مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۲، شماره پیوسته ۶۸، ۲۵ خرداد ۱۴۰۴ https://doi.org/10.47176/rjms.32.68

پژوهشی

تاثیر انجام هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران بر دامنه حرکتی مفصل در افراد دارای بازسازی رباط صلیبی قدامی

عاطفه نادب: کارشناس ارشد، گروه آسیب شناسی ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

هومن فتاحی: گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران (* نویسنده مسئول) hooman fatahi@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: آسیب رباط صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament-ACL) متداول ترین آسیب‌های غیر برخوردی افراد و به خصوص ورزشکاران می‌باشد.. بررسی‌ها نشان می‌دهد تمرینات قدرتی مفصل ران می‌توانند بهبود قابل‌توجهی در دامنه حرکتی و حس عمقی افراد دارای بازسازی رباط صلیبی قدامی ایجاد کنند. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران بر دامنه‌ی حرکتی و حسی عمقی، در افراد دارای بازسازی ACL بود.

روش کار: مطالعه نیمه تجربی از نوع کاربردی است در این تحقیق ۳۰ نفر از افراد داوطلب بازسازی ACL به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی, به مدت ۸ هفته، هفته ای سه جلسه، هر جلسه ۶۰ دقیقه تمرینات قدرتی و توان‌بخشی داشتند. در تجزیه‌وتحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معنی‌داری $p \geq ۰/۰۵$ با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد.

یافته‌ها: پس ازهشت هفته تمرینات قدرتی بهبود معناداری در کاهش میزان درد دامنه حرکتی فلکشن زانو و ران در افراد دارای بازسازی ACL دیده شد و نوار تراباند با فعال کردن تارهای عضلانی و استفاده از خاصیت الاستیک یا کشسانی عضلات، تغییرات عملکردی متنوعی در عضلات ایجاد می‌کنند که عملکرد بهتر و هماهنگ‌تر عضلات را به همراه داشت.

نتیجه‌گیری: باتوجه به یافته های تحقیق به نظر می رسد برنامه ی تمرینی و توانبخشی قدرتی در افراد دارای بازسازی ACL می تواند در روند بهبودی و میزان دامنه ی حرکتی و حسی عمقی افراد تاثیر گذار باشد. این مطالعه نشان داد که افزودن تمرینات منظم قدرتی عضلانی ایزوکینتیک به تمرینات توانبخشی می‌تواند خم شدن زانو، قدرت اکستانسور، استقامت اکستانسور، حرکت بیهوشی، حس وضعیت ۳۰ درجه و تعادل را در مقایسه با تمرینات مقاومتی آیرودینامیکی بهبود بخشد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران می‌تواند تأثیرات مثبتی بر دامنه حرکتی و حس عمقی در افراد دارای بازسازی ACL داشته باشد. این تمرینات باعث کاهش معنی‌دار والگوس زانو، افزایش دامنه حرکتی فلکشن زانو و بهبود حس عمقی می‌شوند.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرینات قدرتی،
مفصل ران،
دامنه حرکتی،
حس عمقی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱
تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۳/۲۵

شیوه استناد به این مقاله:

Nadeb A, Fatahi H. The Effect of Performing Eight Weeks of Hip Joint Strength Training on Joint Range of Motion in People with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Razi J Med Sci. 2025(15 Jun);32.68.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

Razi Journal of Medical Sciences. 2025(15 Jun);32.68. https://doi.org/10.47176/rjms.32.68

Original

The Effect of Performing Eight Weeks of Hip Joint Strength Training on Joint Range of Motion in People with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Atefeh Nadeb: Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
Hooman Fatahi: Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran
(*Corresponding Author) hooman fatahi@yahoo.com

Abstract

Background & Aims: Anterior cruciate ligament (ACL) injury is one of the most common unnecessary injuries among people, especially athletes. Anterior cruciate ligament injury can lead to serious impairments in knee function and even motor disability. Studies show that strength training can significantly improve range of motion and proprioception in people with anterior cruciate ligament. The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of extensive strength training on range of motion and proprioception in people with ACL. The cruciate ligament is one of the two important cross-ligaments in the knee joint and has a particularly significant impact on the stability and function of this joint. There are two main types of cruciate ligaments in the knee joint: Anterior cruciate ligament: This ligament is located in the front of the knee joint and is responsible for providing stability and controlling the anterior and lateral movements of the knee (1).

