

بررسی تأثیر فیزیوتراپی قبل و بعد از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی با اتوگرافت همسترینگ در میزان موفقیت عمل جراحی

چکیده:

مقدمه: پارگی رباط صلیبی قدامی (anterior cruciate ligament) ACL، ثبات زانو را مختل می‌کند و خطر آسیب بعدی منیسک و خطر ابتلا به بیماری دژنراتیو مفصل را افزایش می‌دهد. بازسازی ACL یکی از رایج‌ترین جراحی‌های ارتوپدی است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر فیزیوتراپی قبل و بعد از عمل بازسازی ACL با اتوگرافت همسترینگ بر میزان موفقیت عمل جراحی بر اساس پارامترهای هشتگانه LKSS (Lysholm Knee Scoring Scale) انجام شد.

روش انجام کار: این مطالعه توصیفی-تحلیلی بر روی ۱۴۰ بیمار انجام شد که به دنبال پارگی لیگامان صلیبی، در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲، تحت جراحی بازسازی ACL با اتوگرافت همسترینگ قرار گرفتند. یک سال بعد از عمل، ارتباط بین تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل و بعد از عمل و زمان شروع فیزیوتراپی به کمک معیارهای LKSS با استفاده از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS بررسی شد.

نتایج: در این مطالعه ۱۱۲ مرد و ۲۸ زن مورد بررسی قرار گرفتند. بین امتیاز LKSS و تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل و بعد از عمل، ارتباط معناداری وجود نداشت؛ ولی در بیمارانی که ۱ تا ۱۰ جلسه فیزیوتراپی قبل از عمل داشتند و بیمارانی که کمتر از ۱۰ جلسه فیزیوتراپی بعد از عمل داشتند، امتیاز LKSS بیشتر بود. همچنین بیمارانی که در هفته اول بعد از عمل، فیزیوتراپی خود را شروع کردند نتایج به مراتب بهتر بود. **نتیجه‌گیری:** هرچند تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل و بعد از عمل بازسازی ACL با اتوگرافت همسترینگ بر نتایج عمل تأثیر واضحی ندارد. ولی در بیمارانی که قبل از عمل، فیزیوتراپی داشتند و همچنین در بیمارانی که هرچه زودتر بعد از عمل، فیزیوتراپی خود را شروع کردند، نسبت به بیمارانی که اصلاً تجربه فیزیوتراپی قبل از عمل نداشتند نتایج به مراتب بهتر بود.

واژگان کلیدی: امتیاز زانوی لیشوم، روش‌های فیزیوتراپی، تاندون‌های همسترینگ، اتوگرافت‌ها، رباط صلیبی قدامی

پذیرش مقاله: ۱۰ روز قبل از چاپ.

دکتر داود مشرقی،^۱ دکتر محمد فکور،^۱ دکتر پیام محمدحسینی

مقدمه

رباط صلیبی قدامی زانو به عنوان بخشی از سیستم عصبی - عضلانی به بروز یا تعدیل پاسخ‌های حرکتی لازم برای حفظ پایداری دینامیک زانو و هماهنگی حرکتی اندام تحتانی کمک می‌کند^(۵ تا ۷). اغلب آسیب‌های زانو مربوط به ACL^۱، رباط صلیبی قدامی است^(۶). به همین علت طی سالیان اخیر بیشترین مطالعات مربوط به زانو در مورد ACL انجام شده که درمان پارگی‌های آن شامل درمان‌های کنسرواتیو و جراحی است^(۷). درمان محافظه‌کارانه (conservative) مستلزم پرهیز از فعالیت‌هایی است که باعث ناپایداری زانو می‌شوند. این درمان مبتنی بر فیزیوتراپی طولانی مدت و شدید و تغییر در سبک زندگی است. در این رویکرد حتی استفاده از بریس‌های عملکردی زانو قادر به کم کردن آسیب مجدد در صورت بازگشت به فعالیت‌های شدید نیست^(۸).

مطالعات اخیر نشان داده‌اند که در بازسازی رباط صلیبی قدامی با گرافت چهارلایه همسترینگ، ثابت کردن گرافت در تیبیا با یک عدد پیچ اینترفرانس قابل جذب، روش ثابت کردن مناسبی است و می‌تواند پایداری اولیه کافی ایجاد کند^(۹، ۱۰). شایعترین مکانیسم پارگی رباط صلیبی قدامی، چرخش زانو به خارج به همراه والگوس زانو است. محل پارگی ممکن است در ناحیه اتصال این رباط به انتهای تحتانی ران، انتهای فوقانی درشت نی و یا در وسط باشد^(۱۱). همچنین در ورزش‌هایی که با پریدن و دویدن در ارتباط هستند، احتمال آسیب رباط افزایش می‌یابد. احتمال آسیب رباط صلیبی قدامی در قسمت میانی، بیشتر از نواحی دیگر است. همچنین در خانم‌های ورزشکار، پارگی رباط ACL بیشتر اتفاق می‌افتد و با افزایش سطح هورمون استروژن، احتمال پارگی ACL بیشتر می‌شود^(۱۲، ۱۳).

