



<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

اولین کنفرانس بین‌المللی
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر میزان درد، تعادل و حس عمقی مفصل زانو در افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده

۱-رامین بلوچی

دکتر تربیت بدنی گرایش طب ورزشی

r.balouchy@gmail.com

2-مسعود طیبی

دانشجو کارشناسی ارشد

رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی گرایش حرکات اصلاحی

دانشگاه علامه طباطبائی

Masoudtayebii14@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر میزان درد، تعادل و حس عمقی مفصل زانو در افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده انجام گردیده است. جامعه آماری شامل کلیه ورزشکاران رشته فوتبال مرد ۱۸ الی ۳۰ سال شهرستان اراک که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند و حداقل ۶ ماه از آسیب گذشته باشد. از این بین تعداد ۲۰ نفر از افرادی که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند و حداقل ۶ ماه از حادثه گذشته باشد به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود و از طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل استفاده شد. ابزار اندازه گیری و روش های عملی جمع آوری داده ها دستگاه ترازوی دیجیتالی و متر نواری برای سنجش ویژگی های آنتروپومتری آزمودنی و دستگاه ایزوکینیتیک بایودکس جهت سنجش تعادل، پرسشنامه مقیاس دیداری درد (vas) و گواهی پزشکی مبنی بر پارگی رباط صلیبی قدامی، نوع و شدت آن و عدم آسیب سایر اجزای زانو مثل مینیسک ها بود. برای تحلیل داده های تحقیق و بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک ۳ استفاده و از آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب جهت



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

تجزیه و تحلیل داده ها و برای تجزیه تحلیل آماری از نرم افزار نسخه ۲۲ SPSS استفاده شد. یافته های تحقیق نشان داد که در مورد فرضیه اول تحقیق نشان می دهد که بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر میزان درد افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار می باشد بدین ترتیب تمرینات حس عمقی بر میزان درد افراد دچار پارگی ACL اثرگذار است. در مورد فرضیه دوم تحقیق نتایج آزمون های فرضیه نشان داد که اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار نبوده و نشان دهنده این بود که تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثرگذار نیست. در مورد فرضیه سوم تحقیق نتایج آزمون های فرضیه بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر حس عمقی افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار نبوده و نشان دهنده این بود که تمرینات حس عمقی بر حس عمقی افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثرگذار نیست.

کلمات کلیدی: میزان درد، تعادل و، حس عمقی مفصل زانو ، پارگی ACL

مقدمه

پارگی رباط های زانو شایعترین آسیب در قسمت صدمات سیستم اسکلتی عضلانی و مفصل زانو است. این آسیب شامل ۱۰ الی ۲۴ درصد از همه آسیب های اندام تحتانی می باشد (نویز و همکاران، ۲۰۰۳). در میان تمام آسیب ها، صدمات رباط صلیبی قدامی زانو بیشتر در فوتبالیست ها و بازیکنان هاکی رخ می دهد. این آسیب شدید به طور معنی داری عملکرد زانو و اندام تحتانی را مختل می کند و ریسک برگشت آسیب را به طور کلی افزایش می دهد (کوپر ، ۲۰۰۵). امروزه با عنایت به گسترش روی آوردن جوانان به ورزش شاهد افزایش تروماهای ورزشی می باشیم، بطوریکه جراحی رباط صلیبی قدامی یکی از شایعترین جراحیهای رشته ارتوپدی بحساب می آید. درمان صحیح و به موقع این بیماران نقش اساسی در بازگشت آنها به ورزش و زندگی طبیعی وبا نشاط را دارد. آسیب این لیگامان منجر به ناتوانی عملکردی و مکانیکی می شود به گونه های که بازگشت کامل عملکرد ورزشکاران را با مشکل مواجه می کند. بعلت وجود گیرنده های مکانیکی، آسیب لیگامان صلیبی قدامی میتواند باعث اختلال حس عمقی، اختلال ثبات مفصلی و عدم توانایی انجام فعالیت های مفید روزمره گردد (جوهانسون و همکاران، ۱۹۹۱). در واقع پارگی ACL ؛ سبب بروز تغییرات حسی پیکری، کاهش



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

قدرت عضلانی، نقص در تعادل و عملکرد و تغییرات بیومکانیکی در هر دو سمت درگیر و سالم می شود که لزوما شدت این تغییرات در دو سمت یکسان نیست (کریستوفر و همکاران، ۲۰۰۸).

