

The Effect of Exercise Program Obtained from Functional Movement Screening Test on Hip Muscle Strength and Dynamic Postural Stability to Prevent Anterior Cruciate Ligament Injury in Healthy Male Soccer Players

Mohamad Ali Barat-Shorak , Nahid Khoshraftar Yazdi* , Behnaz Shahtahmassebi

Sport Injuries and Corrective Movements department, Faculty of Sport sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

*Corresponding Author: khoshraftar@um.ac.ir.

Abstract

Background and Objectives: Soccer is one of the most popular sports and it is necessary to use preventive exercises in this sport. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of the exercise programs obtained from the functional movement screening tests on hip muscle strength and dynamic postural stability to prevent anterior cruciate ligament injury in healthy male soccer players.

Materials and Methods: The statistical population of the present study consisted of healthy male football players aged 18-27 years and with a history of playing in provincial league teams who were eligible to enter the study. Thirty football players (age: 22 ± 2.98 , height: 185.93 ± 6.5 , and weight: 83.06 ± 6.27) were selected as a sample and randomly divided into two equal experimental and control groups. Kincom isokinetic dynamometer and Biodex balance device were used to evaluate the strength of hip muscles and dynamic postural stability, respectively. An exercise program as the warm-up was performed for 20-25 minutes per session, three sessions per week, and for eight weeks, by the experimental group. The Control group continued to perform their daily program. It should be noted that informed consent and voluntary consent were obtained from all subjects. Correlated t-tests and analysis of variance with repeated measures were used for statistical analysis at the significant level of $P \leq 0.05$.

Results: Significant differences were observed in the strength of the hip extensors, external rotators, and abductors muscles in both legs ($P < 0.05$) as well as total deviation index, anterior-posterior deviation index, and a medial-lateral deviation index ($P < 0.05$) between experimental and control groups.

Conclusion: It could be concluded that training programs obtained from functional movement screening tests effects hip muscle strength and dynamic posture stability in healthy male soccer players. Therefore, it may prevent Anterior Cruciate Ligament injuries.

Keywords: Soccer; Prevention; Functional movement screening; Strength; Dynamic postural stability.

How to cite this article: Barat-Shorak MA, Khoshraftar-Yazdi N, Shahtahmassebi B. The Effect of Exercise Program Obtained from Functional Movement Screening Test on Hip Muscle Strength and Dynamic Postural Stability to Prevent Anterior Cruciate Ligament Injury in Healthy Male Soccer Players. *Irtiqā Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2022;10(2):87-96.
<https://doi.org/10.22037/iipm.v10i2.34854>

تأثیر برنامه تمرینی حاصل از نتایج آزمون غربالگری حرکتی عملکردی بر قدرت عضلات ران و پایداری قامتی پویا، جهت پیشگیری از آسیب رباط صلیبی قدامی در مردان فوتبالیست سالم

محمدعلی براتی شورک، ناهید خوشرفتار یزدی*، بهناز شاه طهماسبی

گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

سابقه و هدف: فوتبال یکی از پربرخوردترین رشته‌های ورزشی است و استفاده از تمرینات پیشگیرنده در این رشته ورزشی امری ضروری است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر برنامه تمرینی حاصل از نتایج آزمون غربالگری حرکتی عملکردی بر قدرت عضلات ران و پایداری قامتی پویا، جهت پیشگیری از آسیب رباط صلیبی قدامی در مردان فوتبالیست سالم بود.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را مردان فوتبالیست سالم ۱۸-۲۷ سال و دارای سابقه بازی در تیم‌های لیگ استانی که شرایط ورود به تحقیق را دارا بودند تشکیل دادند. تعداد ۳۰ فوتبالیست (سن: 27.98 ± 2.22 ، قد: 185.93 ± 6.5 و وزن: 83.06 ± 6.27) به عنوان نمونه انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی تجربی و کنترل تقسیم شدند. جهت ارزیابی قدرت عضلات ران و تعادل پویا، به ترتیب از داینامومتر ایزوکنتیک کینکام و دستگاه تعادلی بایودکس استفاده شد. برنامه تمرینی به عنوان گرم کردن، به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و در هر جلسه بین ۲۵-۲۰ دقیقه در گروه تجربی اجرا شد. گروه کنترل به فعالیت‌های خود ادامه دادند. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی، موافقت آگاهانه و رضایت داوطلبانه از تمامی آزمودنی‌ها اخذ شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها آزمون t همبسته و آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی داری در قدرت عضلات بازکننده، چرخش دهنده خارجی و دورکننده ران در هر دو پا ($P < 0.05$) و نیز شاخص کلی تعادل، انحراف قدامی-خلفی و شاخص انحراف میانی-جانبی ($P < 0.05$) در بین گروه کنترل و تجربی مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، برنامه تمرینی حاصل از نتایج آزمون غربالگری حرکتی عملکردی بر قدرت عضلات ران و پایداری قامتی پویای مردان فوتبالیست سالم تأثیر معناداری دارد و احتمالاً می‌تواند از بروز آسیب رباط صلیبی قدامی پیشگیری نماید.

واژگان کلیدی: فوتبال، پیشگیری، غربالگری حرکتی عملکردی، قدرت، پایداری قامتی پویا.

مقدمه

علت‌هایی که باعث می‌شود زانو دچار آسیب‌های غیربرخوردی رباط صلیبی قدامی شود، به‌طور کامل مشخص نیست و این امر می‌تواند باعث اختلاف نظر در تحقیقات مختلف شود. ولی آنچه مسلم است، افزایش والگوس زانو و مقدار گشتاور آبداکتوری زانو ارتباط مستقیمی با افزایش آسیب رباط صلیبی قدامی می‌تواند داشته باشد (۳). با توجه به مطالعات انجام شده، والگوس داینامیک زانو می‌تواند به علت ضعف در عضلات اکستنسور، آبداکتور و چرخش‌دهنده‌ی خارجی ران باشد که این موضوع مانع از مقابله با آداکشن و چرخش داخلی ران و در نتیجه والگوس داینامیک زانو طی انجام مانورهای ورزشی در ورزشکاران می‌شود (۶، ۷). محققین نشان دادند که کاهش قدرت آبداکتور و چرخاننده‌های خارجی هیپ یک عامل خطر برای درد کشکی رانی (۶) و آسیب رباط صلیبی قدامی است (۸، ۹).

