

## مقایسه بین آزمون‌ها و برخی شاخص‌های عملکردی در ورزشکاران با سابقه

### ترمیم رباط صلیبی قدامی زانو

محمدحسین ناصرملی<sup>۱</sup>، محمدحسین عزیززاده<sup>۲</sup>، حسن دانشمندی<sup>۳</sup>، امیرحسین براتی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری پردیس بین الملل کیش دانشگاه تهران\*

۲. استاد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران

۳. استاد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان

۴. دانشیار آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۰۲

#### چکیده

بازگشت ورزشکاران به ورزش، نیازمند ارزیابی کامل عوامل عملکردی می‌باشد. هدف از این پژوهش، بررسی ارتباط بین آزمون‌ها (چهار آزمون هاب، پرش عمودی تک پا و آزمون تی) و شاخص‌های عملکردی در ورزشکاران با سابقه ترمیم رباط صلیبی قدامی زانو جهت بازگشت به ورزش می‌باشد. آزمودنی‌ها، ۴۰ فوتبالیست (با میانگین سنی ۲۸/۴ سال، قد ۱۷۵/۲ سانتی‌متر و وزن ۷۵/۴ کیلوگرم) با سابقه جراحی ترمیمی بودند. شش آزمون عملکردی با شاخصهای قدرت، دامنه حرکتی و حس عمقی مفصل زانو جهت بررسی حساسیت هر یک از آزمون‌ها و شاخص‌ها باروش ضریب همبستگی پیرسون ارزیابی شد. یافته‌ها بیانگر این است که ارتباط معناداری بین آزمون‌ها و شاخص‌های عملکردی در نمونه‌ها وجود ندارد. بر مبنای یافته‌ها پیشنهاد می‌شود که آزمون‌های عملکردی و شاخص‌های قدرت، دامنه حرکتی و حس عمقی، هر یک به صورت مجزا در ارزیابی بازگشت به ورزش ورزشکاران مورد توجه قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** ترمیم رباط صلیبی قدامی زانو، آزمون‌ها و شاخص‌های عملکردی، بازگشت به ورزش

## مقدمه

یکی از مسیرهای ارزیابی وضعیت بازگشت به ورزش ورزشکاران، بررسی وضعیت عملکرد در آن‌ها است تا بتوان براساس عملکرد موجود، جهت طراحی برنامه‌ی تمرینی اقدام نمود (۱)، اما چگونگی انتخاب آزمون‌های عملکردی از بین آزمون‌های مهم و مقایسه آن با عوامل مؤثر در بازگشت به ورزش، موضوعی است که پرداختن و پاسخ‌گویی به آن مسیر ذکرشده را هموار خواهد ساخت. ازسوی‌دیگر، منابع گذشته بازگشت ورزشکاران پس از سپری کردن شش تا هشت ماه پس از ترمیم ACL را گزارش کرده‌اند. با توجه به طولانی‌بودن این زمان برای دوری ورزشکار از صحنه‌ی تمرین و رقابت به‌نظر می‌رسد که با ارزیابی دقیق عوامل مرتبط همچون قدرت، دامنه‌ی حرکتی، حس عمقی، آزمون‌های عملکردی و انتخاب مناسب این مجموعه می‌توان زمان بازگشت به ورزش ورزشکاران موردنظر را کاهش داد تا ادامه‌ی مسیر فعالیت ورزشی این سرمایه‌های ملی هموارتر و کوتاه‌تر گردد. این ایده که براساس ارزیابی‌های عملکردی و حرکتی نسبت به طراحی برنامه اقدام گردد می‌تواند گام مؤثری در راستای اجرای مناسب‌تر برنامه‌های بازگشت به ورزش باشد. پارگی لیگامان صلیبی قدامی زانو<sup>۱</sup> (ACL) یکی از آسیب‌های شایع ورزشکارانی است که تحت فشارهای مختلف مکانیکی در اندام تحتانی می‌باشند (۲،۳). یکی از روش‌ها برای درمان پارگی‌های لیگامان صلیبی قدامی زانو و ترمیم این رباط، تکنیک‌های جراحی است و یکی از معمول‌ترین و به‌روزترین تکنیک‌های ترمیم این رباط، برداشت از یکی از بافت‌های هم‌بند مستحکم مانند تاندون عضله‌ی چهارسر، تاندون عضله‌ی همسترینگ و یا تاندون آشیل جهت استحکام‌بخشیدن به این رباط و کاهش احتمال آسیب مجدد و ترمیم از طریق جراحی می‌باشد (ACL<sup>۲</sup>) (۴،۵).

بدیهی است که ورود ورزشکار به این مرحله، نیاز به ارزیابی‌های متعددی دارد. وایل<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۳) درصدد طراحی برنامه‌ای جهت کاهش امکان آسیب مجدد پس از ACLR برآمدند و نشان دادند که تمرینات مناسب پس از اولین مرحله‌ی درمان، کمک شایانی به بازگشت به ورزش و احتمال کاهش آسیب مجدد می‌کند (۷،۸). این پژوهش گواهی است برای این‌که توانایی ورزشکاران با آزمون‌های عملکردی سنجیده شود و چگونگی بازگشت به فعالیت وی تعیین گردد تا ریسک آسیب مجدد وی کاهش یابد. علی‌رغم این‌که این پژوهش رویکرد تمرین را به‌عنوان مرحله‌ای برای بازگشت به ورزش مورد تأکید قرار نداده است، اما در تأکید بر اجرای آزمون‌های عملکردی با استفاده از چهار آزمون عملکردی از مجموع آزمون‌ها، به‌دلیل استفاده از این آزمون‌ها و عدم استفاده از سایر آزمون‌ها

- 
1. Anterior Crutiate Ligament
  2. Anterior Crutiate Ligament Reconstruction
  3. While

