکار			والیبالیست	غیر ورزشکار		
پای برتر	۰/۷۴±۰/۰۳	۰/۷۵±۰/۰۵	-۱/۹۴	۰/۰۵	۰/۸۶±۰/۰۸	۰/۸۶±۰/۰۶	۰/۵۵	۰/۵۸	۰/۸۲±۰/۰۵	۰/۸۷±۰/۰۶	-۲/۹۲	*۰/۰۰۵
پای غیر برتر	۰/۷۸±۰/۰۳	۰/۷۶±۰/۰۶	-۰/۱۴	۰/۸۸	۰/۸۹±۰/۰۵	۰/۸۷±۰/۰۶	۱/۴۹	۰/۱۳	۰/۸۶±۰/۰۴	۰/۸۷±۰/۰۵	-۰/۷۰	۰/۴۸



شکل۱. دامنه حرکتی پای برتر و غیر برتر والیبالیست ها. *معنی داری در سطح p<۰/۰۵



شکل۲. دامنه حرکتی پای برتر و غیر برتر غیر ورزشکاران

بحث

هدف از پژوهش حاضر مقایسه نسبت قدرت عضلات آگونیست به آنتاگونیست و دامنه حرکتی ران پای برتر و غیر برتر بین دو گروه والیبال و غیر ورزشکار بود. با توجه به نتایج این مطالعه، تفاوت معنی داری میان نسبت قدرت عضلات اکستنسور به فلکسور ران پای برتر و غیر برتر والیبالیست ها وجود داشت که از دلایل کاهش این نسبت در پای برتر این گروه، افزایش قدرت عضلات فلکسور پای برتر می باشد و علت احتمالی این امر می تواند به کار گیری بیشتر این عضلات در والیبالیست ها باشد. در حالی که این تفاوت در پای برتر و غیر برتر غیر ورزشکاران مشاهده نشد، و نیز این تفاوت ها در پای برتر و غیر برتر بین گروهی نیز معنی دار نبود.

نتایج این تحقیق نشان داد، در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار میانگین این نسبت بالاتر از ۰/۷ درصد بود. هوت[1] و دیگران (۲۰۰۸) در تحقیقات خود نسبت قدرت عضلات همسترینگ به چهار سر (مفصل زانو) را بالاتر از ۰/۶ درصد به دست آوردند.

یکی از عوامل داخلی تأثیر گذار بر پیشگیری از آسیب های زانو تعادل قدرت عضلات چهار سر ران و همسترینگ در سمت راست و چپ بدن است. نتایج بسیاری از تحقیقات نشان داد قدرت ناکافی و عدم تعادل عضلات زانو با آسیب همراه است (رهنما و دیگران، ۲۰۱۳). لی[2] و دیگران (۲۰۰۹) نسبت قدرت عضله همسترینگ به چهارسر ران را یک شاخص تعادل قدرت اندام تحتانی و پیشگوی آسیب زانو معرفی کردند.

در خصوص عضلهٔ چهارسر، از دلایل احتمالی بیشتر بودن قدرت عضلات پای برتر والیبالیست ها می توان به این امر اشاره کرد که بیشتر پرش ها و فرود ها در والیبالیست ها با پای برتر انجام می شود (اگل[3] و دیگران، ۲۰۰۷) و عضلهٔ چهارسر در پرش در باز کردن مفصل زانو نقش اصلی دارد و در فرود نیز با انجام انقباض اکسنتریک، نقش حمایتی و کنترلی دارد (پای برتر به عنوان تکیه گاه عمل می کند) (رهنما و دیگران، ۲۰۱۳). در این زمان عضلات چهارسر پای برتر در ثبات مفصل، حمایت وزن بدن، و مقاومت در برابر نیروی گشتاوری تولید شده در سمت مخالف نقش اصلی را دارند و این عمل موجب تقویت عضلات چهارسر رانی در پای برتر می شود (رهنما و دیگران، ۲۰۱۳) و همین قدرت بالای چهار سر ران باعث کاهش نسبت اکستنسور به فلکسور پای برتر نسبت به پای غیر برتر شده است. در غیر ورزشکاران نیز این نسبت بین پای برتر و غیر برتر تفاوت داشت اما از نظر آماری معنی دار نبود.

همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد، بین نسبت قدرت عضلات چرخش دهنده داخلی به خارجی پای برتر و غیر برتر والیبالیست ها تفاوت معنی داری وجود داشت، در حالی که تفاوت این نسبت در غیر ورزشکاران معنی دار نبود. در والیبالیست ها این نسبت در پای غیر برتر بیشتر بود که با توجه به میزان افزایش قدرت گروه عضلات چرخش دهنده خارجی در والیبال قابل توجیه است. همچنین این نسبت در مقایسه پای برتر بین گروهی تفاوت معنی داری را نشان داد. در حالی که در پای غیر برتر تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در توجیه این نتایج می توان گفت که علت کاهش این نسبت در پای برتر، افزایش قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی می باشد. با توجه به اینکه قدرت عضلات برون گرداننده ران در فرود موفقیت آمیز از پرش مهم است و هر چه این عضلات قوی تر باشند، نیروی عمودی عکس العمل زمین که بر روی اندام تحتانی در فرود اعمال می شود، کمتر است (لاورنسه[4] و دیگران، ۲۰۰۸). شاید بتوان گفت از آن جایی که ورزشکاران شرکت کننده در مطالعه حاضر، افرادی بودند که پروتکل پرش -فرود، جزء جدایی ناپذیر رشته های ورزشی آن ها بود و با توجه به اهمیت عضلات چرخش دهنده خارجی ران در فرود از پرش، این گروه عضلات قدرت خود را حفظ کرده بودند. به طور کلی عدم تعادل در عضلات برون گرداننده با توجه به نقش این گروه از عضلات در ثبات مفصل زانو می تواند نقش تعیین کننده ای در پیشگیری از آسیب های لیگامانی (لاورنسه و دیگران، ۲۰۰۸) و سندرم درد کشککی رانی داشته باشد (پیوا[5] و دیگران، ۲۰۰۵). این تفاوت بین دو پای والیبالیست ها با توجه به پرش و فرود های متوالی که از ویژگی های این ورزش است (فونساکا[6] و دیگران، ۲۰۰۷؛ سیلوا[7] و دیگران، ۲۰۰۷) می تواند آن ها را در معرض خطر نیرو های والگوسی پس از فرود با یک پا قرار دهد (لاورنسه و دیگران، ۲۰۰۸).

1. Hewett
2. Li
3. Agel
4. Lawrence
5. Piva
6. Fonseca
7. Silva

نتایج پژوهش حاضر لزوم توجه بیشتر ورزشکاران این رشته را به این گروه های عضلانی نشان می هد.

از طرفی، نتایج آزمون t همبسته نشان داد که بین دامنه حرکتی فلکشن و چرخش خارجی در مفصل ران پای برتر و غیر برتر والیبالیست ها تفاوت معنی داری وجود داشت. در این گروه دامنه حرکتی فلکشن و چرخش خارجی پای برتر به طور معنی داری کمتر از پای غیر برتر بود که می تواند به دلیل افزایش قدرت این عضلات در پای برتر نسبت به غیر برتر باشد. اما در گروه غیرورزشکار تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در تمام گروه های عضلانی دو گروه دامنه حرکتی پای برتر کمتر از پای غیر برتر بود. به طور کلی اندام برتر به دلیل توده عضلانی بیشتر و به کارگیری افزون تر نسبت به عضو غیر برتر منجر به تغییرات در سطح کپسول مفصلی و عضلات و لیگامان های اطراف می شود که در نهایت باعث کاهش دامنه حرکتی عضو برتر نسبت به عضو غیر برتر می گردد (مگی[1]، ۲۰۰۴). این تفاوت در دامنه حرکتی می تواند جزئی باشد مانند دو گروه غیر ورزشکار و والیبالیست های پژوهش حاضر و یا پژوهش های پیشین که تفاوت را معنی دار گزارش نکردند (بروفی[2] و دیگران، ۲۰۰۹). رابطه معکوسی بین حجم عضلانی و قدرت عضلات با دامنه حرکتی مفاصل در پژوهش های پیشین گزارش شده است (کیبوکا[3] و دیگران، ۲۰۱۰) که می تواند نتایج پژوهش حاضر را توجیه کند.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج پژوهش حاضر به نظر می رسد، دلیل عدم تعادل نسبت قدرت عضلات قرینه (پای برتر-پای غیر برتر) استفاده اختصاصی از اندام برتر در هر رشته ورزشی می باشد. همچنین به نظر می رسد، دلیل عدم تعادل بین قدرت عضلات موافق و مخالف و دامنه حرکتی مفصل، ناشی از توجه بیشتر به تقویت عضلات یک گروه در برنامه بدنسازی ورزشکاران می باشد. بنابراین آگاهی از میزان نسبت قدرت در عضلات موافق و مخالف و اندام برتر و غیر برتر و نیز دامنه حرکتی مفصل، می تواند در ارزیابی ورزشکاران و پیشگیری از آسیب های احتمالی و نیز در طراحی برنامه های تمرینی و توانبخشی کمک کند. چنانچه مقدار این نسبت با ضعف یکی از عضلات تغییر کند، می توان با تأکید روی عضله مورد نظر برنامه ای طراحی کرد که این نسبت را به حالت طبیعی هدایت کند و با ایجاد تعادل عملکردی عضلات، احتمال آسیب مفصل را کاهش داد. از این رو، به کارگیری یکسان هر دو اندام تحتانی، در راستای پیشگیری مؤثر از عدم توازن قدرت و دامنه حرکتی در عضلات به ورزشکاران، درمانگران و مربیان توصیه می شود.