شیوع آسیب در ورزش فوتبال زیاد است که دلیل آن شوت کردن، تغییر مسیرهای سریع، دویدن، پریدن و فرود آمدن می‌باشد و از جمله می‌توان به آسیب لیگامنت صلیبی قدامی اشاره کرد (۱، ۲). رباط صلیبی قدامی یکی از پر آسیب‌ترین رباط‌های زانو است که در ورزشکاران جوان ۱۵ تا ۲۵ ساله شیوع بیشتری دارد (۳). گزارش شده است که ۷۰ درصد آسیب‌های رباط صلیبی قدامی غیر برخوردار و ۳۰ درصد آن‌ها برخوردار می‌باشد (۴).

بیشترین آسیب‌های غیربرخوردی رباط صلیبی قدامی در حین حرکات چرخش بیرونی درشت‌نی، فرود آمدن از یک پرش یا کاهش شدید سرعت دویدن در ورزش‌ها اتفاق افتاده است (۵). در مجموع،

تمرینات مرتبط با آزمون غربالگری حرکتی عملکردی بر عوامل خطر آسیب اندام تحتانی و رباط صلیبی قدامی، در این پژوهش محقق به دنبال پاسخ گویی به این سؤال می باشد که برنامه تمرینی مبتنی بر آزمون غربالگری حرکت عملکردی چه تأثیری بر قدرت عضلات ران، پایداری قامتی پویای مردان فوتبالیست سالم دارد؟

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی، از حیث هدف کاربردی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. سی مرد فوتبالیست سالم با دامنه سنی ۲۷-۱۸ سال در این تحقیق شرکت کردند و پس از اخذ رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش، به طور تصادفی به دو گروه مساوی کنترل و تجربی تقسیم شدند. حجم نمونه آماری از طریق نرم افزار جی پاور نسخه ۳،۰،۱۰ و با استفاده از اطلاعات مربوط به تحقیقات پیشین (۱۵)، ۱۳ نفر در هر گروه با توان آماری ۰/۸ در سطح معنی داری ۰/۰۵ با اندازه اثر مورد انتظار متوسط ۰/۶ برآورد شد. تعداد نمونه‌های مورد نیاز با توجه به ریزش احتمالی، در هر گروه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد. تمام آزمودنی ها حداقل سه سال سابقه فعالیت تیمی در رشته فوتبال داشتند و سابقه آسیب در زانو و مچ پا نداشتند.

سپس قدرت عضلات ران توسط دستگاه داینامومتر ایزوکننتیک^۵ اندازه گیری شد. برای اندازه‌گیری قدرت عضلات بازکننده ران آزمودنی به شکم روی تخت به گونه‌ای خوابید که تنه از تخت آویزان باشد و ۹۰ درجه خم باشد. برای ثابت سازی تنه آزمودنی با استفاده از دست‌ها، صندلی داینامومتر را محکم گرفت. محور چرخش داینامومتر باید با تروکانتر بزرگ استخوان فمور هم راستا می‌بود و بازوی اهرم نیز به قسمت خلفی ران و پنج سانتی متر بالای زانو ثابت می‌شد. آزمودنی باید زانوی خود را تا زاویه ۹۰ درجه خم می‌کرد و با حداکثر قدرت در جهت بازکردن ران به اهرم فشار وارد می‌کرد (۱۶). برای ارزیابی قدرت عضلات چرخش‌دهنده خارجی ران، آزمودنی روی صندلی داینامومتر نشست و زانو و ران او در زاویه ۹۰ درجه فلکشن تنظیم شد. ران پای مورد ارزیابی و تنه با استفاده از نوار به دستگاه ثابت شد و بازوی اهرم نیز به قسمت خارجی ساق پا و پنج سانتی متر بالاتر از قوزک خارجی متصل گردید. محور چرخش داینامومتر نیز هم‌راستا با خط مفصل زانو تنظیم شد و سپس آزمودنی با حداکثر قدرت در جهت چرخش خارجی ران به اهرم فشار وارد کرد (۱۶). جهت ارزیابی قدرت دورکننده ران نیز آزمودنی روی تخت داینامومتر به پهلو روی پای سالم دراز کشید. پا و تنه به وسیله نوار به تخت ثابت شد. محور چرخش داینامومتر هم‌راستا با خار خاصره‌ای قدامی فوقانی و هم سطح با تروکانتر بزرگ تنظیم شد. بازوی اهرم نیز به قسمت خارجی دیستال ران و پنج سانتی متر بالای اپی کندیل خارجی نصب شد و

تعادل نیز بخش جدایی ناپذیر اغلب فعالیت‌های روزانه و همچنین شاخص تعیین‌کننده در بررسی توانایی عملکردی ورزشکاران به‌شمار می‌رود (۱۰). اختلال در تعادل می‌تواند منجر به افزایش خطر بروز آسیب‌دیدگی هنگام فعالیت‌های ورزشی گردد. در مطالعه‌ای نشان داده شد که میزان شیوع آسیب‌های فوتبال با تعادل ضعیف، تقریباً چهار برابر بازیکنان طبیعی است (۱۱). فرود موفق پس از پرش (سر زدن یا گرفتن توپ در فوتبال) به قدرت، پایداری و تعادل جهت محافظت اساسی در برابر آسیب مفصل نیاز دارد (۱۱).

بنابراین برای پیشگیری از بروز صدمات، می‌بایست نقص های حرکتی را که در نتیجه عدم تعادل عضلانی ایجاد می‌شود، تشخیص داد و با تمرینات موثر برای رفع آن اقدام نمود. یکی از این روش‌ها که با استفاده از حرکات انتقالی قادر به تشخیص نقص‌های حرکتی است، آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی^۱ می‌باشد که می‌تواند در کنار ارزیابی کیفیت اجرای الگوهای حرکتی عملکردی، افراد در معرض خطر را شناسایی کند (۱۲).