اشاره نکرده است و این سؤال را در پژوهش حاضر مطرح می‌سازد که برای اطمینان‌بخشیدن به میزان توانایی ورزشکاران، آیا تنها اکتفا به آزمون‌های عملکردی کافی است و یا سایر عوامل مؤثر بر عملکرد و شاخص‌های آن نیز باید مورد توجه قرار گیرد؟ در این راستا، فاکتورهای حس عمقی، دامنه حرکتی و قدرت عضلات به‌عنوان معیارهای اصلی شاخص‌های عملکرد مورد توجه پژوهشگران می‌باشد. در پژوهش حاضر، سعی بر آن است تا با ارزیابی سه فاکتور اصلی مرتبط با عملکرد، معیار مناسبی برای انتخاب آزمون‌های عملکردی از بین سایر آزمون‌ها تعیین گردد. مجموعه فعالیت‌های پژوهشی ذکر شده نشان می‌دهد که تمام فعالیت‌ها در مرحله بازگشت به ورزش بر این امر تأکید دارند که تا حد امکان احتمال وقوع آسیب مجدد کاهش یابد و ورزشکار به سطح عملکردی قبل از آسیب خود و یا نزدیک به آن بازگردد، اما پژوهش‌های انجام شده تا سال (۲۰۱۳)، از یک بسته منسجم دربردارنده ارزیابی مشخص و مدون که قابلیت تعیین وضعیت ورزشکار در حد قابل قبول را داشته باشد و نیز تمرینات مرتبط با ارزیابی و تعیین وضعیت خروج از مرحله تمرینات و بازگشت به ورزش را برخوردار نبوده است؛ لذا، در صورت پرداختن به انتخاب برترین آزمون‌های عملکردی برای افرادی که سابقه جراحی ترمیم رباط صلیبی قدامی زانو را داشته‌اند و نیز تأکید بر تمرینات، با توجه به ارزیابی انجام شده و تعیین معیارهای خروج از مرحله تمرینات و بازگشت به ورزش می‌توان نسبت به ارائه یک مجموعه شامل: مرحله اجرای آزمون‌های عملکردی تا تمرین و اثرسنجی آزمون‌های عملکردی و تمرینات منتخب جهت بازگشت ورزشکار اقدام نمود. از دیگر نکات مهم این پژوهش، بررسی سنجش اثربخشی آزمون‌های عملکردی با شاخص‌های مختلف عملکرد می‌باشد. یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی عملکرد، شاخص قدرت است که با قدرت عضلات عمل‌کننده در مفصل زانو میسر می‌گردد. شاخص‌های مهم دیگر، دامنه حرکتی و بررسی وضعیت حس عمقی مفصل جهت بازیابی موقعیت مفصل می‌باشند. به دلیل تعداد زیاد آزمون‌های عملکردی، مناسب است که با توجه به ارزیابی قدرت و تعیین ارتباط با وضعیت اجرای آزمون‌های عملکردی، نسبت به انتخاب آزمون‌های مناسب از بین کلیه آزمون‌هایی که دارای هم‌بستگی بالاتری نسبت به سایر آزمون‌ها می‌باشند استفاده شود (۹).

این پژوهش با هدف کلی بررسی ارتباط بین آزمون‌ها با شاخص‌های عملکردی در ورزشکاران با سابقه ACLR برای بازگشت به ورزش، قصد دارد با ارزیابی عوامل مرتبط با عملکرد از طریق شاخص‌های مهم آن که شامل: آزمون‌های عملکردی جهت تعیین میزان عملکرد، شاخص قدرت، شاخص دامنه حرکتی و شاخص حس عمقی به‌عنوان عوامل مهم و اصلی مرتبط با عملکرد، اقدام به طراحی یک برنامه تمرینی مناسب برای ورزشکاران پس از جراحی ذکر شده نماید. در این راستا، بررسی ارتباط آزمون‌های عملکردی منتخب با میزان قدرت عضلات عمل‌کننده، دامنه حرکتی و حس عمقی در ورزشکاران با سابقه ACLR به‌عنوان اهداف اختصاصی مورد توجه می‌باشند.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات علی - مقایسه‌ای است. جامعه آماری آن را کلیه مردان فوتبالیست بین ۱۸ تا ۴۰ سال استان البرز که سابقه جراحی رباط صلیبی قدامی مفصل زانو داشتند تشکیل دادند. پس از بررسی سوابق جراحی آسیب‌دیدگان ورزشی مراجعه‌کننده به هیأت پزشکی ورزشی استان البرز جهت درمان یا پیگیری دریافت غرامت آسیب‌دیدگی و تماس با آسیب‌دیدگان، در مجموع، ۴۰ نفر از آسیب‌دیدگان با دارابودن معیارهای ورود به پژوهش موردبررسی قرار گرفتند. شایان‌ذکر است که برای ارزیابی آزمون‌های عملکردی از شش آزمون شامل: یک لی تک‌پا با هدف مسافت، سه لی تک‌پا با هدف مسافت، شش متر لی تک‌پا با هدف زمان، سه لی ضربدری با هدف مسافت، آزمون پرش عمودی تک‌پا و آزمون تی استفاده شد (۱۳، ۱۴). به‌منظور اندازه‌گیری شاخص‌های مرتبط با عملکرد نیز داینامومتر لافایت<sup>۱</sup> برای اندازه‌گیری قدرت عضلات دورکننده ران، عضلات نزدیک‌کننده ران، چرخاننده‌های داخلی ران، چرخاننده‌های خارجی ران، بازکننده‌های زانو و خم‌کننده‌های زانو مورد استفاده قرار گرفت (۱۵). همچنین، به‌منظور اندازه‌گیری دامنه حرکتی و حس عمقی از الکترو گونیامتر شرکت سنجش آزماگستر استفاده شد و جهت اندازه‌گیری صحت اجراء، زاویه‌سنج دستگاه ایزوکنتیک (ایزی تک)<sup>۲</sup> ایتالیا در یک مطالعه آزمایشی (بر روی ۱۵ نفر) جهت بررسی روایی و پایایی دستگاه مورد استفاده قرار گرفت (۳=۰/۹۳). ذکر این نکته ضرورت دارد که کلیه آزمودنی‌ها در سه مرحله و با ثبت بهترین امتیاز، تحت آزمون‌های عملکردی (شش آزمون)، ارزیابی‌های شاخص قدرت (شش ارزیابی)، دامنه حرکتی خم‌شدن زانو و بازسازی زاویه از ۹۰ درجه به ۱۳۵ درجه (۴۵ درجه بازشدن) قرار گرفتند و نتایج به‌دست آمده از طریق ضریب هم‌بستگی پیرسون موردبررسی قرار گرفت (۱۳-۱۵).