The structure of the anterior cruciate ligament is a group of cord ligaments and consists of collagen fibers. This ligament is divided into two groups: anterior-lateral and posterior-medial. The anterior-lateral group plays a role in the rotational stability of the knee. (2).

The anterior cruciate ligament is one of four ligaments that support the knee joint and is one of the most important ligaments in the knee joint. This ligament prevents the foot from moving constructively during movement and keeps the knee joint in place (3). Any damage to this ligament can lead to serious disorders in the function of the knee joint and even disability; therefore, if people with anterior cruciate ligament injury need surgery or have had this surgery, their reconstruction and rehabilitation process will be very important (4). Common symptoms of anterior cruciate ligament injury include pain, swelling, and lack of strength in the knee joint. This type of injury is very common in sports that require a lot of acceleration, such as football, basketball, and volleyball (5). In fact, this type of injury is probably one of the most common knee injuries in athletes (6). In light of this, this study aimed to investigate the effect of hip strength training on improving range of motion and proprioception in individuals with complete anterior cruciate ligament reconstruction. ACL reconstruction is a complex process that requires strengthening exercises. (4).

. The force generated by the theraband is directly proportional to the increase in the length of the theraband. Each color of the theraband shows a specific resistance at a specific percentage of length. Given the characteristics of the therabands, it can be effective in preventing anterior cruciate ligament injuries of the knee. These exercises can strengthen the muscles of the lower extremities and create proprioceptive stimulation to improve coordination and balance in the planes of motion during landing. They can also help stabilize the knee joint, which is also one of the effective factors in preventing anterior cruciate ligament injuries. These types of exercises basically use a combination of strength and speed to produce power. By engaging a larger number of muscle fibers due to the activation of muscle spindles and the use of the elastic or stretchy property of the muscles, various functional adaptations are created in the muscles, which results in better and more coordinated muscle performance (coordination in the use of muscles) and greater explosive power in practice (7).

Keywords
Strenght Traning,
Hip Joint,
Range of Motion,
Proprioception

Received: 01/03/2025
Published: 15/06/2025

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

In a study, Acida introduced the Theraband as a useful tool for increasing strength, mobility, and performance and reducing joint pain. Therabands are resistance bands that are made from natural elastic materials in sheet form and their colors indicate resistance levels. People use different colors based on their ability and strength. These Therabands can strengthen all muscle groups in resistance training using a piece of tube or elastic and also save on the cost and space that bodybuilding machines require. As the band is stretched, its resistance increases, providing an incremental stimulus for muscle strength (8).

Krishna et al. have studied the effects of the Theraband. The study found that Theraband training is an effective method that coaches use to improve speed and explosive performance in athletes. By activating a large number of muscle fibers and using the elastic or stretchy properties of the muscles, these exercises produce a variety of functional changes in the muscles, leading to better and more coordinated muscle function (coordination in the use of muscles) and increased explosive power in the exercise. The American Physical Therapy Association introduced Theraband stretching 25 years ago as a useful tool for increasing strength, mobility, and function and reducing joint pain. When a resistance band is stretched, its resistance increases. This resistance is an additional stimulus for building muscle strength, engaging one or more joints at a time, making movements more effective and practical.

Methods: In this study, 30 volunteers with ACL were selected purposefully and randomly divided into two experimental groups (n = 15) and control (n = 15). The experimental group performed strength and rehabilitation exercises three times a week for 8 weeks, each session lasting 60 minutes. In two groups of subjects, knee and hip flexion range of motion was measured and recorded with a goniometer and depth sensory examination before and after the start of 8 weeks of training. In order to analyze the data, analysis of variance with repeated measures at a significance level of $p \geq 0.05$ was used using SPSS version 24 software.

Results: The findings of the study showed that after a week of strength training, a significant improvement in the reduction of the knee and hip flexion range of motion in people with ACL occurred, and the Theraband tape, by activating muscle fibers and using elastic or stretchy properties, changes various functions. In creating a result that can be better and more coordinated.

Conclusion: According to the findings of the study, it seems that a strength training and rehabilitation program in people with ACL can be effective in the recovery process and the amount of range of motion and depth sensory of people. Rehabilitation can improve knee flexion, extensor strength, extensor endurance, anaesthetic range of motion, 30-degree position sense, and comparison compared to aerodynamic resistance training. The present study shows that eight weeks of strength training has positive effects on range of motion and proprioception in individuals with ACL. These exercises significantly reduce knee valgus, increase deep flexion of the knee, and improve proprioception.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:
Nadeb A, Fatahi H. The Effect of Performing Eight Weeks of Hip Joint Strength Training on Joint Range of Motion in People with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Razi J Med Sci. 2025(15 Jun);32.68.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-NC-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en).