آزمون‌های به کار رفته در غربالگری حرکتی عملکردی نظیر آزمون دیپ اسکات^۲، گام برداشتن از روی مانع^۳ و آزمون لانچ^۴، فاکتورهایی همچون هماهنگی، تحرک‌پذیری اندام، کنترل وضعیتی، تعادل، ثبات مرکزی و لگن را به چالش می‌کشند (۱۳). این آزمون‌ها جهت تعامل بین تحرک زنجیره حرکتی و پایداری لازم برای اجرای الگوهای حرکتی عملکردی طراحی شده و به سادگی وضعیت هماهنگی عصبی-عضلانی و به ویژه ثبات مرکزی و تعادل را اندازه‌گیری می‌کنند (۱۳). از طرفی تحقیقات نشان داده‌اند که با اجرای تمرینات و برنامه‌های تعادلی و ثبات مرکزی می‌توان از آسیب اندام تحتانی در مردان و زنان ورزشکار جلوگیری به عمل آورد و یا شدت آسیب را کاهش داد (۱۴). این تمرینات موجب تعامل بهتر سیستم عصبی-عضلانی می‌شود و می‌تواند عملکرد پا و اندام تحتانی را بهبود بخشد (۱۴). با توجه به ارتباط بین آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی و فاکتورهایی نظیر قدرت، تعادل، ثبات مرکزی و کنترل عصبی-عضلانی که از فاکتورها و عوامل خطر آسیب در ورزشکاران می‌باشد، استفاده از یک پروتکل تمرینی که بر اساس آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی بوده و محدودیت‌های الگوهای حرکتی این آزمون‌ها را مورد هدف قرار می‌دهد، می‌تواند در بهبود این فاکتورها و پیشگیری از آسیب‌ها مؤثر باشد. بنابراین با توجه به موارد فوق و اهمیت بالای تمرینات پیشگیرانه از آسیب در کاهش آسیب‌های ورزشی به ویژه آسیب‌های زانو و رباط صلیبی قدامی و همچنین فقدان مطالعات انجام شده در زمینه بررسی تأثیر

1- Functional Movement Screening

2- Deep Squat

3- Hurdle Step

4- In-line lunge

خود در رشته فوتبال شرکت کردند. برنامه تمرینی به مدت هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه بین ۳۰-۲۵ دقیقه بود. تمرینات مرتبط با آزمون غربالگری حرکتی عملکردی بر اساس پروتکل سونگ و همکاران (۲۰۱۴) (۱۸) به گروه مداخله داده شد (پیوست ۱). این برنامه تمرینی شامل حرکات عملکردی مرتبط با آزمون غربالگری حرکتی عملکردی با هدف افزایش کنترل و اصلاح حرکت، ثبات تنه، زانو، مچ پا و بهبود تعادل، انعطاف پذیری شانه و همسترینگ بود.

بعد از جمع آوری اطلاعات، برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار آماری اس پی اس اس نسخه ۲۲ و در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. جهت بررسی تفاوت‌های درون گروهی از پیش آزمون تا پس آزمون از آزمون آماری تی همبسته و جهت بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد.

یافته ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد که نتایج نشان داد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند ($P > 0.05$). همچنین جهت بررسی همگنی تخصیص از آزمون تی مستقل و همگنی واریانس گروه‌ها از آزمون لون استفاده گردید که نتایج نشان از همگن بودن گروه‌ها در پیش آزمون داشت ($P > 0.05$).

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	تجربی (انحراف استاندارد \pm میانگین) تعداد= ۱۵	کنترل (انحراف استاندارد \pm میانگین) تعداد= ۱۵
سن (سال)	۲۲/۲ \pm ۳/۰۵	۲۱/۸ \pm ۳/۰۱
قد (متر)	۱۸۲/۷۳ \pm ۷/۰۹	۱۸۸/۱۳ \pm ۵/۱۸
وزن (کیلوگرم)	۸۳/۳۳ \pm ۶/۹۹	۸۲/۸ \pm ۵/۶۹

نتایج آزمون تی همبسته نشان داد بهبود معناداری در تمامی متغیرها از پیش آزمون تا پس آزمون در گروه تجربی به وجود آمده است ($P < 0.05$)، اما این مقادیر در گروه کنترل معنادار نبود ($P > 0.05$). نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که تفاوت معناداری بین تعامل زمان (پیش آزمون، پس آزمون) و گروه (تجربی و کنترل) با تصحیح گرین هاوس گریزر در متغیرهای قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده، چرخش دهنده خارجی و دورکننده ران پای راست و چپ و شاخص انحراف کلی، قدامی-خلفی و میانمی-جانبی وجود دارد ($P < 0.05$) همچنین نتایج آزمون تعقیبی بین گروهی بونفرونی نشان داد که تفاوت معناداری در متغیرهای مذکور، بین دو گروه وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول ۲).

سپس آزمودنی با حداکثر قدرت در جهت دورکردن ران به اهرم فشار وارد کرد (۱۶). هر تست با سه تکرار و با حداکثر قدرت، به مدت پنج ثانیه انجام شد. بین هر تکرار به آزمودنی به مدت دو دقیقه اجازه استراحت داده شد (۱۶). جهت اندازه‌گیری تعادل پویا (دینامیکی) از دستگاه تعادلی بایودکس^۶ و برنامه پاسچرال استبیلیتی^۷ استفاده شد. دستگاه مذکور شامل یک صفحه دایره‌ای مدرج به نام صفحه تعادل سنج است که بر روی یک گوی بزرگ شامل چند سنسور قرار دارد و می‌تواند به راحتی در جهت‌های مختلف نسبت به وضعیت افقی تغییر حالت یابد. ثبات صفحه تعادل سنج در درجات مختلف نسبتاً پایدار و ناپایدار قابل تنظیم است. در درجات ناپایدار، این صفحه به کوچکترین تغییرات مرکز ثقل حساس بوده و به راحتی با تغییر اندازه نیروی فشار پاها، جهت صفحه متناسب با جهت و اندازه نیروی گشتاوری اعمال شده تغییر می‌کند. اما درجه نسبتاً پایدار مقاومت صفحه در مقابل نیروی گشتاوری ناشی از وزن فرد بیشتر شده و میزان تغییر جهت صفحه در اثر جابجایی مرکز ثقل کمتر می‌شود.