## نتایج

در توصیف داده‌های این پژوهش که در جدول شماره یک گزارش شده است، کوچک‌ترین، بزرگ‌ترین، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان ارائه شده است.

- 
1. Laffayet
  2. Easy Tech

جدول ۱- توصیف متغیرهای سن، قد و وزن

متغیر	کوچک‌ترین	بزرگ‌ترین	میانگین	انحراف استاندارد
سن	۲۰	۴۰	۲۸/۴	۴/۸
قد	۱۶۳	۱۹۷	۱۷۵/۲	۷/۳
وزن	۶۵	۱۱۲	۷۵/۴	۹/۷

در راستای اهداف پژوهش، آزمون‌های عملکردی با قدرت هریک از گروه‌های عضلانی عمل‌کننده و حمایت‌کننده بخش پروگزیمال ران مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و قدرت عضلات فلکسور زانو، ارتباط معناداری یافت نشد. نتایج این بررسی در جدول شماره دو گزارش شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون پیرسون - بررسی بین آزمون‌های عملکردی و قدرت عضلات خم‌کننده زانو

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتایج بوت استرپ
یک لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۱۴	۰/۳۷۷	-۰/۱۵۲، ۰/۴۶۴
لی لی تک‌پا (زمان)	۴۰	-۰/۲۲	۰/۱۵۷	-۰/۴۷۷، ۰/۰۷۹
سه لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۰۴	۰/۷۹۱	-۰/۲۳۹، ۰/۳۲۸
سه لی ضربدری (مسافت)	۴۰	-۰/۱۱	۰/۴۹۸	-۰/۳۶۶، ۰/۱۶۲
پرش عمودی	۴۰	۰/۰۹	۰/۵۷۶	-۰/۱۷۴، ۰/۳۸۰
آزمون تی (چابکی)	۴۰	-۰/۱۲	۰/۴۴۰	۰/۳۹۷، ۰/۱۶۷

همچنین، در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات بازکننده زانوی ورزشکاران با سابقه ACLR، در آزمون‌های یک لی تک‌پا، سه لی تک‌پا، سه لی ضربدری و آزمون تی، رابطه معناداری مشاهده نگردید. هرچند، دو آزمون یک لی تک‌پا (زمان) و پرش عمودی دارای ارتباط معناداری بودند. نتایج ضریب همبستگی پیرسون در جدول شماره سه نشان داده شده است.

جدول ۳- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات بازکننده زانو

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتایج بوت استرپ
یک لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۰۶	۰/۶۹۴	-۰/۲۳۲، ۰/۳۱۲
لی لی تک‌پا (زمان)	۴۰	-۰/۳۲	۰/۰۴۳	-۰/۵۶۵، ۰/۰۴۷
سه لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۰۸	۰/۶۱۳	-۰/۲۵۰، ۰/۳۶۰
سه لی ضربدری (مسافت)	۴۰	۰/۲۳	۰/۱۵۴	-۰/۱۱۷، ۰/۴۹۳
پرش عمودی	۴۰	۰/۴۲	۰/۰۰۶	۰/۱۲۷، ۰/۶۴۵
آزمون تی (چابکی)	۴۰	-۰/۲۸	۰/۰۷۶	-۰/۵۵۹، ۰/۰۱۸

علاوه بر این، در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی (یک لی تک‌پا با هدف زمان، سه لی ضربدری، پرش عمودی و آزمون تی) با قدرت عضلات دورکننده ران ورزشکاران با سابقه ACLR نیز رابطه معناداری گزارش نشد. شایان ذکر است که دو آزمون لی لی تک‌پا و سه لی تک‌پا، دارای ارتباط معناداری با قدرت عضلات دورکننده ران بودند. نتایج ضریب هم‌بستگی پیرسون در جدول شماره چهار نشان داده شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات دورکننده ران

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتایج بوت استراپ
لی لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	-۰/۴۷	۰/۰۰۲	-۰/۶۶۰، ۰/۲۹۰
لی لی تک‌پا (زمان)	۴۰	۰/۱۴	۰/۳۶۶	۰/۳۹۴، ۰/۰۸۸
سه لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	-۰/۴۶	۰/۰۰۲	-۰/۲۵۱، ۰/۶۷۰
لی لی ضربدری (مسافت)	۴۰	-۰/۰۶	۰/۶۸۶	۰/۲۰۷، ۰/۳۴۴
پرش عمودی	۴۰	-۰/۰۹	۰/۵۴۶	۰/۲۰۸، ۰/۳۷۰
آزمون تی (چابکی)	۴۰	-۰/۲۳	۰/۱۴۰	-۰/۵۲۲، ۰/۰۱۹

بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات نزدیک‌کننده ران ورزشکاران با سابقه ACLR نیز رابطه معناداری را گزارش نکرد. نتایج ضریب هم‌بستگی پیرسون در جدول شماره پنج ارائه شده است.

جدول ۵- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و قدرت عضلات نزدیک‌کننده ران

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتایج بوت استراپ
لی لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۱۳	۰/۴۰۲	-۰/۱۳۲، ۰/۴۳۴
لی لی تک‌پا (زمان)	۴۰	-۰/۱۳	۰/۴۰۲	-۰/۳۸۸، ۰/۱۳۲
سه لی تک‌پا (مسافت)	۴۰	۰/۱۴	۰/۳۷۷	-۰/۱۰۵، ۰/۴۲۶
لی لی ضربدری (مسافت)	۴۰	۰/۲۱	۰/۱۸۱	-۰/۱۴۲، ۰/۵۱۲
پرش عمودی	۴۰	۰/۲۶	۰/۱۰۵	-۰/۰۴۹، ۰/۵۵۱
آزمون تی (چابکی)	۴۰	-۰/۲۴	۰/۱۳۲	-۰/۵۳۶، ۰/۰۷۰

این بررسی در ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات چرخاننده خارجی ران ورزشکاران با سابقه ACLR، رابطه معناداری را نشان نداد. نتایج ضریب هم‌بستگی پیرسون در جدول شماره شش گزارش شده است.