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

مقدمه

رباط صلیبی (Cruciate ligament) یکی از دو رباط متقاطع و مهم در مفصل زانو است و به خصوص تأثیر بسزایی در پایداری و عملکرد این مفصل دارد. دو نوع اصلی رباط صلیبی در مفصل زانو وجود دارند: رباط صلیبی قدامی ((Anterior cruciate ligament (ACL) و رباط صلیبی خلفی (Posterior cruciate ligament(PCL)) این رباط در قسمت جلویی مفصل زانو قرار دارد و وظیفه ایجاد پایداری و کنترل حرکت‌های قدامی و خارجی زانو را بر عهده دارد (۱). ساختار رباط صلیبی قدامی (ACL) از دسته رباط‌های طنابی و متشکل از رشته‌های کلاژن (Collagen) است. این رباط به دودسته قدامی-خارجی و خلفی-داخلی تقسیم می‌شود. دسته قدامی-خارجی در ثبات چرخشی زانو نقش دارد. دسته خلفی-داخلی در جلوگیری از حرکت خلفی تیبیا (Tibia) نقش دارد. رباط صلیبی قدامی توسط عصب پرونئال (Proneal) عمیق عصب دهی می‌شود. خون‌رسانی این رباط از طریق شاخه‌های شریان زانویی تحتانی و شریان پاپلیتئال تأمین می‌شود (۲).

رباط متقاطع قدامی، یکی از چهار رباط است که مفصل زانو را تقویت می‌کند و ازجمله مهم‌ترین رباط‌های مفصل زانو است. این رباط باعث می‌شود تا پای پا به‌طور سازنده در هنگام حرکت از جای خود حرکت نکند و مفصل زانو در جا بماند. به‌عبارت‌دیگر، رباط صلیبی قدامی از پاره شدن و حرکات نامناسب مفصل زانو جلوگیری می‌کند و وظیفه پایین آوردن عضلات ران را در حین تحمل فشارهای بالا به جلو کشی مفصل زانو انجام می‌دهد (۳). هرگونه آسیب به این رباط می‌تواند به اختلالات جدی در عملکرد مفصل زانو و حتی ناتوانی حرکتی منجر شود؛ بنابراین، درصورتی‌که افراد مبتلابه آسیب رباط صلیبی قدامی نیاز به جراحی داشته باشند و یا این جراحی را انجام داده باشند، فرآیند بازسازی و توان‌بخشی آن‌ها بسیار حائز اهمیت خواهد بود (۴). علائم شایع آسیب رباط صلیبی قدامی شامل درد، تورم و عدم استحکام در مفصل زانو هستند. این نوع از آسیب در ورزش‌هایی که شتاب زیادی مثل فوتبال، بسکتبال و والیبال هستند، بسیار شایع است (۵). درواقع، این نوع آسیب احتمالاً یکی از شایع‌ترین آسیب‌های مفصل زانو در ورزشکاران است (۶).

با توجه به این مسئله، این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر تمرینات قدرتی مفصل ران بر بهبود دامنه حرکتی و حس عمقی در افراد دارای بازسازی کامل رباط صلیبی قدامی انجام می‌شود. بازسازی رباط صلیبی قدامی یک فرایند پیچیده است که نیازمند تمرینات تقویتی است. افراد دارای بازسازی کامل رباط صلیبی قدامی ممکن است با محدودیت‌های حرکتی و حسی عمقی مواجه شوند که می‌تواند بر فعالیت‌های روزمره آن‌ها تأثیر بگذارد. این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر تمرینات قدرتی مفصل ران بر بهبود دامنه حرکتی و حسی عمقی در افراد دارای بازسازی کامل رباط صلیبی قدامی انجام شده است (۴).