انحرافات صفحه در تمامی جهات یک دایره میسر است. دستگاه تعادل سنج نتیجه این انحرافات را به طور میانگین و در قالب سه شاخص به ترتیب تحت عناوین شاخص انحراف کلی، شاخص انحراف قدامی - خلفی و شاخص انحراف در جهت میانمی-جانبی ارائه می‌دهد و میزان انحرافات صفحه از حالت افقی به منزله انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا بوده و این انحرافات به طور لحظه‌ای در حافظه دستگاه ثبت می‌شوند (۱۷). روش اجرای آزمون به این صورت است که ابتدا آزمودنی در وضعیت تعریف شده بر روی صفحه تعادل به نوعی استقرار می‌یابد که نقطه اثر نیروی ثقل او با مرکز سطح اتکا منطبق بوده و صفحه کاملاً در سطح افقی قرار می‌گیرد. با اعلام آمادگی و پس از زدن دکمه شروع، تعادل فرد تا مدت ۲۰ ثانیه اندازه‌گیری می‌شود. متناسب با نوسانات پوسچری فرد، همین که نقطه اثر نیروی ثقل فرد از مرکز سطح اتکا دور می‌شود، صفحه‌ی زیر پای فرد نیز به همان سمت خم شده و فرد باید به‌طور دینامیک سعی در برگرداندن مرکز ثقل خود به مرکز سطح اتکاء نماید. آزمودنی در تمام مدت آزمون می‌بایستی تلاش کند که به‌طور دینامیک مرکز ثقل خود را همواره روی مرکز سطح اتکاء منطبق سازد. هر قدر کنترل حرکتی و تعادل فرد بهتر باشد میزان انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکاء کمتر می‌شود (۱۷).

پس از اندازه‌گیری قدرت و تعادل آزمودنی‌ها، گروه تجربی تمرینات مرتبط با آزمون غربالگری حرکتی عملکردی را به همراه تمرینات رایج فوتبال انجام دادند و گروه کنترل صرفاً در برنامه تمرینی رایج

6 - Biodex- Balance System TM

7 - Postural Stability

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر متغیرهای قدرت ایزومتریک عضلات بازکننده، چرخش دهنده خارجی، دورکننده ران و میزان انحراف کلی، قدامی-خلفی و میانی-جانبی

متغیر	مرحله	تجربی	کنترل	بین گروهی	
				F	p
قدرت عضلات بازکننده ران پای راست	پیش آزمون	۵۲۳/۳۳ ± ۳۹/۴	۵۱۰/۳۳ ± ۳۴/۳۲	۲/۴۱	۰/۰۲*
	پس آزمون	۵۴۰ ± ۳۲/۲۹	۵۱۰/۶۶ ± ۳۴/۳۲		
درون گروهی p value					
قدرت عضلات بازکننده ران پای چپ	پیش آزمون	۵۱۸/۶۶ ± ۳۸/۲۴	۵۰۷ ± ۳۷/۴	۲/۲۱	۰/۰۳*
	پس آزمون	۵۳۵ ± ۳۱/۲۸	۵۰۹ ± ۳۳/۱۲		
درون گروهی p value					
قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی پای راست	پیش آزمون	۱۵۲/۶۶ ± ۹/۴۲	۱۵۰/۳۳ ± ۱۲/۸۸	۲/۰۸	۰/۰۴*
	پس آزمون	۱۵۷/۳۳ ± ۹/۷۹	۱۴۹ ± ۱۱/۲۵		
درون گروهی p value					
قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی پای چپ	پیش آزمون	۱۵۲/۳۳ ± ۷/۹۸	۱۴۷/۶۶ ± ۱۱/۱۵	۲/۸۹	۰/۰۰۷*
	پس آزمون	۱۵۷ ± ۱۰/۸۲	۱۴۵/۳۳ ± ۱۱/۲۵		
درون گروهی p value					
قدرت عضلات دورکننده ران پای راست	پیش آزمون	۳۴۲ ± ۱۲/۰۷	۳۴۷ ± ۱۲/۰۷	۲/۷۴	۰/۰۱*
	پس آزمون	۳۵۸/۶۶ ± ۱۵/۲۹	۳۴۶ ± ۹/۲۹		
درون گروهی p value					
قدرت عضلات دورکننده ران پای چپ	پیش آزمون	۳۴۱ ± ۱۱/۶۸	۳۴۵/۳۳ ± ۱۱/۷۲	۲/۱۶	۰/۰۳*
	پس آزمون	۳۵۱/۶۶ ± ۱۳/۴۵	۳۴۲/۶۶ ± ۸/۸۳		
درون گروهی p value					
شاخص انحراف کلی	پیش آزمون	۱/۰۲ ± ۰/۱۷	۰/۹۷ ± ۰/۲۱	۲/۹۳	۰/۰۰۷*
	پس آزمون	۰/۸۱ ± ۰/۱۲	۰/۹۸ ± ۰/۱۷		
درون گروهی p value					
شاخص انحراف قدامی-خلفی	پیش آزمون	۰/۶۷ ± ۰/۱۳	۰/۷۲ ± ۰/۰۷	۴/۵۳	۰/۰۰۱*
	پس آزمون	۰/۵۴ ± ۰/۱۲	۰/۷۲ ± ۰/۸		
درون گروهی p value					
شاخص انحراف میانی-جانبی	پیش آزمون	۰/۶۶ ± ۰/۱۲	۰/۷۳ ± ۰/۰۷	۵/۷۸	۰/۰۰۱*
	پس آزمون	۰/۵۳ ± ۰/۱۱	۰/۷۴ ± ۰/۰۷		
درون گروهی p value					

*سطح معناداری ۰/۰۵ < P در نظر گرفته شد.