۱. گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

نویسنده مسئول:

محمد فکور

Email:
Dr_m_fakoor@hotmail.com

1. Anterior Cruciate Ligament

روش انجام کار

این مطالعه توصیفی-تحلیلی بر روی بیماران انجام شد که به دنبال پارگی لیگامان صلیبی، در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ در بیمارستان امام خمینی و اروند اهواز، تحت جراحی بازسازی ACL با اتوگرافت همسترینگ قرار گرفتند. تعداد ۱۴۰ فرد واجد شرایط با توجه به معیارهای ورود و خروج این مطالعه و پس از ارائه توضیحات از سوی محققان در خصوص هدف و نحوه اجرای طرح مورد نظر، انتخاب و با رضایت آگاهانه و کتبی وارد مطالعه شدند. این مطالعه پس از تأیید در شورای پژوهشی و دریافت کد اخلاق پزشکی در کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه جندی شاپور اهواز انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل رضایت کتبی بیمار قبل از شروع تحقیق و گذشت حداقل ۶ ماه از زمان انجام عمل بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل آسیب لیگامان صلیبی قدامی دوطرفه، آسیب همزمان چند لیگامان، تخریب شدید مفصل ناشی از استئوآرتریت یا هر عامل مخرب، سابقه هرگونه جراحی قبلی در زانوی مورد مطالعه، سابقه هرگونه شکستگی در استخوان‌های اطراف و داخل زانو، آسیب سایر رباط‌ها و لیگامان‌های زانوی همان سمت، عدم تکمیل پرسش‌های مورد نیاز مطالعه در پرونده بیمار و ابتلا به بیماری‌های التهابی بود و همچنین بیمارانی که نیاز به عمل مجدد (revision) داشتند از تحقیق کنار گذاشته شدند.

ارزیابی و معاینه این بیماران قبل از عمل توسط جراح انجام شد و آزمون‌های بالینی پیش از عمل، تحت بیهوشی موضعی یا عمومی، قبل از آغاز جراحی بازسازی ACL صورت گرفت.

بنابراین، موارد قبل و بعد از عمل از پرونده بیمار استخراج شد که شامل تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل، تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل و همچنین زمان شروع فیزیوتراپی بعد از عمل بود. سپس میزان بازتوانی بعد از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی با معیار LKSS² یک سال بعد از عمل ارزیابی شد. تمامی بیماران توسط یک جراح و به یک روش تحت جراحی قرار گرفتند. تمامی بیماران اجازه داشتند بعد از عمل جراحی و از روز اول، حرکات مفصلی زانو را تا ۹۰ درجه انجام دهند. تقویت ایزومتریک عضله چهارسر ران از همان روز اول و تقویت عضلات همسترینگ از ۲ هفته بعد شروع شد. بریس زانو در حین انجام تمرینات در راه رفتن بسته می‌شد و با عصای زیر بغل راه می‌رفتند. بیماران از هفته دوم برای فیزیوتراپی فرستاده می‌شدند. بعد از هفته چهارم باید دامنه حرکتی زانو ۹۰ درجه تا کشش کامل را کار می‌کردند. تحمل وزن هم تنها در ماه اول به صورت جزئی (partial) بود و از روز بعد از عمل، به تدریج از ۳۰ درصد وزن شروع می‌شد و طی چهار هفته به تحمل وزن کامل می‌رسید.

نتایج

LKSS یک پرسشنامه متشکل از ۸ پارامتر است. پارامترها شامل لنگیدن، نیاز به چوب زیر بغل یا کمک برای راه رفتن، میزان درد، احساس قفل شدگی در زانو، احساس بی ثباتی و خالی کردن در زانو، تورم در زانو، توانایی بالا رفتن از پله‌ها، توانایی انجام حرکت اسکوات. که بسته به میزان وخامت اوضاع در هر کدام از این موارد بیمار امتیازی را به خود اختصاص می‌دهد. این امتیازبندی از صفر تا صد متغیر است. به منظور انجام آنالیزهای آماری از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. همچنین به منظور بررسی همبستگی بین فاکتورهای کمی با امتیازهای بازتوانی، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معناداری p-value کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

در این مطالعه ۱۱۲ مرد و ۲۸ زن مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران ۳۶/۴ سال بود.