ساین و همکاران در مطالعه‌ای به نام "اثرات مقایسه‌ای تحریک الکتریکی عصب از راه پوست (Transcutaneous electrical nerve stimulation) (TENS) همراه با تمرینات درمانی و تمرینات تراباند بر درد، ناتوانی و قدرت عضلانی در آرتروز زانو " تمرینات تراباند به‌عنوان شیوه‌های مؤثر و جدیدی توسط مربیان را موردتوجه قرار داده اند. استفاده از تراباند به‌عنوان شیوه‌ای مؤثر توسط مربیان برای تقویت عملکرد سرعتی و انفجاری ورزشکاران موردتوجه قرارگرفته است. تراباندها از مواد الاستیکی طبیعی به‌صورت ورقه‌هایی تهیه می‌شوند و رنگ‌بندی آن‌ها سطوح مقاومتی را نشان می‌دهد. نیرویی که توسط تراباند ایجاد می‌شود، به‌طور مستقیم با افزایش طول تراباند متناسب است. هر رنگ تراباند، مقاومت خاصی را در درصد طولی خاص نشان می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های کش های تراباند، می‌تواند تأثیرگذار بر پیشگیری از آسیب رباط صلیبی قدامی زانو باشد. این تمرینات می‌توانند عضلات اندام تحتانی را تقویت کنند و خاصیت تحریک حس عمقی را برای بهبود هماهنگی و تعادل در صفحات حرکتی در حین فرود ایجاد کنند. همچنین، می‌توانند به تثبیت مفصل زانو کمک کنند که این نیز یکی از عوامل مؤثر بر پیشگیری از آسیب رباط صلیبی قدامی است. این نوع تمرینات به‌طور اصولی تلفیق قدرت و سرعت را برای تولید توان به کار می‌برند. با درگیر کردن تعداد بیشتری از تارهای

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

عضلانی در اثر فعال شدن دوک‌های عضلانی و استفاده از ویژگی الاستیک یا کشسانی عضلات، سازگاری‌های عملکردی مختلفی در عضلات به وجود می‌آیند که نتیجه آن، عملکرد بهتر و هماهنگ‌تر عضلات (هماهنگی در استفاده از عضلات) و ایجاد قدرت انفجاری بیشتر در عمل است (۷).

اسیدا در مطالعه‌ای تراباند را به‌عنوان یک وسیله مفید برای افزایش قدرت، تحرک و عملکرد و کاهش درد مفاصل معرفی کرده است. تراباندها (Thera Bands) باندهای مقاومتی هستند که از مواد الاستیکی طبیعی به‌صورت ورقه تهیه می‌شوند و رنگ‌بندی آن‌ها سطوح مقاومتی را نشان می‌دهد. افراد بر اساس توانایی و قدرت خود از رنگ‌های مختلف استفاده می‌کنند. این تراباندها در تمرینات مقاومتی با استفاده از یک قطعه تیوب یا کش، می‌توانند تمامی گروه‌های عضلانی را تقویت کرده و همچنین از هزینه و فضایی که دستگاه‌های بدن‌سازی نیاز دارند، صرفه‌جویی کنند. همان‌طور که باند کشیده می‌شود، مقاومت آن افزایش می‌یابد و برای ایجاد قدرت عضله، یک محرک فزاینده فراهم می‌کند (۸).

کریشنا و همکاران در مطالعه‌ای به تأثیرات ترلبلند پرداخته لند. در این مطالعه بیان‌شده که تمرینات با تراباند روشی مؤثر است که مربیان برای بهبود عملکرد سرعتی و انفجاری ورزشکاران از آن استفاده می‌کنند. این تمرینات با فعال کردن تعداد زیادی از تارهای عضلانی و استفاده از خاصیت الاستیک یا کشسانی عضلات، تغییرات عملکردی متنوعی در عضلات ایجاد می‌کنند که منجر به عملکرد بهتر و هماهنگ‌تر عضلات (هماهنگی در استفاده از عضلات) و افزایش قدرت انفجاری در عمل می‌شود. انجمن فیزیوتراپی آمریکا، ۲۵ سال پیش، کش تراباند را به‌عنوان وسیله‌ای مفید برای افزایش قدرت، تحرک و عملکرد و کاهش درد مفاصل معرفی کرد. هنگامی‌که یک باند کشی، کشیده می‌شود، مقاومت آن بیشتر می‌شود. این مقاومت برای ایجاد قدرت عضله، یک محرک افزاینده است و در هر زمان، یک یا چند مفصل را درگیر می‌کند و حرکات را مؤثرتر و عملی‌تر می‌کند. استفاده از کش های تمرینی در برنامه‌های تمرینی دارای مزایای خاصی مانند هزینه کم، حجم کم و ایمن بودن (بدون خطر سقوط و آسیب در حین تمرینات)، استفاده آسان، تنوع زیاد حرکات، ایجاد مقاومت متناسب با زاویه حرکتی است. تأثیرات احتمالی تمرینات تراباند بر پیشگیری از آسیب رباط صلیبی قدامی با توجه به خصوصیات ذکرشده است (۹).