قدردانی و تشکر

نویسندگان از کلیه افرادی که به عنوان نمونه وارد این مطالعه شده و موجبات انجام این تحقیق را فراهم نمودند و همین طور از داوران عزیز که با نقطه نظرات خویش موجب افزایش کیفیت این مقاله شدند، کمال تشکر و قدردانی را دارند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

Agel, J., Olson, D. E., Dick, R., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive Epidemiology of Collegiate Womens Volleyball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004. *Journal of Athletic Training,* ***42*****(2), 295302.**

Bokaee, F., Nasseri, N., Mazaheri, H., Fakhari, Z., & Jalaee, Sh. (2010). Strengths of lower extremity and lower trunk muscles in females with patellofemoral pain syndrome. *Journal Semnan Medical Sciences*, ***12*****(1), 22-31. [Persian]**

1. Maggee
2. Brophy
3. Cibulka

Casartelli, N. A., Maffiuletti, N. C., Item-Glatthorn, J. F., Staehli, S., Bizzini, M., Impellizzeri, F. M., & Leunig, M. (2011). Hip muscle weakness in patients with symptomatic femoroacetabular impingement. *Osteoarthritis and Cartilage*, ***19*****(7), 816-821.**

Cibulka, T., Michael, J., Strube, D. M., Michelle Selsor, d., Christropher, W., Nathan, G., & Wilson, J. (2010). Symmetrical and asymmetrical hip rotation and its relationship to hip rotator muscle strength. *Clinical Biomechanics,* ***25,*** **56-62.**

Daneshmandi, H., & Shacklady, C. (2002). Hip Rotation flexibility in professional athletes. *International Journal of Colleted Academic Articles,* ***1,*** **81.**

Fonseca Sergio, T. da., Juliana, M., & Ocarino, Paula L.P. da Silva. (2007). Characterization of professional soccer players muscle performance, *Revista Brasileira de Medicina do Esport.* ***13*****(3).143-147**

Hewett, TE., Myer, GD., & Zazulak, BT. (2008). Hamstrings to quadriceps peak torque ratios diverge between sexes with increasing isokinetic angular velocity. *Journal of Science and Medicine in Sport,* ***11*****(5), 452-459***.*

Irland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., & Davis, I. M. (2003). Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,* ***33*****, 671-676***.*

Jafari, M., Khabaz, M., & Bijeh, N. (2010). The Comparison of Functional Concentric Ratio of Hamstring to Quadriceps in Female Athletes and Nonathletes. Scientific-Research, *Journal of Shahed University,* **16th Year 84. [Persian]**

Krause, D. A., Schlagel, S. J., Stember, B. M., Zoetewey, J. E., & Hollman, J. H. (2007). Influence of lever arm and stabilization on measures of hip abduction torge obtained by hand-held dynamometry. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **88*****(1), 37-42.**

Lawrence, R. K., Kernozek, T. W., Miller, A. J., Torry, M. R., & Reuteman, P. (2008). Influences of hip external rotation strength on knee mechanics during single-leg drop landings in females Q. *Clinical Biomechanics,* ***23, 806-813***

Leighton, J. R. (1996). The Leighton flexometer and flexibility test. ***Journal association MENT.*** *Rehabilitation,* **86-93.**

Levangie, P. K., & Norkin, C. C. (1992). *Joint structure and function: A comprehensive analysis***, Philadelphia: F. A. Davis, 1-56.**

LI, CK., Luchini, N., Racinais, S., & Sas, B. (2009). Active Warm Up On Isokinetic Peak Torque And Hamstring To Quadriceps Ratio. *Medicine & Science in Sports & Exercise,* ***41*****(5), 532.**