جدول ۶- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و قدرت عضلات چرخاننده

خارجی ران

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتایج بوت استراپ
لی لی تک پا (مسافت)	۴۰	-۰/۱۶	۰/۳۱۵	-۰/۴۱۶، ۰/۱۵۲
لی لی تک پا (زمان)	۴۰	-۰/۱۰	۰/۵۱۰	-۰/۳۲۲، ۰/۱۴۸
سه لی تک پا (مسافت)	۴۰	-۰/۲۰	۰/۲۰۵	-۰/۴۵۵، ۰/۰۹۹
لی لی ضربدری (مسافت)	۴۰	-۰/۱۱	۰/۴۸۰	-۰/۳۶۰، ۰/۱۴۵
پرش عمودی	۴۰	-۰/۰۹	۰/۵۵۴	-۰/۴۲۶، ۰/۲۰۳
آزمون تی (چابکی)	۴۰	-۰/۱۸	۰/۲۵۲	-۰/۴۱۵، ۰/۰۷۶

علاوه بر این، ارتباط بین آزمون‌های عملکردی منتخب با قدرت عضلات چرخاننده داخلی ران ورزشکاران با سابقه ACLR نیز مورد بررسی قرار گرفت و رابطه معناداری در این مورد به دست نیامد. این نتایج در جدول شماره هفت نشان داده شده است.

جدول ۷- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با قدرت عضلات چرخاننده

داخلی ران در ورزشکاران با سابقه ACLR

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی داری	نتایج بوت استراپ
لی لی تک پا (مسافت)	۴۰	۰/۲۱	۰/۱۹۰	۰/۵۳۷، -۰/۰۸۴
لی لی تک پا (زمان)	۴۰	-۰/۱۷	۰/۲۷۹	۰/۰۷۴، -۰/۴۲۵
سه لی تک پا (مسافت)	۴۰	۰/۱۷	۰/۲۷۱	۰/۴۸۹، -۰/۱۱۲
لی لی ضربدری (مسافت)	۴۰	۰/۰۵	۰/۷۲۹	۰/۳۷۴، -۰/۲۹۵
پرش عمودی	۴۰	۰/۱۸	۰/۲۵۱	۰/۴۵۱، -۰/۱۱۹
آزمون تی (چابکی)	۴۰	۰/۰۴	۰/۸۰۸	۰/۳۰۰، -۰/۲۳۱

یکی دیگر از شاخص‌های مهم عملکرد به ویژه در ورزشکاران با سابقه ترمیم رباط صلیبی قدامی زانو، حس عمقی است که در این پژوهش از طریق بازسازی زاویه در مفصل زانو مورد توجه قرار گرفته است. بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی (به غیر از پرش عمودی) با حس عمقی مفصل زانوی ورزشکاران با سابقه ACLR، نشان از نبود رابطه معنادار بین آن‌ها دارد. نتایج ضریب همبستگی پیرسون در جدول شماره هشت نشان داده شده است.

جدول ۸- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و حس عمقی مفصل زانو در

ورزشکاران با سابقه ACLR

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی داری	نتایج بوت استرپ
یک لی تک پا (مسافت)	۴۰	-۰/۰۰۷	۰/۹۶۵	۰/۳۴۹، -۰/۲۳۰
لی لی تک پا (زمان)	۴۰	۰/۱۷۸	۰/۲۷۱	۰/۵۲۲، -۰/۰۲۶
سه لی تک پا (مسافت)	۴۰	۰/۰۳۵	۰/۸۲۸	۰/۳۶۶، ۰/۲۱۶
سه لی ضربدری (مسافت)	۴۰	۰/۰۴۳	۰/۷۹۴	۰/۳۱۴، -۰/۲۹۶
پرش عمودی	۴۰	-۰/۳۲	۰/۰۴۳	-۰/۰۷۵، -۰/۴۸۷
آزمون تی (چابکی)	۴۰	۰/۲۱	۰/۱۸۲	۰/۵۳۱، -۰/۰۰۹

شاخص مهم بعدی، دامنه حرکتی مفصل زانو در ارزیابی‌های مرحله بازگشت به ورزش ورزشکاران است. بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با میزان دامنه حرکتی مفصل زانوی ورزشکاران با سابقه ACLR، ارتباط معناداری را (به غیر از آزمون سه لی تک پا) نشان نداد. نتایج این ضریب همبستگی در جدول شماره نه نشان داده شده است.

جدول ۹- نتایج آزمون پیرسون در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با دامنه حرکتی مفصل زانو در

ورزشکاران با سابقه ACLR

متغیر	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی داری	نتایج بوت استرپ
یک لی تک پا (مسافت)	۴۰	۰/۳۴	۰/۰۳۲	۰/۵۷۱، ۰/۰۶۴
لی لی تک پا (زمان)	۴۰	-۰/۲۵	۰/۱۰۷	۰/۰۳۷، -۰/۵۶۶
سه لی تک پا (مسافت)	۴۰	۰/۳۵	۰/۰۲۶	۰/۶۰۲، ۰/۰۷۵
سه لی ضربدری (مسافت)	۴۰	۰/۱۳	۰/۴۱۶	۰/۵۳۹، -۰/۳۱۱
پرش عمودی	۴۰	۰/۱۷	۰/۲۸۹	۰/۵۳۴، -۰/۲۶۱
آزمون تی (چابکی)	۴۰	۰/۰۱	۰/۹۵۳	۰/۳۷۱، -۰/۳۵۰

### بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر و معرفی بسته پیشنهادی، سعی بر آن است تا عوامل اصلی و شاخص‌های مهم مرتبط با ارزیابی عملکرد جهت بازگشت به ورزش ورزشکاران مورد توجه قرار گیرد. در این راستا، به بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی با برخی شاخص‌های عملکرد پرداخته شد.

در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و شاخص قدرت ایزومتریک عضلات عمل کننده و درگیر در عملکرد مفصل زانو مشخص شد که در زیرفرض اول، کلیه آزمون‌های عملکردی با شاخص قدرت خم کننده‌های مفصل زانو، دارای تأثیر معناداری نبودند (جدول شماره دو). نکته قابل توجه در این



ارزیابی، اهمیت‌دادن به قدرت عضلات درگیر در مفصل زانو، مستقل از عملکرد و مهارت است و در پژوهش‌های اخیر نیز در ارزیابی‌های بازگشت به ورزش، ارزیابی قدرت به‌عنوان یک شاخص مستقل مدنظر بوده است.