بنا بر تحقیقات انجام شده کاهش حس عمقی باعث افزایش ناتوانی عملکردی در مفاصل آسیب دیده، افزایش نوسان پوسچر و کاهش تعادل می شود. لیگامان متقاطع قدامی نیز با عملکرد حس عمقی نوروفیزیولوژیکی خود نقش مهمی در حفظ ثبات مفصل زانو داشته و در حفظ تعادل فرد موثر می باشد (جروش و پریمکا، ۱۹۹۵). آگبرگ و همکاران (۲۰۰۹) میزان تعادل، حس عمقی و قدرت عضلانی را در وضعیت ایستاده روی یک پا در ۳۶ بیمار مبتلا به پارگی رباط صلیبی جراحی نشده از طریق ارزیابی شلی زانو، حس عمقی، ثبات سنجی و قدرت عضلانی سنجیدند. نتایج حاکی از آن بود که حس عمقی، تعادل و قدرت عضلانی بعد از آسیب لیگامان قدامی کاهش می یابد. گزارش شده است که حس عمقی در افراد دچار اختلال کارایی ACL کاهش می یابد که این اختلال در زاویه های انتهایی اکسترنسیون، بارز تر از زاویه های میانی است.. محققین در تحقیقات انجام شده با استفاده از تمرینات تعادلی و حس عمقی به دنبال پیدا کردن ارتباط میان حس عمقی مفصل با میزان ثبات، تعادل و پایداری مفصل زانو می باشند. به عنوان مثال، کوپر و همکاران اثر تمرینات تعادلی و حس عمقی را بر روی افراد دارای آسیب ACL مورد بررسی قرار دادند. محققان برخی نتایج رضایت بخش را درمورد این تمرینات گزارش کردند. بهبود در حس وضعیت مفصل، حس عمقی و به علاوه در قدرت عضلات، عملکرد زانو و تست هاپ گزارش شد (کوپر و همکاران، ۲۰۱۸). در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۱۶) نیز حس عمقی در زاویه ۴۵ درجه با تعادل پویا و حمایت دوطایی در بالانس ایستا دارای ارتباط معناداری بود. آسیب ACL می تواند منجر به دگرگونی در ترتیب فعال شدن عضلات و زمان فعال شدن عضلات شود. ووجتایز و هاستون (۱۹۹۴) کاهش در زمان شروع فعالیت و ترتیب فعال شدن عضلات جانبی و میانی چهارسر ران، همسترینگ جانبی و میانی و عضله دوقلو در پاسخ به انتقال قدامی درش نی را در افراد دارای ACL آسیب دیده گزارش کردند. مشکل دیگری که افراد دچار پارگی رباط صلیبی با آن درگیر هستند، وجود درد در ناحیه مفصل زانو می باشد که می تواند علاوه بر آزار خود درد، مشکلاتی را در حرکت و تعادل مفصل ایجاد کند. بیان می شود که درد می تواند منجر به مهار اطلاعات مربوط به تغییرات وضعیت و حرکت مفصل شود. تئوری دروازه درد بیان کننده آن است که سیستم عصبی مرکزی به طور مداوم باعث ایجاد تعادل بین اطلاعات حسی-پیکری و درد می گردد. درد سبب شروع واکنش های حرکتی و رفلکسی اولیه و اختلال در پیام های حرکتی و ابران یا مسیرهای رفلکسی دوک عضلانی می شود (لئوس و همکاران، ۲۰۰۰) طبیعی به نظر می رسد که افراد دارای پارگی



لیگامان صلیبی به علت جلوگیری از ایجاد درد مجبور می شوند الگوی حرکت و راه رفتن خود را تغییر دهند و این تغییرات خود می تواند منجر به اختلال در اطلاعات حس عمقی فراهم شده شود.

به دنبال پارگی رباط صلیبی قدامی و محدودیت های حرکتی بعد از آن، افراد به دنبال کاهش علائم مربوط به این آسیب از جمله درد، کاهش تعادل (خالی کردن مفصل زانو) و کاهش محدودیت حرکتی مربوط به آن هستند. با پاره شدن رباط صلیبی قدامی، زانو در جهت قدامی ناپایدار و تیپا نسبت به فمور حرکت غیر طبیعی به جلو خواهد داشت و این حرکت به مرور زمان علاوه بر افزایش شانس آسیب عناصر دیگر زانو، موجب فرسایش غضروف مفصلی و در نهایت آرتروز زودرس خواهد شد. بعد از گذشت ۴ تا ۹ سال از پارگی رباط، آرتروز زانو شروع میشود و در صورت عدم درمان تا مراحل نهایی تخریب زانو پیشرفت و ناتوانی روزافزون فرد را به دنبال خواهد داشت.