روش کار

نوع مطالعه نیمه تجربی از نوع کاربردی است ،در این تحقیق ۳۰ نفر از افراد داوطلب بازسازی ACL به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی، به مدت ۸ هفته هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه تمرینات قدرتی و توان‌بخشی خود را انجام دادند؛ درحالی که آزمودنی‌های گروه کنترل تمرینی انجام ندادند. در دو گروه آزمودنی قبل و بعد از شروع ۸ هفته تمرین دامنه حرکتی فلکشن زانو و ران زانو با گونیا متر و بررسی حسی عمق گرفته و ثبت شد. به منظور تجزیه‌وتحلیل داده ها از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معنی‌داری $p \geq ۰/۰۵$ با استفاده از نرم افزار SPSSنسخه ۲۴ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج تحقیق در مورد تاثیر انجام هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران بر دامنه حرکتی مفصل در افراد دارای بازسازی ACL در جداول ۱ آمده است.

بر اساس نتایج آزمون تی زوجی در جدول ۱، در گروه آزمون، میانگین امتیاز دامنه‌ی حرکتی مفصل، بعد از انجام تمرینات (پس‌آزمون) به طور معناداری بیشتر از قبل تمرینات (پیش‌آزمون) بوده است ($p<۰/۰۰۱$)، ولی در افراد گروه کنترل، میانگین امتیاز دامنه‌ی حرکتی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون اختلاف معناداری نداشت ($p=۰/۰۶۰$).

بر اساس نتایج آزمون آنالیز کوواریانس در جدول ۲، در امتیاز دامنه‌ی حرکتی، اثر پیش آزمون بر پس

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

جدول ۱– مقایسه میانگین امتیازات دامنه‌ی حرکتی آزمودنی‌ها بین دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه کنترل و آزمون

متغیر	گروه	میانگین امتیاز		اختلاف میانگین	خطای معیار	ملاک آزمون	p مقدار
		پیش آزمون	پس آزمون				
دامنه حرکتی	تجربی	۳۱/۳۳	۷۷/۲۰	۴۵/۸۷	۱/۸۵	۲۴/۸۴۵	۱≤۰۰
	کنترل	۳۲/۷۳	۳۳/۹۳	۱/۲۰	۰/۵۹	۲/۰۴۴	۰/۰۶۰

جدول ۲– نتایج آنالیز کوواریانس در مقایسه میانگین امتیاز دامنه‌ی حرکتی آزمودنی‌های دو گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون

متغیر	منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه ازادی	میانگین مربعات	مقدار F	مقدارP	مجذور اتا
دامنه‌ی	پیش آزمون	۲۹/۴۰۱	۱	۲۹/۴۰۱	۱/۵۲۵	۰/۲۷۳	۰/۰۴
حرکتی	بین گروهی	۱۳۶۸۵/۴۵۰	۱	۱۳۶۸۵/۴۵۰	۵۸۲/۸۸	≤۰۰۱	۰/۹۵۶
	خطا	۶۳۳/۹۳۳	۲۷	۲۳/۴۷۹			

آزمون در سطح خطای پنج درصد معنادار نبود (p=۰/۲۷۳). با کنترل اثر امتیاز دامنه‌ی حرکتی در پیش‌آزمون، مقدار F جهت تفاوت بین دو گروه در پس‌آزمون معنادار مشاهده شد (p<۰/۰۰۱ , F(۱,۲۷)=۵۸۲/۸۸)؛ بدین معنا که با کنترل اثر پیش آزمون تفاوت معنی‌داری بین میانگین امتیاز دامنه‌ی حرکتی مفصل بین افراد دو گروه در پس‌آزمون وجود داشت و میانگین امتیاز دامنه‌ی حرکتی در گروه آزمون به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود. اندازه اثر برابر ۰/۹۵۶ بود و به عبارت دیگر حدود ۹۶ درصد از تغییرات دامنه‌ی حرکتی ناشی از تفاوت دو گروه بوده است.

بنابراین تاثیر اجرای تمرینات قدرتی مفصل ران بر افزایش دامنه‌ی حرکتی مفصل در افراد گروه آزمون بطور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود و لذا فرضیه اول تحقیق مبنی بر « انجام هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران بر دامنه حرکتی مفصل در افراد دارای بازسازی ACL تأثیر دارد» تایید می‌شود.