نتایج (جدول شماره سه) نشان داد که آزمون‌های سه لی تک‌پا مبتنی بر زمان و پرش عمودی دارای ارتباط معنادار با قدرت عضلات بازکننده زانو بود و سایر آزمون‌های عملکردی با قدرت بازکننده‌های مفصل زانو ارتباط معناداری نداشتند. نتایج به‌دست‌آمده، اهمیت قدرت و احتمال درگیری قدرت در فعالیت‌های توانی، به‌ویژه در آزمون سه لی تک‌پا که مبتنی بر زمان است و زمان یک عامل مهم در توان انفجاری عضلات می‌باشد را توجیه می‌کند. همچنین، استراتژی پرش عمودی که به‌عنوان ارزیابی یک عامل توانی موردتوجه است می‌تواند ارتباط معنادار و مثبت بین این آزمون با قدرت بازکننده‌های زانو را توجیه کند.

همچنین، یافته‌ها (جدول شماره چهار) حاکی از این بود که دو آزمون عملکردی یک لی تک‌پا و سه لی تک‌پا مبتنی بر مسافت، دارای ارتباط معناداری با قدرت عضلات دورکننده ران بودند و سایر آزمون‌های عملکردی ارتباط معناداری با این شاخص از قدرت نداشتند. در بررسی‌های حفظ ثبات اندام تحتانی نشان داده شده است که دورکننده‌های ران به‌عنوان استراتژی حمایتی، به‌ویژه زمانی که یک اندام جهت کنترل ثبات وضعیت استاتیک و دینامیک مفصل زانو در ارتباط است مطرح می‌باشند. احتمال وجود این ارتباط، استفاده از این استراتژی را در دو آزمون مطرح‌شده تقویت می‌کند، اما در بررسی مجموع آزمون‌های عملکردی، ارتباط قوی و معناداری با شاخص قدرت عضلات دورکننده مفصل ران به‌عنوان حمایت‌کننده‌های پروگزیمال زانو دیده نمی‌شود. این موضوع، مشخص‌کننده احتمالی توجه مستقل و منفک از عملکرد به آزمون‌ها و شاخص‌های قدرت است.

علاوه‌براین، یافته‌ها حاکی از این بودند که هیچ‌یک از آزمون‌های عملکردی، ارتباط معناداری با شاخص قدرت عضلات نزدیک‌کننده ران، قدرت عضلات چرخاننده خارجی ران و قدرت عضلات چرخاننده داخلی ران ندارد (جدول شماره پنج و هفت). یکی از عوامل حمایتی عضلانی بخش پروگزیمال مفصل زانو، مجموعه حمایتی عضلات بخش داخلی، خارجی و چرخاننده‌های ران می‌باشد که می‌تواند در ثبات دینامیک و استاتیک مفصل زانو ایفای نقش کند. علی‌رغم توجه به این نکته، توجه مستقل و منفک از عملکرد به عامل قدرت در حمایت مفصل زانو، از نتایج بررسی ارتباط در این زیرفرض می‌باشد که اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. به‌عبارت‌دیگر، علی‌رغم وجود ارتباط و اندازه‌های اثر کوچک و متوسط در ارتباط‌سنجی قدرت و عملکرد، بررسی ارتباطی نشان می‌دهد که به‌طور عمده، ارزیابی عملکرد باید منفک و مستقل از ارزیابی قدرت و بالعکس صورت پذیرد و این‌دو هریک به‌تنهایی از عوامل مهم در تعیین وضعیت ورزشکار در ورود به مرحله بازگشت به ورزش می‌باشند. در این زمینه،

کلارک<sup>۱</sup> و لوست<sup>۲</sup> به بررسی تأثیر عوامل مرتبط با عملکرد پرداختند؛ با طرح این موضوع که در فازهای اولیه، هریک از عوامل مشخص در عملکرد مانند قدرت، به صورت محض در طول و تنش عضله مورد تقویت قرار می‌گیرد، اما در فازهای انتهایی جهت دستیابی به عملکرد اصلی، ترکیب این عوامل در طراحی یک برنامه توانمند در رسیدن به عملکرد مناسب توجیه‌پذیر است. این مهم نیز تأکید ویژه و مشخص بر شاخص قدرت را تأیید کرده و مورد توجه قرار می‌دهد. شایان ذکر است که احتمالاً، این شاخص در فازهای بعدی تمرینات از عوامل مرتبط با عملکرد خواهد بود.

در نتایج پژوهش کرووز<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲)، عوامل قدرت، ساختار عصبی - عضلانی، حس عمقی و دامنه حرکتی به عنوان شاخص‌های اصلی مرحله بازگشت به ورزش تعریف شده‌اند (۱). در این پژوهش نیز همانند پژوهش حاضر ارزیابی قدرت، مستقل از سایر عوامل مرتبط با مرحله بازگشت به ورزش و عملکرد مورد توجه قرار گرفته است. هر چند که در پژوهش ال ام کرووز و همکاران، عامل عملکرد به حس عمقی، عملکرد عصبی - عضلانی و دامنه حرکتی محدود شده و فعالیت‌های عملکردی مورد توجه نبوده است، اما استفاده از تمرینات قدرتی، توسعه دامنه حرکتی و حس عمقی را مورد توجه قرار داده است (که می‌تواند بخشی از عملکرد را شامل شود)، اما در پژوهش حاضر به صورت مستقیم به بررسی وضعیت آزمون‌های مشخص عملکردی براساس یافته‌های رید<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷) (۱۳) پرداخته شده است. کاریسون<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۲) نیز در پایایی سنجی برخی از آزمون‌های عملکردی در فعالیت‌های جسمانی، علی‌رغم توجه به عملکرد، اشاره‌ای به توسعه قدرت در نوتوانی پس از آسیب‌های زانو داشتند (۱۶). مجموعه مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بسته مناسب حمایتی در مفصل زانو، به‌ویژه در مرحله بازگشت به ورزش، بر توسعه قدرت و عملکرد به صورت مشخص و مجزا تأکید دارد. هر چند، مطالعاتی مانند پژوهش پاز<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، تأکید بر استفاده از بریس‌های حمایتی و عملکردی (مانند بریس خم‌کننده زانو به عنوان بریس فعال) را در نوتوانی پس از ACLR مؤثر دانسته‌اند (۱۷)، اما ذکر این نکته اهمیت دارد که ورزشکاران در بازگشت به ورزش، در استفاده از بریس محدودیت‌های قابل توجهی را در عملکرد نشان خواهند داد که در صورت امکان، بازگشت ایمن‌تر بدون وسایل کمکی ترجیح داده می‌شود. این موضوع در پژوهش نوئل<sup>۷</sup> و همکاران (۱۳) نیز مورد توجه قرار گرفته است که با استفاده از آزمون‌های عملکردی و توجه به عوامل مرتبط با عملکرد، امکان رهایی