Maggee, DJ. (2004). *Orthopedic physical assessment*. **Philadelphia: w.b4th ed.**

Mario, AC., Juan, JG., & Darlene, AK. (2006). In-Season Resistance Training for Professional Male Volleyball Players. *Strength and Conditioning Journal,* ***6*****,16-27.**

Nazari, M., Ashraf, J. A., Piri, M., Sadeghi, R., & Mahmoudi, F. (2013). Evaluation of muscle imbalance around the ankles, knees and hips, the important biomechanical parameters in Predicting of lower limb muscle damage young elite athletes. *Olympic Sports Journal,* ***60*****(4). [Persian]**

Ostenberg, A., & Roos, H. (2000). Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports,* ***10*****, 279-85.**

Piva, S. R., Goodnite, E. A., & Childs, J. D. (2005). strength around the hip and flexibility of soft tissues in indivoduals with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,* ***35*****(12), 783-785.**

Rahnama, N., Daneshjo, A., & Bambaeichi, E. (2013). Comparison Isometric strength of dominant and non-dominant leg of Iranian professional male soccer players. *Olympic Sports Journal,* ***20th Year, 59*****(3). [Persian]**

Saadatian, A., Sahebozamani, M., & Mohamadipour, F. (2013). Comparison of internal-to-external ratios of strength rotation and ROM rotation in injured and healthy professional male handball players. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, ***9*****(7), 1232-1243.**

Sarmadi, A., & Hajghanbari, B. (2014). Review and evaluate the performance of muscles: "Posture and Pain". publisher / Sarmadi, ***1*****(4). [Persian]**

Shojaee, M., Daneshjo, A., & Rahnama, N. (2012). Effects of HarmoKnee Injury Prevention Training Program on Knee Isometric Strength of Young Professional Male Soccer Players. *rehabilitation sciences research,****7*****(4). [Persian]**

Silva, C. B. M., Fonseca, R. A., Jesus, F. M., Silveira, C. M. C., Chagas, M. H., & Menzel, H. J. (2007). Impulse production of dominant and non-dominant limbs of young soccer players, *XXV ISBS Symposium, Ouro Preto-Brazil.*

Thorborg, K., Petersen, J., Magnusson, S. P., & Hölmich, P. (2010). Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports,* ***20*****, 493-501**.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Abstract

Comparison of strength ratio of agonist and antagonist muscles and hip range of motion in volleyball players and non-athletes

Shima Soleimani[1*], Hassan Daneshmandi[2], Nahid Khoshraftar Yazdi[3]

1. Student in Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

2. Associate Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Background and Aim: Muscle weakness or muscle imbalance is one of the causes of sports injuries. Since volleyball is an activity with a lot of jumping and landing with one foot, in this study aimed to discuss the comparison of strength ratio of agonist to antagonist muscles and range of motion of the hip in volleyball players and non-athletes. **Materials and Methods**: 30 female volleyball players with mean age 21.40±2.58 years and 30 female non-athletes with mean age 22.63±1.13 years were selected. Manual Muscle Test (MMT) and flexibility Leighton gauge were used for measuring the muscles strength and the range of motion of hip respectively. After determining the normal distribution of data, T-test was used to analyze the data. The significance level was considered at $p \leq 0.05$. **Results:** the results showed the significant differences in ratio of internal to external rotators ($p=0.005$) and also extensor to flexors ($p=0.001$) muscles in both dominant and non-dominant legs. Moreover, the comparison between dominant and non-dominant legs between groups, only the ratio of internal to external rotator muscles was significant ($p=0.005$). The differences between range of motion of dominant and non-dominant legs in flexion ($p=0.006$) and external rotation ($p=0.02$) was significant that it was lower in dominant leg than the non-dominant one. **Conclusion:** The results showed, the use of dominant leg in volleyball, can lead to an imbalance of muscle strength and range of motion in the hip between two limbs that could lead to create damage to the joints of the lower extremities. So, in order to prevent imbalance, applying the same training on the both limbs in athletes, can be recommended.

Keywords: Agonists and Antagonists, Range of motion, Strength.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 4, no. 8, Fall & Winter 2016/2017

Received: Jan 11 , 2016 ***Accepted: May 14, 2016***

***Correspondent Author, Adress: Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences University of Guilan, Rasht, Iran;**
Email: soleimani.shima1366@gmail.com

DOI: 10.22077/jpsbs.2017.457