بحث

بحث هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران بر دامنه‌ی حرکتی و حسی عمقی، در افراد دارای بازسازی ACL تاثیر دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان دادند که پس از هشت هفته تمرین های قدرتی مفصل ران، اثر پیش‌آزمون بر پس‌آزمون در امتیاز دامنه حرکتی در سطح خطای پنج درصد معنادار نبود (p=0.273) . با کنترل اثر امتیاز دامنه حرکتی در پیش‌آزمون، مقدار Fبرای تفاوت بین دو گروه در پس‌آزمون معنادار بود (F(1,27)=582.88, p<0.001). این بدان معناست که با کنترل اثر پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین میانگین امتیاز دامنه حرکتی مفصل بین دو گروه در پس‌آزمون وجود داشت و میانگین امتیاز دامنه حرکتی در گروه آزمون به‌طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود. اندازه اثر برابر ۰.۹۵۶ بود، یعنی حدود ۹۶ درصد از تغییرات دامنه حرکتی ناشی از تفاوت دو گروه بوده است. بنابراین، تاثیر تمرینات قدرتی مفصل ران بر افزایش دامنه حرکتی مفصل در گروه آزمون به‌طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود و فرضیه اول تحقیق تایید می‌شود.

وانگ و همکاران در مطالعه ای با عنوان (تأثیر تمرینات قدرتی عضلانی ایزوکینتیک بر قدرت عضلانی زانو، حس عمقی و توانایی تعادل در ورزشکاران با بازسازی رباط صلیبی قدامی: یک کارآزمایی کنترل تصادفی) به نتایج مشابه با این مطالعه رسیدند. پس از ۴ هفته، جابجایی و سرعت مفصل زانو در گروه آزمایش به میزان ۳۰/۲، ۴۴/۲، ۳۸/۴ و ۲۴/۰ درصد کاهش یافت. جابجایی و سرعت AP و ML گروه کنترل ۱۴.۹٪، ۴۰.۰٪، ۲۶.۸٪ و ۱۹.۵٪ کاهش یافت. جابجایی AP در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت که نشان می‌دهد تمرینات قدرتی عضلانی ایزوکینتیک باعث بهبود بیشتر توانایی تعادل در ورزشکاران با بازسازی ACL می‌شود. اعتقاد بر این بود که آوران های سیگنال تغییر یافته اندام آسیب دیده ACL بر عملکرد دوک عضلانی اندام سالم تأثیر

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

می گذارد و باعث اختلال در عملکرد حس عمقی لندام سالم می شود و در نتیجه بر توانایی تعادل بدن انسان تأثیر می گذارد. این یافته را می‌توان به ورزش گروه عضلانی خم کننده و بازکننده زانو نسبت داد. این مطالعه تمرین منظم قدرت عضلانی ایزوکنتیک را در ورزشکاران پس از بازسازی ACL برای تغییرات در حفظ کنترل وضعیت بدن انسان (قدرت عضلانی زانو، حس عمقی و تعادل) مورد بررسی قرار داد .این مطالعه نشان داد که افزودن تمرینات منظم قدرتی عضلانی ایزوکینتیک به تمرینات توانبخشی می‌تواند خم شدن زانو، قدرت اکستانسور، استقامت اکستانسور، حرکت بیهوشی، حس وضعیت ۳۰ درجه و تعادل را در مقایسه با تمرینات مقاومتی آیرودینامیکی بهبود بخشد. با این حال، اثرات ناچیز بر روی کیهوشی خم شدن زانو و استقامت عضلانی مشاهده شد (۱۰).