همان طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، ۸۷ بیمار قبل از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی هیچ‌گونه فیزیوتراپی انجام نداده‌اند (با میانگین امتیاز ۸۲/۰۷). ۳۴ بیمار ۱ تا ۱۰ جلسه فیزیوتراپی (با میانگین امتیاز ۸۳/۰۶) و ۱۹ بیمار بیش از ۱۱ جلسه فیزیوتراپی (با میانگین امتیاز ۷۷/۶۳) قبل از عمل انجام داده‌اند. هر چند با این مقدار ارزش p (۰/۲۶)، از لحاظ آماری بین امتیاز LKSS و تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل ارتباط معناداری وجود ندارد ولی امتیاز LKSS در افرادی که ۱ تا ۱۰ جلسه فیزیوتراپی داشته‌اند، بیشتر است.

بر اساس جدول ۲، ۲۶ بیمار بین ۰ تا ۱۰ جلسه فیزیوتراپی بعد از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی انجام داده‌اند (با میانگین امتیاز ۸۳/۴۶). همچنین ۸۴ بیمار ۱۱ تا ۳۰ جلسه (با میانگین امتیاز ۸۰/۴۸) و ۳۰ بیمار بیش از ۳۰ جلسه (با میانگین امتیاز ۸۱) فیزیوتراپی بعد از عمل انجام داده‌اند. همان طور که ملاحظه می‌شود از لحاظ آماری بین امتیاز LKSS و تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل ارتباط معناداری وجود ندارد (p-value=۰/۳۶) و امتیاز LKSS در افرادی که ۰ تا ۱۰ جلسه داشته‌اند نسبت به افرادی که ۱۱ تا ۳۰ جلسه و بیشتر از ۳۰ جلسه داشته‌اند، بیشتر است.

بر اساس جدول ۳، ۱۱ بیمار در هفته اول بعد از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی، فیزیوتراپی خود را شروع کرده‌اند (با میانگین امتیاز ۸۶/۴۵). ۵۰ بیمار در هفته دوم (با میانگین امتیاز ۸۲) و ۷۹ بیمار بعد از هفته دوم (با میانگین امتیاز ۸۰/۸۶) فیزیوتراپی را شروع کرده‌اند. همان طور که ملاحظه می‌کنید از لحاظ آماری بین امتیاز LKSS و روز شروع فیزیوتراپی بعد از عمل ارتباط معناداری وجود ندارد (p-value=۰/۳۴) ولی امتیاز LKSS در افرادی که فیزیوتراپی بعد از عمل را زودتر شروع کردند، بیشتر است.

2. Lysholm Knee Scoring Scale (LKSS).

جدول ۱. تعیین ارتباط امتیاز Lysholm knee scoring scale (LKSS) با تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل

متغیر	تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	p-value
امتیاز LKSS یک سال بعد از عمل	۰ جلسه	۸۷	۸۲/۰۷	۱۲/۱۷	۰/۲۶
	۱ تا ۱۰ جلسه	۳۴	۸۳/۰۶	۱۰/۹۲	
	بیشتر از ۱۱ جلسه	۱۹	۷۷/۶۳	۱۳/۲۷	

جدول ۲. تعیین ارتباط امتیاز Lysholm knee scoring scale (LKSS) با تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل

متغیر	تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	p-value
امتیاز LKSS یک سال بعد از عمل	۰ تا ۱۰ جلسه	۲۶	۸۳/۴۶	۱۰/۹۸	۰/۳۶
	۱۱ تا ۳۰ جلسه	۸۴	۸۰/۴۸	۱۲/۶۴	
	بیشتر از ۳۰ جلسه	۳۰	۸۱	۱۵/۵۱	

جدول ۳. تعیین ارتباط امتیاز Lysholm knee scoring scale (LKSS) با روز شروع فیزیوتراپی بعد از عمل

متغیر	روز شروع فیزیوتراپی بعد از عمل	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	p-value
امتیاز LKSS یک سال بعد از عمل	۰ تا ۷ روز	۱۱	۸۶/۴۵	۱۶/۰۸	۰/۳۴
	۸ تا ۱۴ روز	۵۰	۸۲	۹/۴۸	
	بیش از ۱۴ روز	۷۹	۸۰/۸۶	۱۲/۸۸	

مورد هم کلینیک پر بیمار بودند. از لحاظ آسیب ثانویه ACL بعد از بازتوانی، تعداد عمل ACLR بین دو کلینیک تفاوتی وجود نداشت^(۱۴).