و همکاران بهبود معناداری در میزان قدرت ایزوکینتیک عضلات آبداکتور هیپ افراد سالم مشاهده کردند (۲۰) که با نتایج پژوهش حاضر همخوان بود. آن‌ها تمرینات را به مدت ده هفته اجرا کردند و تمرکز تمرینات آن‌ها بر عضلات تنه بود اما تمرینات پژوهش حاضر، تنه و اندام تحتانی را در بر می‌گرفت؛ با این حال، نتایج دو مطالعه همخوان بود. اونلو و همکاران نیز پس از شش هفته تمرین، بهبود معناداری در قدرت ایزومتریک عضلات آبداکتور هیپ مشاهده کردند. آزمودنی‌های آن‌ها را افراد دارای سابقه آرتروپلاستی مفصل هیپ تشکیل می‌دادند با این حال با نتایج پژوهش حاضر همخوان بود (۲۱). از جمله مطالعات همخوان دیگر می‌توان به پژوهش خیام‌باشی و همکاران اشاره کرد. آن‌ها به بررسی اثر تمرینات آبداکتورها و این مقاله تحت لایسنس Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 License (CC BY-NC 4.0) منتشر و از آدرس <http://journals.sbmu.ac.ir/spip> قابل دریافت می‌باشد.

بحث
نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در پیش آزمون، بین دو گروه کنترل و تجربی در میزان قدرت عضلات بازکننده، چرخش دهنده خارجی و دورکننده هر دو پای راست چپ تفاوت معناداری وجود نداشت. اما پس از هشت هفته اجرای برنامه تمرینی حاصل از نتایج آزمون غربالگری حرکتی عملکردی، بهبود معناداری در متغیرهای مذکور بین دو گروه مشاهده شد.
یافته‌های مطالعه تورلی و همکاران که به بررسی اثر تمرینات تقویت عضلات مرکزی بر قدرت عضلات هیپ افراد سالم پرداختند با نتایج پژوهش حاضر مشابه بود (۱۹). تشابه حرکات تمرینی دو مطالعه می‌تواند از دلایل احتمالی تشابه نتایج باشد. در مطالعه‌ای دیگر مایر

مینی اسکات با کش و لانچ با راه رفتن و همچنین حرکات ترکیبی دیگر اشاره کرد؛ با این وجود نمی‌توان سهم هر یک از تمرینات را در اثرات مشخص نمود اما این تمرینات نسبت به بقیه تمرینات موجود در پروتکل، احتمالاً نقش پر رنگ‌تری در افزایش قدرت عضلات هیپ داشته‌اند.

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که شاخص کلی، قدامی-خلفی و میانی-جانبی پایداری قامتی پویای آزمودنی‌ها، بهبود معناداری یافت. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های دانشجو و همکاران همخوان بود. آن‌ها به بررسی تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل فوتبالیست‌های نوجوان پرداختند و پس از هشت هفته مداخله به نتایج مشابهی دست یافتند (۳۱). علاوه بر این مطالعه ابراهیمی عطری و همکاران نیز با نتایج پژوهش حاضر همخوان بود. آن‌ها به مدت هشت هفته تاثیر تمرینات پیشگیری از آسیب +۱۱ فیفا را بر پایداری قامتی پویای پسران فوتبالیست نوجوان بررسی کردند که به نتایج مشابهی با پژوهش حاضر دست یافتند (۳۲). ذهبی و همکاران نیز در مطالعه‌ای اثربخشی شش هفته تمرینات عصبی عضلانی را بر تعادل پویای ورزشکاران بررسی کردند و در انتها به نتایج مشابهی دست یافتند (۳۳). نتایج پژوهش لیوی و همکاران که به بررسی شش هفته تمرینات تقویت سرنی میانی یا ترکیبی پرداخته بودند نیز با نتایج پژوهش حاضر همخوان بود (۳۴). فیلیپا و همکاران نیز بهبود اجرا در تعادل پویا را پس از هشت هفته تمرینات عصبی عضلانی که متمرکز بر ارتقا کنترل تنه و قدرت عضلات اطراف ران بود، در بازیکنان فوتبال زن گزارش کردند (۳۵). از دلایل احتمالی نتایج پژوهش‌های مذکور با مطالعه حاضر می‌توان به تشابه حرکات تمرینی اشاره کرد. وجود تمرینات تعادلی و حس عمقی، همچنین تمرینات تقویت عضلات سرنی می‌تواند به بهبود پایداری قامتی افراد بینجامد (۳۶). بر خلاف نتایج پژوهش حاضر و مطالعات مذکور، ساتو و موخا به نتایج متناقضی دست یافتند (۳۷). آن‌ها تمرینات تقویت عضلات مرکزی را به مدت شش هفته اجرا کردند اما بهبود معناداری در تعادل پویای افراد مشاهده نکردند. در مطالعه مذکور سن و جنس آزمودنی‌ها، روش تمرین آن‌ها و همچنین رشته ورزشی آزمودنی‌ها (دونده) متفاوت بود.

