



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.

Received: 2021/05/11

Accepted: 2022/06/12

Abstract

Background and Aim: 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.

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

Please cite this article as:

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. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2022;10(2):96-07.
doi: 10.22037/iipm.v10i2.34854

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



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^{ID}، ناهید خوشرفتار یزدی^{ID*}، بهناز شاه طهماسبی

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

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۱

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 کار: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را مردان فوتبالیست سالم ۲۷-۱۸ سال و دارای سابقه بازی در تیم‌های لیگ استانی که شرایط ورود به تحقیق را دارا بودند تشکیل دادند. تعداد ۳۰ فوتبالیست (سن: $22 \pm 2/98$ ، قد: $185/93 \pm 6/5$ و وزن: $83/06 \pm 6/27$) 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 ایزوکنتریک کینکام^۱ 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

به این مقاله، به صورت زیر استناد کنید:

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. Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat. 2022;10(2):96-07.
doi: 10.22037/iipm.v10i2.34854

* نویسنده مسئول مکاتبات: khoshraftar@um.ac.ir.



مقدمه

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، 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 دینامیک 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 دینامیک 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 کشککی رانی (۶) و آسیب رباط صلیبی قدامی است (۸، ۹).

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 نقص‌های 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 (Functional Movement Screening) 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 (Deep Squat)، گام برداشتن از روی مانع (Hurdle Step) و آزمون لانچ (In-line lunge)، 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 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 می‌باشد که برنامه تمرینی مبتنی بر آزمون غربالگری حرکت عملکردی چه تأثیری بر قدرت عضلات ران، پایداری قامتی پویای مردان فوتبالیست سالم دارد؟

روش کار

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 ۳۰.۱۰ 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 آزمودنی‌ها 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 ایزوکنتیک (KinCom 500H isokinetic dynamometer) 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 خارهای 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 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 (Biodex - Balance System™) و برنامه پاسچرال استبیلیتی (Postural Stability) 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 میانی - جانبی ارائه می‌دهد و میزان انحرافات صفحه از حالت افقی به منزله انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا بوده و این انحرافات به‌طور 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

($P > 0/05$). همچنین جهت بررسی همگنی تخصیص از آزمون تی مستقل و همگنی واریانس گروه‌ها از آزمون لوین 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)	کنترل (انحراف استاندارد \pm میانگین)
	تعداد = ۱۵	تعداد = ۱۵
سن (سال)	$22/2 \pm 3/05$	$21/8 \pm 3/01$
قد (متر)	$183/73 \pm 7/09$	$188/13 \pm 5/18$
وزن (کیلوگرم)	$83/33 \pm 6/99$	$82/8 \pm 5/69$

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 میانی-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).

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، همین‌که 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 اتکا نماید. آزمودنی در تمام مدت آزمون می‌بایستی تلاش کند که بطور دینامیک مرکز ثقل خود را همواره روی مرکز سطح اتکا منطبق سازد. هر قدر کنترل حرکتی و تعادل فرد بهتر باشد میزان انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا 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 خود در رشته فوتبال شرکت کردند. برنامه تمرینی به مدت هشت هفته، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه بین ۲۵-۳۰ 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 جمع‌آوری اطلاعات، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها 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.