- 
1. klark
  2. luset
  3. Kruse
  4. Reid
  5. Karison
  6. Pas
  7. Noel

افراد جراحی‌شده از بريس به دليل نياز اين افراد به عملکرد مستقل و بدون حمايت مورد توجه قرار گرفته است .

در جمع‌بندی تفسیر فرضیه صفر دوم حائزاهمیت است که به استقلال بررسی قدرت و عملکرد توجه شود. هرچند، طبق نتایج به‌دست‌آمده در برخی از بخش‌ها، اندازه اثر کوچک تا متوسط در نتایج هم‌بستگی و بررسی اندازه اثر مشخص می‌شود، اما به دلیل گزارش عدم وجود ارتباط معنادار در مجموعه ارتباط‌سنجی بین قدرت عضلات مرتبط با عملکرد مفصل زانو و عملکرد می‌توان هریک از عوامل را به‌عنوان عامل اصلی در کنترل وضعیت بازگشت به ورزش ورزشکاران لحاظ کرد. ذکر این نکته ضرورت دارد که توجه به این عوامل به‌صورت مستقل در طراحی تمرینات فاز بازگشت به ورزش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود.

علاوه‌براین، نتایج ضریب هم‌بستگی پیرسون (جدول شماره هشت) نشان داد که بین آزمون‌های عملکردی و حس عمقی مفصل زانو، ارتباط معناداری وجود ندارد. هرچند که تنها آزمون عملکردی پرش عمودی تک‌پا به‌صورت منفی و معنادار با حس عمقی رابطه داشته است. این نتایج نشان‌دهنده احتمال ارزیابی منفک عملکرد از حس عمقی می‌باشد. در ارزیابی آزمون‌های عملکردی، صحت اجرای عملکرد موردتوجه نیست، بلکه کسب رکورد و یا حداکثر مسافت به‌دست‌آمده موردتوجه می‌باشد. نتایج کسب‌شده از آزمون‌های عملکردی، نشان از نحوه عملکرد و ایجاد معیاری برای ورود به بخش تمرینات عملکردی و بازگشت به ورزش دارد و احتمالاً، عدم ارتباط معنادار آزمون‌های عملکردی با شاخص حس عمقی، نشان‌دهنده کنترل مشخص و مجزای عامل حس عمقی از وضعیت مفصل به‌صورت مستقل و ایزوله می‌باشد. با به‌کارگیری تمرینات ترکیبی در یک برنامه ترکیبی عملکردی، احتمال تغییر روند در ارتباط این دو عامل وجود خواهد داشت. از آن‌جاکه پژوهش‌های اخیر همانند بررسی شاخص قدرت، نشان‌دهنده نگاه مستقل به عوامل مرتبط با بازگشت به ورزش در مرحله ورود ورزشکار به این فاز است؛ لذا، استقلال در بررسی حس عمقی به‌عنوان شاخص، با توجه ویژه و مشخصی این عامل را موردتوجه قرار می‌دهد. در پژوهش وایت<sup>۱</sup> (۷) (۲۰۱۳) که پس از ارزیابی عملکرد نسبت به ارزیابی مناسب‌تر عملکرد عصبی - عضلانی اشاره می‌کند، به‌صورت مستقل از هم به ارزیابی این دو عامل می‌پردازد. هرچند که نتایج پژوهش حاضر در مقایسه با یافته‌های وایل<sup>۲</sup> و همکاران، نشان‌دهنده افتراق در اندازه‌گیری دو عامل عملکرد عصبی - عضلانی (شاخص حس عمقی به‌عنوان عملکرد عصبی - عضلانی) می‌باشد، اما ارتباط اندک این عامل به دلیل استناد وایل و همکاران جهت ارزیابی مناسب‌تر عملکرد عصبی - عضلانی پس از انجام ارزیابی‌های عملکردی، اندازه اثر کم تا متوسط در یافته‌های

---

1. White  
2. while

پژوهش حاضر را توجیه می‌کند. همچنین، استفانی ال و همکاران (۲۰۱۳) (۱۸)، هارتیگان<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) (۱۱) و کاراسل<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) (۵)، همگی به صورت مشخص، ارزیابی حس عمقی به عنوان شاخصی بر عملکرد عصبی - عضلانی در بررسی اطلاعات و ورود ورزشکاران به مرحله بازگشت به ورزش به صورت مستقل را مورد تأکید قرار دادند. عملکرد عصبی - عضلانی شاید به تنهایی در ارتباط مستقیم با اندازه‌گیری عملکرد نباشد، اما آکادمی ملی طب ورزشی ایالات متحده در طراحی پروتوکول‌های خود با اشاره جدی به ارزیابی و توسعه عملکرد عصبی - عضلانی از جمله حس عمقی به عنوان زیرساخت توسعه قدرت، کنترل ثبات و جلوگیری از حرکات جبرانی در اجرای عملکرد اشاره می‌کند. بدیهی است که ارزیابی مستقل و مشخص این عامل مهم، نه تنها در جهت ارزیابی چگونگی ورود ورزشکار به فاز بازگشت به ورزش کمک خواهد کرد، بلکه در طراحی تمرینات این مرحله و چگونگی ورود به تمرینات عصبی - عضلانی و ایجاد مشخصات صحیح در کنترل این عامل نقش مهمی را ایفا خواهد نمود. این موضوع در پژوهش سان<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۵) به صورت کاملاً مشخص عنوان شده است که در ارزیابی تفاوت‌های دو اندام، مشخصاً عامل کنترل عصبی - عضلانی در نمونه‌های تحت بررسی، نشان از جلوگیری از عوامل جبرانی در کنترل ساختار ثبات‌دهنده دارد (۱۹)؛ لذا، توجه به ویژگی خاص عملکرد عصبی - عضلانی و به عنوان نمونه، شاخص حس عمقی می‌تواند در کنترل نابرابری اندام‌ها نقش مهمی را ایفا نماید. علاوه بر این، تعیین معیارهای مشخص این عامل برای ارزیابی نقطه شروع و چگونگی توسعه این فاکتور مهم به صورت مستقل، حائز اهمیت می‌باشد.