افزایش پایداری پویای آزمودنی‌ها ناشی از تمرینات به کار گرفته شده در پژوهش حاضر می‌باشد. آزمون‌های انفرادی غربالگری حرکتی عملکردی به سه دسته تقسیم‌بندی می‌شوند: تحرک‌پذیری، ثبات و حرکات پیشرفته. تحرک‌پذیری شامل بالا آوردن مستقیم فعال پا و تحرک‌پذیری شانه، آزمون‌های ثبات شامل شنای پایداری تنه و ثبات چرخشی و حرکات پیشرفته شامل آزمون دیپ اسکات، گام برداشتن از روی مانع و لانچ بود. حرکات به کار رفته در برنامه تمرینی براساس این سه قسمت طراحی شده بود به این معنی که تمرینات مجموعه‌ای

چرخاننده‌های خارجی هیپ بر قدرت عضلات این ناحیه پرداختند و در انتها بهبود معناداری در قدرت عضلات آبداکتور و چرخاننده خارجی هیپ مشاهده کردند (۲۲). اسنایدر و همکاران و اسمیت و همکاران نیز در مطالعاتی جداگانه به نتایج همخوانی دست یافتند (۲۳).

مطالعات مرتبط با ضعف هیپ و پاتولوژی زانو از رابطه بالقوه بین عملکرد عضلانی هیپ و آسیب زانو حمایت کردند. مطالعات متعددی ضعف هیپ را با آسیب‌های اندام تحتانی مرتبط دانسته‌اند (۶، ۲۵-۲۷). در بررسی افراد مبتلا به سندرم ایلوتیبیال باند (۲۵)، درد پتلا فمورال (۶، ۲۸) و آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد اندام تحتانی مربوط به دویدن (۲۷) مشخص شد که این افراد دارای نقص در قدرت هیپ در همان سمت آسیب دیده بودند. در حالی که علت و تاثیر رابطه بین قدرت هیپ و آسیب اندام تحتانی نمی‌تواند بر اساس این داده‌های فرض شود، یک مطالعه آینده نگر شواهدی را در حمایت از این رابطه ارائه می‌کند. لیتون و همکاران قدرت هیپ را در ۱۴۰ مرد و زن ورزشکار دانشگاهی پیش از فصل مسابقات ارزیابی کردند (۲۶). زمانی که ورزشکاران دارای آسیب اندام تحتانی در طول فصل را با ورزشکاران آسیب ندیده مقایسه کردند، دریافتند که این ورزشکاران دارای قدرت کمتری در عضلات آبداکتور و چرخش دهنده خارجی هیپ هستند. علاوه بر این مشخص شد که قدرت چرخش خارجی هیپ یکی از پیش بین‌های آسیب اندام تحتانی است.

قدرت هیپ در صفحه فرونتال برای ثبات لگن مهم است. در طول ایستادن یک طرفه، آبداکتورهای هیپ اندام ثابت^۸، برای ثبات لگن روی فمور در برابر نیروی جاذبه عمل می‌کنند. به نظر می‌رسد که ضعف آبداکتورهای هیپ باعث ناتوانی در حفظ کنترل لگنی رانی می‌شود و در نتیجه موجب آداکشن و یا چرخش داخلی بیش از حد هیپ یا افتادگی لگن سمت مقابل می‌شود. علاوه بر این، به نظر می‌رسد که خم کردن جبرانی تنه روی اندام ثابت نیز تقاضا را روی آبداکتورهای هیپ کاهش می‌دهد. اخیراً در یک مطالعه که رابطه بین قدرت اکسنتریک آبداکتور هیپ و کینماتیک هیپ در اسکات تک پا بررسی شد، محققین این مکانیسم‌های جبرانی را با قدرت عضلات آبداکتور هیپ مرتبط دانستند (۲۹). بالدون و همکاران دریافتند که کاهش قدرت اکسنتریک آبداکتور هیپ با آداکشن و چرخش داخلی بیشتر فمور در اسکات تک پا رابطه دارد (۲۹). مطالعه بالینی کروسلی و همکاران نیز از این نتایج حمایت می‌کند، آنها دریافتند که ارزیابی‌های مبتنی بر مشاهده وضعیت اندام و تنه با قدرت ایزومتریک آبداکتور هیپ رابطه دارد (۳۰). از جمله تمریناتی که باعث افزایش قدرت عضلات هیپ شده‌اند می‌توان به اسکات با دیوار، لانچ، اسکات کامل با کش، لانچ ایستا، راه رفتن جانبی با کش،

این احتمال وجود دارد که این تمرینات بتواند از بروز آسیب‌های ACL پیشگیری نماید.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای علی براتی شورک تحت راهنمایی دکتر ناهید خوشرفتار یزدی و مشاوره دکتر بهناز شاه طهماسبی بود. نویسندگان این مقاله از آزمودنی‌ها و از آقای وحید عنوانی مسئول آزمایشگاه دانشگاه فردوسی مشهد و آقای رضا بهاری فرد که در اجرای این پژوهش نقش ایفا کردند کمال تشکر را دارند.

از حرکات ثباتی، تقویتی و انعطاف پذیری می‌باشد. بنابراین این تمرینات احتمالاً توانسته تسهیل و همزمان سازی واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ، تحریک دوکهای عضلانی، کاهش اثر خودمهارى اندام‌های وترى گلژی و هم چنین افزایش در هماهنگی عضلات درگیر در فعالیت‌های هم انقباضی را ایجاد کند (۳۸) که در نهایت منجر به بهبود پایداری پویای آزمودنی‌ها شده است.

به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته برنامه تمرینی حاصل از نتایج آزمون غربالگری حرکتی عملکردی، باعث بهبود معنادار قدرت عضلات دورکننده، بازکننده و چرخش دهنده خارجی ران و نیز بهبود پایداری پویای مردان فوتبالیست سالم شد. بنابراین

References

- Morgan BE, Oberlander MA. An examination of injuries in major league soccer: the inaugural season. *The American journal of sports medicine*. 2001;29(4):426-30.
- Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. *The American journal of sports medicine*. 2000;28(5_suppl):51-7.
- Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt Jr RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(4):492-501.
- Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, Bahr R, Beynon BD, DeMaio M, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *The American journal of sports medicine*. 2006;34(9):1512-32.
- Boden BP, Dean GS, Feagin JA, Garrett WE. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*. 2000;23(6):573-8.
- Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2003;33(11):671-6.
- Hollman JH, Galardi CM, Lin I-H, Voth BC, Whitmarsh CL. Frontal and transverse plane hip kinematics and gluteus maximus recruitment correlate with frontal plane knee kinematics during single-leg squat tests in women. *Clinical biomechanics*. 2014;29(4):468-74.
- Rathleff MS, Rathleff C, Crossley K, Barton C. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2014;48(14):1088.
- Safari Bak MKBK, Esmaili H, Lenjannejadian SH. The Effects of Isolated Hip Abductor and External Rotator Muscles Strengthening on Concentric and Eccentric Strength and Jump-Landing Mechanics using Landing Error Scoring System. *J Saf Promot Inj Prev*. 2020;8(3):139-48.
- McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & science in sports & exercise*. 2008;40(10):1810-9.
- Hrysomallis C, McLaughlin P, Goodman C.