یافته‌ها

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

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

بین گروهی		کنترل	تجربی	مرحله	متغیر
P	F				
۰/۰۲*	۲/۴۱	۵۱۰/۳۳ ± ۳۴/۳۲	۵۲۳/۳۳ ± ۳۹/۴	پیش آزمون	قدرت عضلات بازکننده ران پای راست
		۵۱۰/۶۶ ± ۳۴/۳۲	۵۴۰ ± ۳۲/۲۹	پس آزمون	
		۰/۹۳	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۳*	۲/۲۱	۵۰۷ ± ۳۷/۴	۵۱۸/۶۶ ± ۳۸/۲۴	پیش آزمون	قدرت عضلات بازکننده ران پای چپ
		۵۰۹ ± ۳۳/۱۲	۵۳۵ ± ۳۱/۲۸	پس آزمون	
		۰/۴۶	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۴*	۲/۰۸	۱۵۰/۳۳ ± ۱۲/۸۸	۱۵۲/۶۶ ± ۹/۴۲	پیش آزمون	قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی پای راست
		۱۴۹ ± ۱۱/۲۵	۱۵۷/۳۳ ± ۹/۷۹	پس آزمون	
		۰/۴۵	۰/۰۰۵*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۰۷*	۲/۸۹	۱۴۷/۶۶ ± ۱۱/۱۵	۱۵۲/۳۳ ± ۷/۹۸	پیش آزمون	قدرت عضلات چرخش دهنده خارجی پای چپ
		۱۴۵/۳۳ ± ۱۱/۲۵	۱۵۷ ± ۱۰/۸۲	پس آزمون	
		۰/۱۳	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۱*	۲/۷۴	۳۴۷ ± ۱۲/۰۷	۳۴۲ ± ۱۲/۰۷	پیش آزمون	قدرت عضلات دورکننده ران پای راست
		۳۴۶ ± ۹/۲۹	۳۵۸/۶۶ ± ۱۵/۲۹	پس آزمون	
		۰/۵۸	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۳*	۲/۱۶	۳۴۵/۳۳ ± ۱۱/۷۲	۳۴۱ ± ۱۱/۶۸	پیش آزمون	قدرت عضلات دورکننده ران پای چپ
		۳۴۲/۶۶ ± ۸/۸۳	۳۵۱/۶۶ ± ۱۳/۴۵	پس آزمون	
		۰/۱۷	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۰۷*	۲/۹۳	۰/۹۷ ± ۰/۲۱	۱/۰۲ ± ۰/۱۷	پیش آزمون	شاخص انحراف کلی
		۰/۹۸ ± ۰/۱۷	۰/۸۱ ± ۰/۱۲	پس آزمون	
		۰/۶۵	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۰۱*	۴/۵۳	۰/۷۲ ± ۰/۰۷	۰/۶۷ ± ۰/۱۳	پیش آزمون	شاخص انحراف قدامی-خلفی
		۰/۷۲ ± ۰/۸	۰/۵۴ ± ۰/۱۲	پس آزمون	
		۰/۵۳	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	
۰/۰۰۱*	۵/۷۸	۰/۷۳ ± ۰/۰۷	۰/۶۶ ± ۰/۱۲	پیش آزمون	شاخص انحراف میانی-جانبی
		۰/۷۴ ± ۰/۰۷	۰/۵۳ ± ۰/۱۱	پس آزمون	
		۰/۳۳	۰/۰۰۱*	P- Value درون گروهی	

*سطح معناداری $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد

بحث

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.

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

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 (stance limb)، 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، 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 پررنگ‌تری 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

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 مطالعه‌های دیگر مایر 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 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، ۲۷-۲۵). در بررسی افراد مبتلا به سندرم ایلیوتیبیال باند (۲۵)، درد پتلافمورال (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 تأثیر 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

ایجاد کند (۳۸) که در نهایت منجر به بهبود پایداری پویای آزمودنی‌ها شده است.

نتیجه‌گیری

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 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 برای 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.

ملاحظات اخلاقی

تمام شرکت‌کنندگان از اهداف پژوهش آگاه شده و فرم رضایت آگاهانه شرکت در پژوهش را تکمیل کردند.

تضاد منافع

از طرف نویسندگان گزارشی در این خصوص اعلام نشده است.

منابع مالی

از سوی نویسندگان گزارشی مبنی بر وضعیت منابع مالی اعلام نشده است.

نقش نویسندگان

از سوی نویسندگان گزارشی مبنی بر نقش هر یک از نویسندگان اعلام نشده است.

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 سرینی 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 سرینی 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 بال‌آوردن 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 لانج بود. حرکات به کار رفته در برنامه تمرینی براساس این سه قسمت طراحی شده بود به این معنی که تمرینات مجموعه‌ای از حرکات ثباتی، تقویتی و انعطاف‌پذیری می‌باشد. بنابراین این تمرینات احتمالاً توانسته تسهیل و همزمان سازی واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ، تحریک دوکهای عضلانی، کاهش اثر خودمهارهای اندام‌های وتری گلژی و هم چنین افزایش در هماهنگی عضلات درگیر در فعالیت‌های هم انقباضی را