مطالعه Dauty و همکاران در سال ۲۰۲۴ با توجه به تأثیر فیزیوتراپی بر روی ۴۷۰ بیمار انجام شد که تحت بازسازی رباط صلیبی قدامی با اتوگرافت همسترینگ قرار گرفته بودند. در این بررسی ۱۴۸ بیمار حتی تا ۴ ماه بعد از عمل، همچنان در حال ادامه فیزیوتراپی بودند (۴۹±۱۴ جلسه فیزیوتراپی). ۲۱۱ بیمار قبل از ۳ ماه بعد از عمل، فیزیوتراپی را به اتمام رساندند (۳۳±۹ جلسه فیزیوتراپی). در این بررسی بین تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل با نمره بندی زانو در مقیاس لیشولم (LKSS) ارتباطی یافت نشد. نتایج این مطالعه مشابه با نتایج مطالعه ما بوده است^(۱۵).

همچنین مطالعه‌ای توسط Typ M و همکاران در سال ۲۰۱۸ بر روی ۳۰ بیمار انجام شد که میانگین سنی آنان ۳۴ سال بود و دچار پارگی رباط صلیبی قدامی به دنبال تروما شده بودند. تمامی بیماران در بازه زمانی ۱۲۰ تا ۱۸۰ روز بعد از آسیب، تحت عمل جراحی بازسازی رباط قرار گرفته بودند. نتایج بازتوانی بعد از عمل با معیارهای LKSS و IKDC2000⁴ مورد ارزیابی قرار گرفت. در مطالعه Typ M میزان تأثیر شروع زود هنگام بازتوانی بعد از عمل حتی از انجام زود هنگام خود جراحی بازسازی رباط بعد از آسیب بیشتر بوده است که اهمیت شروع

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر فیزیوتراپی قبل و بعد از عمل بر میزان بازتوانی در عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی با اتوگرافت همسترینگ بر اساس پارامترهای هشتگانه LKSS، یک سال بعد از عمل انجام شد. ارتباط معناداری بین تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل، تعداد جلسات فیزیوتراپی بعد از عمل و نیز زمان شروع فیزیوتراپی بعد از عمل با امتیاز LKSS وجود نداشت. ولی امتیاز LKSS در بیمارانی که ۱ تا ۱۰ جلسه فیزیوتراپی قبل از عمل داشته اند و بیمارانی که کمتر از ۱۰ جلسه فیزیوتراپی بعد از عمل داشته اند (نسبت به کسانی که فیزیوتراپی نرفته اند و یا تعداد بیشتر از ۱۰ جلسه فیزیوتراپی نرفته اند)، بیشتر است. همچنین بیمارانی که در هفته اول بعد از عمل، فیزیوتراپی خود را شروع کردند نتایج به مراتب بهتری داشتند.

Simonsson و همکاران در سال ۲۰۲۳ بر روی مراکز فیزیوتراپی بعد از عمل که ACLR³ داشتند مطالعه‌ای انجام دادند. آنها مراکز را به ۲ گروه کلینیک «کم بیمار» (که کمتر از ۱۰۰ بیمار ACLR داشتند) و کلینیک «پر بیمار» (که بیشتر از ۱۰۰ بیمار ACLR داشتند) تقسیم کردند. از ۱۱۵ مرکز فیزیوتراپی مورد بررسی، ۱۱۱ مرکز کلینیک کم بیمار و ۴