- Balance and injury in elite Australian footballers. *International journal of sports medicine*. 2007;28(10):844-7.
12. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2006;1(2):62-72.
13. Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(1):252-61.
14. Buchanan AS, Docherty CL, Schrader J. Functional performance testing in participants with functional ankle instability and in a healthy control group. *Journal of athletic training*. 2008;43(4):342-6.
15. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *International journal of sports physical therapy*. 2014;9(1):47-57.
16. Boling MC, Padua DA, Alexander Creighton R. Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain. *Journal of athletic training*. 2009;44(1):7-13.
17. Susco TM, McLeod TCV, Gansneder BM, Shultz SJ. Balance recovers within 20 minutes after exertion as measured by the balance error scoring system. *Journal of athletic training*. 2004;39(3):241.
18. Song H-S, Woo S-S, So W-Y, Kim K-J, Lee J, Kim J-Y. Effects of 16-week functional movement screen training program on strength and flexibility of elite high school baseball players. *Journal of exercise rehabilitation*. 2014;10(2):124.
19. Lehecka BJ, Turley J, Stapleton A, Waits K, Zirkle J. The effects of gluteal squeezes compared to bilateral bridges on gluteal strength, power, endurance, and girth. *PeerJ*. 2019;7:e7287.
20. Myer G, Brent J, Ford K, Hewett T. A pilot study to determine the effect of trunk and hip focused neuromuscular training on hip and knee isokinetic strength. *British Journal of Sports Medicine*. 2008;42(7):614-9.
21. Unlu E, Eksioglu E, Aydog E, Aydođ ST, Atay G. The effect of exercise on hip muscle strength, gait speed and cadence in patients with total hip arthroplasty: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*. 2007;21(8):706-11.
22. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(1):22-9.
23. Snyder KR, Earl JE, O'connor KM, Ebersole KT. Resistance training is accompanied by increases in hip strength and changes in lower extremity biomechanics during running. *Clinical Biomechanics*. 2009;24(1):26-34.
24. Smith BI, Curtis D, Docherty CL. Effects of hip strengthening on neuromuscular control, hip strength, and self-reported functional deficits in individuals with chronic ankle instability. *Journal of sport rehabilitation*. 2018 Jul 1;27(4):364-70.
25. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrman SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2000;10(3):169-75.
26. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2004;36(6):926-34.

27. Niemuth PE, Johnson RJ, Myers MJ, Thieman TJ. Hip muscle weakness and overuse injuries in recreational runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2005;15(1):14-21.
28. Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009;39(1):12-9.
29. Baldon RdM, Lobato DFM, Carvalho LP, Santiago PRP, Benze BG, Serrão FV. Relationship between eccentric hip torque and lower-limb kinematics: gender differences. *Journal of applied biomechanics*. 2011;27(3):223-32.
30. Crossley KM, Zhang W-J, Schache AG, Bryant A, Cowan SM. Performance on the single-leg squat task indicates hip abductor muscle function. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(4):866-73.
31. Daneshjoo A EA, Mousavi Sadati SK. Effect of core stability training on the balance and FMS scores of adolescent soccer players. *J Rehab Med*. 2020;9(2):61-70.
32. Ebrahimi Atri A BR, Khoshraftar N. Effect of FIFA 11+ Injury Prevention Program for Eight Weeks on the Dynamic Postural Stability of Teenage Male Soccer Players in Single-Leg Jump Landing Exercises. *J Saf Promot Inj Prev*. 2017;5(2):79-88.
33. Zahabi E MM, Alirezaei- Noghondar F, Hashemi- Javaheri SA. . A follow-up Study on the Effect of Neuromuscular Training on Asymmetry of Balance in Athletes with Chronic Ankle Instability. *J Saf Promot Inj Prev*. 2017;5(3):140-7.
34. Leavey VJ, Sandrey MA, Dahmer G. Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural control. *Journal of sport rehabilitation*. 2010;19(3).
35. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(9):551-8.
36. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;13(5):316-25.
37. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(1):133-40.
38. Zebis MK, Bencke J, Andersen LL, Døssing S, Alkjær T, Magnusson SP, et al. The effects of neuromuscular training on knee joint motor control during sidcutting in female elite soccer and handball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2008;18(4):329-37.