یکی از راههای درمانی پارگی ACL، انجام عمل جراحی (ACL reconstruction: ACLR) بازسازی ACL است. در حالیکه برخی مطالعات بهبود حس وضعیت مفصل زانو بعد از جراحی را گزارش کرده اند، در برخی دیگر بهبودی گزارش نشده است (یوسمائو^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). مطالعات تحقیقاتی نشان داده که ACLR با اتوگرافت، نقائص قدرت و استقامت عضله ناشی از برداشت پیوند را افزایش می دهد ولی نقص حس عمقی لیگامان صلیبی قدامی پس از جراحی همچنان باقی می ماند (شلبورن^۲ و پاندی^۳، ۱۹۹۸).

می دانیم که در ورزشکاران بازگشت حس عمقی نقش بسزایی در اجرای مهارت های ورزشی دارد و نقص در آن می تواند برای ورزشکاران مشکل ساز باشد. همچنین زانو درد، پارگی رباط کشک و باقی ماندن ناپایداری هم می تواند از دیگر عوارض احتمالی عمل جراحی باشد. بنابراین شاید بهتر باشد به جای عمل جراحی دنبال راه حل جایگزین یا کمکی جهت بازگشت حس عمقی مفصل زانو باشیم. داشتن دامنه حرکتی کامل، قدرت عضلانی طبیعی، هماهنگی و چابکی، حس عمقی حداکثر و ثبات زانو، موجب بازگشت ورزشکار به سطح اولیه قبل از آسیب ACL میشود که با انجام برنامه های توانبخشی مناسب امکانپذیر است (لین^۴ و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین پاترنو^۵ و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که استفاده از برنامه تمرینی ترکیبی می تواند تعادل قدامی-

¹ - Yosmao

² - Shelburne

³ - Pandy

⁴ - Lin

⁵ - Paterno



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

خلفی را بهبود ببخشد (پترنو و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به مشکلات بیان شده بعد از عمل جراحی و نقص در حس عمقی بعضی از افراد ترجیح می‌دهند که تن به این عمل سنگین ندهند و به جای آن با تمرینات مختلف ثبات و پایداری را به مفصل برگردانند. برخی از افراد نیز ترجیح می‌دهند قبل از عمل جراحی با انجام تمرینات، حس عمقی و ثبات را تا حدودی به مفصل برگردانند و بعد تن به عمل جراحی دهند. از طرفی با توجه به هزینه های بالای عمل جراحی و دوران نقاهت طولانی مدت، به نظر می‌رسد ارائه یک پروتکل جبرانی به جای عمل جراحی می‌تواند چاره ساز باشد.

بنابراین به نظر می‌رسد هم در افرادی که تن به عمل جراحی نمی‌دهند و هم در افرادی که این عمل جراحی را انجام می‌دهند، انجام یک سری مداخلات تمرینی در جهت جلوگیری از آسیب غضروفی، کاهش درد و بازگشت تعادل، هم قبل از عمل جراحی (فاصله بین آسیب تا عمل) و هم بعد از عمل جراحی جهت بهبود کیفیت عملکردی، افزایش حس عمقی، کاهش درد و ... ضروری باشد. به نظر می‌رسد می‌توان با بهبود حس عمقی مفصل زانو تا حدودی ثبات و تعادل را به این مفصل برگرداند که نیازمند بررسی می‌باشد. همچنین محقق به دنبال بررسی این موضوع است که آیا بهبود حس عمقی مفصل زانو می‌تواند از طریق بهبود تعادل منجر به کاهش درد ناشی از پارگی رباط صلیبی شود یا خیر؟

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود و از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری شامل کلیه ورزشکاران رشته فوتبال مرد ۱۸ الی ۳۰ سال شهرستان اراک که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند و حداقل ۶ ماه از آسیب گذشته باشد. از این بین تعداد ۲۴ نفر از افرادی که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند و حداقل ۶ ماه از حادثه گذشته باشد به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. تعداد ۴ نفر از شرکت کنندگان به دلیل مشکلات شخصی یا شرکت نکردن در جلسات تمرین از پژوهش حذف شدند. از تمامی آزمودنی ها گواهی پزشکی مبنی بر پارگی رباط صلیبی و نوع آن خواسته شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات به شرح زیر می‌باشد: ترازوی دیجیتالی، متر نواری: برای سنجش ویژگی های آنترپومتری آزمودنی ها شامل: وزن (کیلوگرم)، قد (سانتی متر)، شاخص توده بدنی (BMI) مورد استفاده قرار گرفت. پرسشنامه خود اظهاری: شامل سوالاتی مانند سابقه ورزشی، سابقه جراحی و بیماری های مادرزادی، سن و قد برای تعیین افرادی که