4. International Knee Documentation Committee 2000.

3. Anterior cruciate ligament repair.

7. Magnussen RA, Lawrence JT, West RL, Toth AP, Taylor DC, Garrett WE. Graft size and patient age are predictors of early revision after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autograft. *Arthroscopy*. 2012;28(4):526-31. doi: 10.1016/j.arthro.2011.11.024. Epub 2012. PubMed PMID: 22305299.
8. Corry IS, Webb JM, Clingeffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med*. 1999;27(4):444-54. doi: 10.1177/03635465990270040701. PubMed PMID: 10424213.
9. Nelson C, Rajan L, Day J, Hinton R, Bodendorfer BM. Postoperative Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2021;29(2):63-80. doi: 10.1097/JSA.0000000000000314. PubMed PMID: 33972483.
10. Vutescu ES, Orman S, Garcia-Lopez E, Lau J, Gage A, Cruz Al Jr. Psychological and Social Components of Recovery Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Athletes: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(17):9267. doi: 10.3390/ijerph18179267. PubMed PMID: 34501857; PMCID: PMC8430793.
11. Fu FH, Bennett CH, Ma CB, Menetrey J, Lattermann C. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II. Operative procedures and clinical correlations. *Am J Sports Med*. 2000;28(1):124-30. doi: 10.1177/03635465000280010801. PubMed PMID: 10653557.
12. Paschos NK, Howell SM. Anterior cruciate ligament reconstruction: principles of treatment. *EFORT Open Rev*. 2017;1(11):398-408. doi: 10.1302/2058-5241.1.160032. PubMed PMID: 28461919; PMCID: PMC5367541.
13. Fakoor, M., Sadoni, H., Mohammad Hosseini, P., Bastan, S. Statistical Relationship Between Clinical and Functional Findings Based on the Lysholm Standard Score on the Success Rate of ACL Arthroscopic Reconstruction Surgery. *Iranian Journal of Orthopedic Surgery*, 2020; 18(3): 83-88. doi: 10.22034/ijos.2020.121419
14. Simonsson R, Högberg J, Lindskog J, Piusi R, Sundberg A, Sansone M, et al. A comparison between physical therapy clinics with high and low rehabilitation volumes of patients with ACL reconstruction. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):842. doi: 10.1186/s13018-023-04304-4. PubMed PMID: 37936163; PMCID: PMC10629052.
15. Dauty M, Le Mercier E, Menu P, Grondin J, Hirardot T, Daley P, et al. Prolonged Physiotherapy after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Does Not Improve Muscular Strength and Function. *Journal of Clinical Medicine*. 2024; 13(9):2519. doi:10.3390/jcm13092519.
16. Łyp M, Stanisławska I, Witek B, Majerowska M, Czarny-Działak M, Włostowska E. The Timing of Rehabilitation Commencement After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *Adv Exp Med Biol*. 2018;1096:53-7. doi: 10.1007/5584_2018_210. PubMed PMID: 29737496.

هرچه زودتر بازتوانی بعد از عمل را نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از مطالعه ما متفاوت بود^(۱۶).
از کمبودها و مشکلات این مطالعه می‌توان به نداشتن گروه کنترل، عدم توجه به میزان سستی خود مفصل (laxity)، جمعیت محدود مورد مطالعه و انجام فیزیوتراپی در کلینیک‌های مختلف اشاره کرد.
در ضمن، از جمله علت‌های ادامه فیزیوتراپی برخی از بیماران بیش از ۳۰ جلسه بعد از عمل بازسازی ACL، یکی، محدودیت دامنه حرکتی و ناتوانی در کشش کامل (Full extension) و دیگری، مزمن شدن درد بیماران بعد از عمل بود.

نتیجه گیری

هرچند تعداد جلسات فیزیوتراپی قبل از عمل و بعد از عمل بازسازی رباط صلیبی قدامی با اتوگرافت همسترینگ بر نتایج عمل تأثیر واضحی ندارد؛ ولی در بیمارانی که قبل از عمل، فیزیوتراپی انجام دادند و همچنین در بیمارانی که هرچه زودتر بعد از عمل فیزیوتراپی خود را شروع کردند، نسبت به بیمارانی که اصلاً تجربه فیزیوتراپی قبل از عمل نداشتند نتایج به مراتب بهتر بود.

منابع

1. Gillquist J, Messner K. Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Med*. 1999;27(3):143-56. doi: 10.2165/00007256-199927030-00001. PubMed PMID: 10222538.
2. Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garrett WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*. 2000;23(6):573-8. doi: 10.3928/0147-7447-20000601-15. PubMed PMID: 10875418.
3. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006 Mar;14(3):204-13. doi: 10.1007/s00167-005-0679-9. Epub 2005. PubMed PMID: 16235056.
4. Panagopoulos A, Billis E, Floros GR, Stavropoulos T, Kaparounaki E, Moucho M, et al. Cross-Cultural Adaptation of the Greek Versions of the Lysholm Knee Scoring Scale and Tegner Activity Scale. *Cureus*. 2020;12(7):e9372. doi: 10.7759/cureus.9372. PubMed PMID: 32850240; PMCID: PMC7444989.
5. Wagner KJ 3rd, Sabatino MJ, Zynda AJ, Gans CV, Chung JS, Miller SM, et al. Activity Measures in Pediatric Athletes: A Comparison of the Hospital for Special Surgery Pediatric Functional Activity Brief Scale and Tegner Activity Level Scale. *Am J Sports Med*. 2020;48(4):985-990. doi: 10.1177/0363546520904009. PubMed PMID: 32167838.
6. Kapoor B, Clement DJ, Kirkley A, Maffulli N. Current practice in the management of anterior cruciate ligament injuries in the United Kingdom. *Br J Sports Med*. 2004;38(5):542-4. doi: 10.1136/bjism.2002.002568. PubMed PMID: 15388535; PMCID: PMC1724936.