پیوست ۱: پروتکل تمرینی

هفته	تمرین	ست	تعداد (تکرار یا زمان)	هدف (آزمون مرتبط با تمرین)
	نرم دویدن به جلو	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	دویدن
	نرم دویدن همراه با چرخش خارجی ران	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	
	نرم دویدن همراه با چرخش داخلی ران	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	
	دویدن به جلو یا حرکت زانو بلند	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	
	حرکت زیگزآگ در حالت عقب رفتن، همراه با پای پهلوی کوتاه	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	
گرم کردن	کاف	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	رهاسازی میوفاشیال با استفاده از فوم رولر
	همسترینگ	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
	چهارسر	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
	سرینی	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
	نزدیک کننده ها	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
	کشنده پهن نیام (TFL)	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
	کمر	۱	۱۵-۳۰ ثانیه	
اول	اسکات با دیوار	۲-۳	۱۵-۳۰	اسکات کامل
	تمرین Brettzel	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	خوابیده به پشت زانوها ۹۰ درجه خم، حرکت دادن ران ها به طرفین (Hip crossover)	۲-۳	۲۰-۳۰	لانچ
	خوابیده به پهلو با زانوهای خم، دست ها کشیده در جلو بر روی هم و از هم جدا میشوند و پشت یک دست زمین را در سمت دیگر بدن لمس میکنند و بر می گردند.	۲-۳	۱۵-۳۰	تحرك شانه
	کشش خوابیده همسترینگ	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	ایستا pike walk تمرین	۲-۳		شنای پایداری تنه
	خوابیده به پشت و رساندن زانو و آرنج مخالف به هم	۲-۳	۱۵-۳۰	ثبات چرخشی تنه
	انقباض و فعال سازی سرینی ها با کش لوب در حالت ایستاده	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	اسکات کامل
	تمرین Leg cradle	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	تمرین کشش راست رانی	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	لانچ
دوم	Sleeper stretch تمرین	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	تحرك شانه
	کشش نشسته همسترینگ	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	pike walk تمرین	۲-۳	۱۰-۲۰	شنای پایداری تنه
	چهار دست و پا و رساندن زانو به آرنج مخالف	۲-۳	۱۵-۳۰	شنای پایداری تنه
	اسکات با دیوار همراه با پرس شانه	۲-۳	۱۵-۳۰	ثبات چرخشی تنه
	تمرین Pigeon stretch (کشش TFL و ITB)	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	لانچ ایستا	۲-۳	۱۵-۳۰	لانچ
	Side lying cross body adduction تمرین	۲-۳	۱۵-۳۰	تحرك شانه
	نشستن چهارزانو و چسباندن کف پاها به یکدیگر و ایجاد کشش Seated groin stretch	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	pike walk همراه با شنای سوئدی با زانوی خم	۲-۳	۱۵-۲۰	شنای پایداری تنه
چهارم	حالت شنای سوئدی با یک زانو خم و زانوی دیگر به آرنج نزدیک شده و در برگشت به عقب باز می شود	۲-۳	۱۵-۳۰	ثبات چرخشی تنه
	راه رفتن جانبی با کش لوب	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	اسکات کامل
	ایستادن tandem (یک پا جلو و پای دیگر عقب و چسبیده به هم) و برهم زدن تعادل پار تمرینی	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	لانچ همراه با چرخش تنه	۲-۳	۱۵-۳۰	لانچ
	تمرین کشش عضلات سینه ای بین زاویه دو دیوار Corner stretch	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	تحرك شانه
	کشش نعلی	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	شنای سوئدی	۲-۳	۱۵-۳۰	شنای پایداری تنه
	راه رفتن مارمولکی	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	ثبات چرخشی تنه

اسکات کامل	۱۵-۳۰	۲-۳	مینی اسکات با کش لوب	پنجم
گام برداری از روی مانع	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	ایستادن تک پا و دستیابی (تعالی ۷)	
لانچ	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	لانچ با راه رفتن	
تحرك شانه	۱۵-۳۰ ثانیه	۲-۳	کشش نشسته بالا تنه	
بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)	۱۵-۳۰ ثانیه	۲-۳	Hamstring stretch in long sitting	
شنای یابرداری تنه	۱۵-۳۰	۲-۳	تمرین پلاک-شنا	
ثبات چرخشی تنه	۱۵-۳۰	۲-۳	تمرین چرخش روسی بر روی توپ فیزیوپال	
اسکات کامل	۱۵-۳۰	۲-۳	راه رفتن جانبی با کش لوب همراه با اسکات	ششم
گام برداری از روی مانع	۱۵-۳۰	۲-۳	ایستادن تک پا همراه با کشیدن تراپاند به سمت سینه با پار تمرینی	
لانچ	۱۵-۳۰	۲-۳	لانچ با راه رفتن همراه با بالا آوردن زانو و نزدیک کردن به آرنج مخالف	
تحرك شانه	۱۵-۳۰	۳	Side lying cross body adduction تمرین	
بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)	۱۵-۳۰ ثانیه	۳	کشش نشسته همسترینگ	
شنای یابرداری تنه	۱۵-۳۰	۲-۳	پلانک دلفینی	
ثبات چرخشی تنه	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	پلانک بر روی توپ فیزیوپال	
اسکات کامل	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	اسکات کامل با کش لوب و حفظ وضعیت	هفتم
گام برداری از روی مانع		۲-۳	ایستادن تک پا و پرتاب توپ برای پار تمرینی	
لانچ	۱۵-۲۰	۲-۳	پرش لانچ	
شنای یابرداری تنه	۱۵-۲۵	۲-۳	تمرین پلاک-شنا	
ثبات چرخشی تنه	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	پلانک پهلو بر روی توپ فیزیوپال	
تمرین فرود داینامیک	۲۰-۳۰	۲-۳	پریدن دوپا و فرود بر روی دوپا (جلو و طرفین) به صورت آهسته و با توقف در هر جهت	
تمرین فرود داینامیک	۲۰-۳۰	۲-۳	پریدن دوپا و فرود بر روی دوپا (جلو و طرفین) به صورت سریع	
اسکات کامل	۳۰-۴۵ ثانیه	۳	اسکات کامل با کش لوب و حفظ وضعیت	هشتم
اسکات کامل	۱۵-۳۰	۲-۳	اسکات کامل با کش لوب و انجام چرخش خارجی ران	
گام برداری از روی مانع	۲۰-۳۰ ثانیه	۲-۳	ایستادن تک پا خم کردن تنه به جلو همراه با مدیسن بال در دست (حرکت فرشته)	
لانچ	۲۰-۳۰	۳	پرش لانچ	
شنای یابرداری تنه	۲۰-۳۰	۳	پلانک دلفینی	
تمرین فرود داینامیک	۱۵-۳۰	۲-۳	پریدن و فرود تک پا (جلو و طرفین) به صورت آهسته و با توقف در هر جهت	
تمرین فرود داینامیک	۱۵-۳۰	۲-۳	پریدن و فرود تک پا (جلو و طرفین) به صورت سریع	