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 M KBK, 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Unlu E, Eksioglu E, Aydog E, Aydoğ 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 JumpLanding 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 با حرکت زانو بلند	۱	۱۵-۲۵ ثانیه	
	حرکت زیگزاگ 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 میکند و بر می گردد.	۲-۳	۱۵-۳۰	تحرک 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 لوپ 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	تحرک 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
سوم	لانچ ایستا	۲-۳	۱۵-۳۰	لانچ
	Side lying cross body adduction تمرین	۲-۳	۱۵-۳۰	تحرک 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
	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

هفته	تمرین	ست	تعداد (تکرار یا زمان)	هدف (آزمون مرتبط با تمرین)
چهارم	راه رفتن جانبی با کش لوپ	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	اسکات کامل
	ایستادن tandem (یک پا جلو و پای دیگر عقب و چسبیده به هم) و برهم زدن تعادل یار 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
پنجم	مینی اسکات با کش لوپ	۲-۳	۱۵-۳۰	اسکات کامل
	ایستادن تک پا و دستیابی (تعادل Y)	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	لانچ با راه رفتن	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	لانچ
	کشش نشسته بالا تنه	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	تحرك شانه
	Hamstring stretch in long sitting	۲-۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	تمرین پلاک-شنا	۲-۳	۱۵-۳۰	شنای پایداری تنه
	تمرین چرخش روسی بر روی توپ فیزیوبال	۲-۳	۱۵-۳۰	ثبات چرخشی تنه
ششم	راه رفتن جانبی با کش لوپ همراه با اسکات	۲-۳	۱۵-۳۰	اسکات کامل
	ایستادن تک پا همراه با کشیدن تراباند به سمت سینه با یار تمرینی	۲-۳	۱۵-۳۰	گام برداری از روی مانع
	لانچ با راه رفتن همراه با بالا آوردن زانو و نزدیک کردن به آرنج مخالف	۲-۳	۱۵-۳۰	لانچ
	Side lying cross body adduction تمرین	۳	۱۵-۳۰	تحرك شانه
	کشش نشسته همسترینگ	۳	۱۵-۳۰ ثانیه	بالا آوردن مستقیم فعال پا (SLR)
	پلانک دلفینی	۲-۳	۱۵-۳۰	شنای پایداری تنه
	پلانک بر روی توپ فیزیوبال	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	ثبات چرخشی تنه
هفتم	اسکات کامل با کش لوپ و حفظ وضعیت	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	اسکات کامل
	ایستادن تک پا و پرتاب توپ برای یار تمرینی	۲-۳	۱۵-۲۰	گام برداری از روی مانع
	پرش لانچ	۲-۳	۱۵-۲۰	لانچ
	تمرین پلاک-شنا	۲-۳	۱۵-۲۵	شنای پایداری تنه
	پلانک پهلو بر روی توپ فیزیوبال	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	ثبات چرخشی تنه
	پریدن دوپا و فرود بر روی دوپا (جلو و طرفین) به صورت آهسته و با توقف در هر جهت	۲-۳	۲۰-۳۰	تمرین فرود داینامیک
	پریدن دوپا و فرود بر روی دوپا (جلو و طرفین) به صورت سریع	۲-۳	۲۰-۳۰	تمرین فرود داینامیک
هشتم	اسکات کامل با کش لوپ و حفظ وضعیت	۳	۳۰-۴۵ ثانیه	اسکات کامل
	اسکات کامل با کش لوپ و انجام چرخش خارجی ران	۲-۳	۱۵-۳۰	اسکات کامل
	ایستادن تک پا خم کردن تنه به جلو همراه با مدیسن بال در دست (حرکت فرشته)	۲-۳	۲۰-۳۰ ثانیه	گام برداری از روی مانع
	پرش لانچ	۳	۲۰-۳۰	لانچ
	پلانک دلفینی	۳	۲۰-۳۰	شنای پایداری تنه
	پریدن و فرود تک پا (جلو و طرفین) به صورت آهسته و با توقف در هر جهت	۲-۳	۱۵-۳۰	تمرین فرود داینامیک
	پریدن و فرود تک پا (جلو و طرفین) به صورت سریع	۲-۳	۱۵-۳۰	تمرین فرود داینامیک