در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که عامل حس عمقی نیز مانند عامل قدرت، یکی از عوامل مستقل در بررسی وضعیت ورزشکار کاندید ورود به مرحله بازگشت به ورزش خواهد بود. هر چند که اندازه تأثیرات کم تا متوسط نشان از ارتباط نامحسوس این عامل با عملکرد دارد، اما ارزیابی مشخص این عامل می‌تواند در جهت توسعه ارزیابی مرحله بازگشت به ورزش مؤثر باشد.

نتایج این پژوهش در بررسی ارتباط بین آزمون‌های عملکردی و میزان دامنه حرکتی (جدول شماره نه) نشان داد که بین سه آزمون عملکردی (یک لی تک‌پا مبتنی بر مسافت، سه لی تک‌پا مبتنی بر مسافت و پرش عمودی)، ارتباط معناداری با دامنه حرکتی وجود دارد، اما این عامل با سه آزمون دیگر (شش متر لی تک‌پا مبتنی بر زمان، سه لی ضربدری مبتنی بر مسافت و آزمون تی) ارتباط معناداری ندارد. با دقت نظر در آزمون‌های مرتبط با دامنه حرکتی می‌توان دریافت آزمون‌هایی که در آن‌ها زمان مطرح نبوده و رکورد براساس مسافت تعیین شده دارای ارتباط با عامل دامنه حرکتی بوده است، این موضوع شاید به دلیل نبود فرصت کافی در آزمون‌های مبتنی بر زمان برای کسب حداکثر رکورد (در

- 
1. Hartigan
  2. Karasel
  3. Sun

حداقل زمان ممکن) و عدم فرصت مناسب برای استفاده از دامنه مطلوب یا حداکثر دامنه حرکت موردنیاز در مفصل زانو باشد. هرچند که اوج تنش در حداکثر دامنه حرکتی، نشان از عملکرد مناسب مفصل دارد، اما در ورزشکاران با سابقه ACLR، احتمال افزایش زمان برای استفاده کامل از اوج تنش در حداکثر طول و دامنه حرکتی وجود خواهد داشت. علاوه بر این، عدم وجود ارتباط معنادار بین آزمون‌های وابسته به زمان و سه لی ضربدری نشان می‌دهد که علی‌رغم توسعه در کنترل عصبی - عضلانی، احتمالاً، نمونه‌ها به دلیل داشتن مراحل جبرانی جهت کنترل ثبات دینامیک مفصل زانو نسبت به استفاده حداکثری از دامنه حرکتی در اجرای عملکرد محتاط می‌باشند. در ادامه، اشاره به نوع آزمون‌های عملکردی که ماهیتاً از حداکثر دامنه حرکتی در اجرا استفاده نمی‌کنند نیز می‌تواند به عنوان یکی از عوامل مهم در عدم ارتباط سه آزمون عملکردی با دامنه حرکتی باشد. این موضوع نیز ارزیابی مشخص دامنه حرکتی را در پیشنهاد بسته ارزیابی ورزشکار جهت ورود به فاز بازگشت به ورزش تأیید می‌کند. ارزیابی دامنه حرکتی به عنوان یک شاخص مستقل، علی‌رغم وجود ارتباط بین سه آزمون از مجموعه آزمون‌های عملکردی، مهم قلمداد می‌شود.

در این راستا، رازی و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی سوابق وضعیت مفصل زانو از طریق پرسش‌نامه‌های عملکردی زانو، وضعیت عملکرد زانو از جمله دامنه حرکتی طبیعی در فعالیت‌های روزمره را مورد توجه قرار دادند (۲۰). الیاس<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) نیز در ارزیابی مشخص دامنه حرکتی و تغییرات آن متعاقب بررسی وضعیت عملکردی و عملکرد عصبی - عضلانی، به اهمیت توسعه دامنه حرکتی در بازگشت به ورزش ورزشکاران تأکید نمود (۲۱). این موضوع که دامنه حرکتی به عنوان یکی از شاخص‌های مستقل موردنیاز ورزشکار جهت ورود به مرحله بازگشت به ورزش مورداهمیت است، با توجه به تأثیرات اندک و متوسط این شاخص با عملکرد، نشان از ارتباط هرچند ضعیف در مراحل توسعه عملکرد دارد.

به طور کلی، می‌توان اظهار کرد که این عامل نسبت به سایر عوامل (قدرت و حس عمقی) ارتباط بیشتری با عملکرد دارد، اما در بخش مهمی نیز عدم ارتباط معنادار بین آزمون‌های عملکردی (شاخص عملکرد) با شاخص دامنه حرکتی به چشم می‌خورد. علی‌رغم نبود ارتباط معنادار در یک بخش و وجود ارتباط معنادار در بخش دیگر، ابتدا شاخص دامنه حرکتی برای فاز بازگشت به ورزش به عنوان یک عامل مستقل در نظر گرفته می‌شود که با همکاری سایر عوامل همچون عملکرد، حس عمقی و قدرت می‌تواند به صورت مرکب در توسعه توانایی‌های یک ورزشکار جهت بازگشت به محدوده قبل از جراحی و شاید مناسب‌تر از قبل کمک کند. بدیهی است که عدم ارتباط این عامل در بخشی نیاز به نگاه مستقل را در توسعه در روند مرحله بازگشت به ورزش تأکید می‌نماید. با توجه به اطلاعات به دست آمده می‌توان اظهار کرد که در ارزیابی بازگشت به ورزش، عملکرد میدانی و شاخص‌های قدرت،

دامنه حرکتی و حس عمقی به عنوان عوامل تأثیرگذار در ارزیابی و ورود به مرحله تمرینات مورد توجه می‌باشند.