برگنهاف و همکاران در مطالعه ای مشابه با عنوان (تأثیر ورزش مقاومتی پیشرونده بر قدرت و عملکرد عضله زانو در شرکت‌کنندگان با نقص همسترینگ مداوم پس از بازسازی ACL) نتایجی مشابه با مطالعه ی حاضر به دست آوردند. در این مطالعه که در افراد مبتلا به بازسازی ACL و عدم تقارن مداوم قدرت عضلانی همسترینگ ۱ تا ۲ سال پس از جراحی انتخاب شدند و به طور تصادفی به ۱۲ هفته تمرین قدرتی پیشرونده نظارت شده (Supervised) (progressive strength training) یا ۱۲ هفته تمرینات خانگی و با شدت کم تقسیم شدند. پیامد اولیه تفاوت بین گروهی در تغییر حداکثر قدرت عضلانی خم کننده زانو در ۱۲ هفته پیگیری بود. افرادی که تحت بازسازی ACL قرار گرفته انتخاب شدند و به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: گروهی که ۱۲ هفته تمرین قدرتی پیشرونده نظارت شده(Supervised progressive strength training) انجام دادند و گروهی که ۱۲ هفته تمرینات خانگی با شدت کم (Low-intensity home workouts) داشتند. پیامد اولیه، تفاوت بین گروه‌ها در تغییر حداکثر قدرت عضلانی خم کننده زانو در ۱۲ هفته پیگیری بود. پنجاه و یک شرکت‌کننده به‌طور تصادفی به گروه (25SPST نفر) یا گروه (26LHW نفر) تقسیم شدند و نرخ پیگیری ۸۸ درصد در ۱۲ هفته داشتند. افراد گروه SPST قدرت عضلانی خم کننده زانوی خود را (۰.۱۸ N·m/kg، 95% فاصله اطمینان0.07 :[CI]، 0.29؛ (P = 0.002 بیشتر از گروهLHW ، از ابتدا تا ۱۲ هفته بهبود دادند. گروه SPST همچنین در مقایسه با گروهLHW ، نمرات بهتری در پیامدهای آسیب زانو و استئوآرتریت برای درد (۴.۶، 0.495 :% CI، 8.7؛ P = 0.031) و عملکرد زندگی روزانه (۴.۷، 1.295 :% CI، 8.2؛ (P = 0.010 داشتند. در افراد مبتلا به نقص مداوم قدرت عضلانی همسترینگ پس از بازسازی ACL، 12هفته تمرین قدرتی پیشرونده نظارت شده برای بهبود حداکثر قدرت عضلانی خم کننده زانو و برخی از نتایج گزارش شده توسط بیمار، نسبت به تمرینات خانگی با شدت کم برتری داشت (۱۱).

مظهر و همکاران در مطالعه‌ای با عنوان (تاثیر برنامه توانبخشی بر دامنه حرکتی و قدرت عضلانی زانو پس از جراحی بازسازی رباط صلیبی قدامی) بیان کردند که که ورزش های قدرتی مفصل ران و فیزیوتراپی پس از جراحی بازسازی ACL باعث بهبود خمیدگی و دامنه حرکتی زانو می‌شود (۱۲).

آشور و همکاران در مطالعه ای با عنوان (اثر متقاطع تمرین مفصل زانو و مچ پا بر مکانیک زانو پس از بازسازی ACL: یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده) نشان داد که گشتاور اکستنشن زانو در هر دو گروه پس از جراحی ترمیمی ACL به طور قابل توجهی بهبود یافت (p=۰/۰۰۱، D=۰/۶۵)، در حالی که گشتاور خم شدن زانو فقط در گروه آزمون پس از تمرینات مفصل زانو به طور قابل توجهی افزایش یافت (p=۰/۰۰۱، D =۰/۹۷). هنگام مقایسه هر دو گروه، بیماران گروه B پیشرفت های قابل توجهی را در مقادیر میانگین پس از آموزش همه متغیرهای آزمایش شده در مقایسه با گروه A ارائه کردند (۱۳).

رعفت و همکاران درمطالعه ای همسو با مطالعه ی حاضر با عنوان (توانبخشی قبل و بعد از عمل بزرگسالان بازیکن ورزشکار با بازسازی ACL) بیان می کند که ورزش های قدرتی مفصل ران در ورزشکاران

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

دامنه ی حرکتی مفصل زانو را بعد از بازسازی ACL بهبود می بخشد (۱۴).

السویرو و همکاران در مطالعه ای مشابه به تاثیر ورزش های قدرتی و توان بخشی در ورزشکاران بعد از جراحی ACL پرداخته و مشاهده کردند که علاوه بر اینکه تفاوت معناداری در میزان دامه ی حرکتی آن ها بعد از تمرینات قدرتی و توانبخشی مشاهده شد، میزان بازگشت آن ها به ورزش حرفه ای و اعتماد به نفس آها در ورزش نیز تقویت یافت (۱۴).