### منابع

1. Kruse L M, Gray B, Wright R W. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94: 1737-48.
2. Moksnes H, Mackler L, Risberg M. Individuals with an anterior cruciate ligament-deficient knee classified as noncopers may be candidates for nonsurgical rehabilitation. *J Orthop Sports Phys ther*. 2008; 38(10): 586° 95.
3. Jung H, Fisher M , Woo S. Role of biomechanics in the understanding of normal, injured and healing ligaments and tendons. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*. 2009, 1: 9.
4. Wright R, Magnussen R, Dunn W, Spindler R. Ipsilateral graft and contralateral acl rupture at five years or more following acl reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93: 1159-65.
5. Karasel S, Akpınar B, Gülbahar S, Baydar M, El O, Pınar H. Clinical and functional outcomes and proprioception after a modified accelerated rehabilitation program following anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010; 44(3): 220-8.
6. Costa-Paz M, Ayerza MA, Tanoira G, Astoul J, Muscol OL. Spontaneous healing in complete ACL ruptures. *The Association of Bone and Joint Surgeons*; 2011.
7. White K, L Di Stasi S, Smith AH, Snyder-Mackler L1. Anterior cruciate ligament-specialized post-operative return-to-sports (ACL-SPORTS) training. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013; 14: 108.
8. Noel M, Goodstadt P T Hunter-Giordano A, Michael J, Snyder-Meckler L. Functional testing to determine readiness to discontinue brace use, one year after ACL reconstruction. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013; 8(2).
9. Garrison JG, Shanley E, Thigpen C, Geary R, Osler M, DelGiorno J. The reliability of the vail sport tests as a measure of physical performance following anterior cruciate ligament reconstruction. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012; 7(1).
10. Chaipinyo K, Karoonsupcharoen O. No difference between home-based strength training and home-based balance training on pain in patients with knee osteoarthritis: A randomised trial. *Aust J Physiother*. 2009; 55(1): 25-30.
11. Hartigan EH, Michael J, Snyder-Mackler A. Time line for noncopers to pass return-to-sports criteria after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40(3): 141° 54.
12. Benazzo F , Zanon G , Pederzini L, Modonesi F , Cardile C , Falez F . Effects of biophysical stimulation in patients undergoing arthroscopic reconstruction of anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008; 16: 595° 601.
13. Chris G. Functional testing and return to sport. *OrthoCarolina Sports Performance* 22.-2011. 32

14. Reid A, Birmingham B, Stratford P, Alcock G, Giffin J. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther.* 2007; 87: 337° 49.
15. Basmajian J V, De Luca C J. Description and analysis of the EMG signal, in muscles alive. Their functions revealed by electromyography. 5th ed. J. Butler (Ed.). Baltimore: Williams and Wilkins; 1985. p. 65-100
16. Stasi S, Logerstedt D, S.Gardinier E, Snyder-Meckler L. Gait patterns differ between ACL-reconstructed athletes whopass return-to-sport criteria and those who fail. *Am J Sports Med.* 2013; 41(6): 1310° 18.
17. Sun L, Lin D E, Fan J, Gill T J, Med T. Functional testing in the assessment of return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. 2015; 3(16): 225.
18. Razi M, Sarzaem M M, Kazemian GH, Najafi F, Najafi M A. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: Acomparison between bone-patellar tendon-bone grafts and four- strand hamstring grafts. *Med J Islam Repub Iran.* 2014; 28: 134. (In Persian).
19. Elias A R, Kinney A E, Mizner R L. High repetition jump training coupled with body weight support in a patient with knee pain and prior history of anterior cruciate ligament reconstruction: A case report. *J Sports Phys Ther.* 2015Dec; 10(7): 1035-49. PMID26672476.206

#### استناد به مقاله

ناصرملی محمدحسین، علیزاده محمدحسین، دانشمندی حسن، براتی امیرحسین.  
مقایسه بین آزمون‌ها و برخی شاخص‌های عملکردی در ورزشکاران با سابقه ترمیم رباط  
صلیبی قدامی زانو. مطالعات طب ورزشی. بهار و تابستان ۱۳۹۵؛ ۷(۱۹)، ۴۶-۳۱.

Nasermeli. M.H, Alizadeh. M.H, Daneshmandi. H, Barati. A.H. A  
Comparison Between Test and Repair Some Performance Indicators in  
Athletes with a History of Anterior Cruciate Ligament of the Knee. *Sport  
Medicine Studies.* Spring & Summer 2016; 7 (19): 31-46. (Persian)

## A Comparison Between Test and Repair Some Performance Indicators in Athletes with a History of Anterior Cruciate Ligament of the Knee

M.H. Nasermeli<sup>1</sup>, M.H. Alizadeh<sup>2</sup>, H. Daneshmandi<sup>3</sup>,  
A.H. Barati<sup>4</sup>

1. Ph.D. Student, University of Tehran International Campus Kish-Island
2. Professor of Sport Injury & Corrective Exercise, University of Tehran
3. Professor of Sport Injury & Corrective Exercise, University of Guilan
4. Associate Professor of Sport Injury & Corrective Exercise, Shahid Beheshti University

Received Date: 2016/02/21

Accepted Date: 2016/02/24

---

### Abstract

Athletes return to sport requires a complete assessment of performance. The aim of this study was to investigate the relationship between test (four hop tests, single leg vertical jump and T test) and performance indicators in athletes with a history of knee anterior cruciate ligament repair to return to the sport. Subjects 40 football players with an average age of 28.4, height 175.2 and the weight of 75.4 were last at of reconstruction surgery. Six criteria for the functional test of strength, range of motion and knee proprioception and indicators to evaluate the sensitivity of each test method was evaluated by Pearson correlation coefficient. Assessing between test and indicator showing significant correlation between the tests and there are no performance indicators in the samples. In return to sport phase, functional tests and indexes, range of motion and proprioception, each individual must be considered in evaluating the athletes return to sport.

**Key words:** ACLR, Tests and Functional Indexes, Return to Sport

---