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که هشت هفته تمرینات قدرتی مفصل ران می‌تواند تأثیرات مثبتی بر دامنه حرکتی و حس عمقی در افراد دارای بازسازی ACLداشته باشد. این تمرینات باعث کاهش معنی‌دار والگوس زانو، افزایش دامنه حرکتی فلکشن زانو و بهبود حس عمقی می‌شوند. به طور خاص، تأثیر این تمرینات بر افزایش دامنه حرکتی مفصل در گروه آزمون به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود که فرضیه اول تحقیق را تأیید می‌کند. همچنین، تأثیر این تمرینات بر کاهش امتیاز حس عمقی در گروه آزمون نیز به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود که فرضیه دوم تحقیق را نیز تأیید می‌کند. به طور کلی، تحقیقات نشان می‌دهند که پیشگیری از آسیب لیگامان ACL به دلیل جلوگیری از آسیب‌های ثانویه مانند پارگی مینیسک و استئوآرتریت زانو اهمیت ویژه‌ای دارد. همچنین، مسائل مالی و روانی اجتماعی مرتبط با آسیب ACL ، لزوم به کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب را پررنگ‌تر می‌کند.

ملاحظات اخلاقی

کلیه آزمودنیها با رضایت کامل و اطلاع قبلی وارد موضوع مورد مطالعه شدند.

مشارکت نویسندگان

هر دو نویسنده به طور کامل در جمع آوری اطلاعات و دیتاها و نگارش مقاله نقش صددرصدی داشته اند.

References

1. Gupton M, Imonugo O, Black AC, Launico MV, Terreberry RR. Anatomy, bony pelvis and lower limb, knee StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing. 2023.
2. Middleton K, Hamilton T, Irrgang J, Karlsson J, Harner C, Fu F. Anatomic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction: a global perspective. Part 1. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2014;22:1467-1482.
3. Walker A, Hing W, Lorimer A, Rathbone E. Rehabilitation characteristics and patient barriers to and facilitators of ACL reconstruction rehabilitation: A cross-sectional survey. Physic Ther Sport. 2021;48:169-176.
4. Adhitya I, Yu WY, Kurniawati I, Lin MR. Risk factors of knee reinjury after anterior cruciate ligament reconstruction. Int Orthop. 2024;1-8.
5.Balba AEDA, Alaa IEK, Ahmed H, Mohammed MM. Effect of core stability training on knee proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction. The Medical Journal of Cairo University. 2018;86:231-240.
6. Singh A, Raghav S, Kumar M, Nagar K. Comparative effects of transcutaneous electrical nerve stimulation [TENS] along with therapeutic exercises and theraband exercises on pain, disability and muscle strength in knee osteoarthritis. Physic Rehabil Recreat Health Technol. 2023;8(4):196-202.
7. Escamilla RF, MacLeod TD, Wilk KE, Paulos L, Andrews JR. Cruciate ligament loading during common knee rehabilitation exercises. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine. 2021;226(9):670-680.
8. Colatruglio M, Flanigan DC, Long J, DiBartola AC, Magnussen RA. Outcomes of 1-versus 2-stage revision anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. Am J Sports Med. 2021;49(3):798-804.
9. Wang K, Cheng L, Wang B, He B. Effect of isokinetic muscle strength training on knee muscle strength, proprioception, and balance ability in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised control trial. Front Physiol. 2023;14:1237497.
10. Benjaminse A, Welling W, Otten B, Gokeler A. Novel methods of instruction in ACL injury prevention programs, a systematic review. Physic Ther Sport. 2015;16(2):176-186.
11. Morales-Avalos R, Torres-González E, Padilla-Medina J, Monllau J. ACL anatomy: Is there still something to learn? Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2023.
12. Asaeda M, Nakamae A, Mikami Y, Hirata K,

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]

Kono Y, Abe T, et al. Detecting side-to-side differences of lower limb biomechanics during single-legged forward landing after anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Sci. 2023;28(6):1303-1310.

13. Ramachandran AK, Pedley JS, Moeskops S, Oliver JL, Myer GD, Lloyd RS. Changes in Lower Limb Biomechanics Across Various Stages of Maturation and Implications for ACL Injury Risk in Female Athletes: a Systematic Review. Sports Med. 2024:1-26.

14. Alencar JBd, Santos APd, Lopes MBG, Lima LLd, Clazzer R, Lima DAd. Anatomy of the medial meniscotibial ligament of the knee: A systematic review. Rev Brasil Ortop. 2023;58(2):206-210.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.47176/rjms.32.68]