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

شرایط ورود به تحقیق را ندارند. گواهی پزشکی مبنی بر پارگی رباط صلیبی قدامی و تعیین نوع و شدت آن و عدم آسیب سایر اجزای زانو مثل مینیسک ها. تست تشخیص وضعیت برای تشخیص حس عمقی: این نکته قابل توجه است که هیچ یک از تست های تشخیص حس عمقی قادر به تشخیص حس عمقی از گیرنده های مکانیکی بر روی ACL، بافت نرم اطراف زانو و کپسول زانو نیستند. راه تشخیصی بنابراین، درک الگوی صحیح نرمال حرکت می باشد. برای اندازه گیری حس وضعیت مفصل زانو و با توجه به وجود شواهدی مبنی بر احتمال تاثیرگذاری منفی وسایل اندازه گیری معمول (همچون روش الکتروگونیا متری)، در تحقیق حاضر از روشی متشکل از مارکرگذاری پوستی، عکسبرداری دیجیتال و نرم افزار اُتو کد استفاده می شود تا حداقل تماس پوستی در حین اندازه گیری ایجاد شود. پس از گرم کردن و جهت اندازه گیری حس وضعیت مفصل زانو، هر فرد از کمترین لباس ممکن استفاده کرده و هیچگونه پوشش دیگری در اندام تحتانی خود نخواهد داشت. مقیاس دیداری اندازه گیری شدت درد یک خط کش ۱۰ سانتی متری می باشد که در انتهای سمت چپ آن واژه بدون درد و در انتهای سمت راست آن واژه شدید ترین حالت درد نوشته شده است. فرد با توجه به میزان درد خود در ۴۸ ساعت گذشته روی پیوستار علامت می گذارد. توجه داشته باشید که تنها یک نقطه را علامت گذاری کنند میزان درد توسط پژوهشگر با استفاده از مقیاس اندازه گیری دیداری - خطی درد (VAS) که برای سنجش درد استاندارد شده است، اندازه گیری شد.

برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون شاپیرو-ویلک ۳ استفاده شد. از آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب جهت تجزیه و تحلیل داده ها به کار گرفته شد، سطح معناداری برابر با ۹۵ درصد با میزان آلفای کوچکتر و یا مساوی با (۰/۰۵) و برای تجزیه تحلیل آماری از نرم افزار نسخه ۲۲ SPSS استفاده شد.

یافته های تحقیق

از بین ورزشکاران رشته فوتبال مرد ۱۸ الی ۳۰ سال شهرستان اراک که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند، تعداد ۲۴ نفر از افرادی که دچار پارگی رباط صلیبی قدامی شده اند و حداقل ۶ ماه از حادثه گذشته باشد به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. تعداد ۴ نفر از شرکت کنندگان به دلیل مشکلات شخصی یا شرکت نکردن در جلسات تمرین از پژوهش حذف شدند.

جدول ۱- شاخص های توصیفی مربوط به سن، وزن، قد، BMI



اولین کنفرانس بین المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|-------------------|
| ±۲/۰۶ ۴/۷۶ | ±۲/۱۰ ۵/۰۹ | ±۲/۲۳ ۵/۲۶ | ±۲/۴۷ ۴/۱۸ | ±۲/۵۵ ۶/۶۶ | ±۳/۰۶ ۶/۹۸ | ±۱/۱۸ ۳/۳۲ | ±۱/۴۲ ۳/۱۴ | ± ۱/۲۷ ۲/۹۶ | ± ۱/۷۱ ۳/۲۳ | ± ۲/۲۷ ۵/۰۰ | ±۲/۳۸ ۴/۳۱ | پیش آزمون | میانگین انحراف |
| ±۲/۰۶ ۴/۷۵ | ±۱/۲۸ ۲/۲۳ | ±۲/۰۷ ۴/۶۵ | ±۲/۱۱ ۲/۹۵ | ±۲/۴۱ ۷/۰۴ | ±۲/۱۶ ۳/۸۰ | ±۱/۲۶ ۳/۱۸ | ±۱/۰۱ ۱/۵۳ | ±۱/۲۹ ۲/۵۱ | ±۱/۳۵ ۲/۰۴ | ±۱/۸۷ ۴/۶۳ | ±۱/۳۰ ۲/۱۳ | پس آزمون | میانگین انحراف |
| ۰/۴۹ | ۰/۹۱ | ۰/۳۶ | ۰/۶۵ | ۰/۷۸ | ۰/۱۱ | ۰/۴۸ | ۰/۴۵ | ۰/۲۳ | ۰/۲۶ | ۰/۲۶ | ۰/۳۷ | پیش آزمون | میانگین انحراف |
| ۰/۲۰ | ۰/۶۸ | ۰/۵۱ | ۰/۸۲ | ۰/۳۲ | ۰/۲۴ | ۰/۷۹ | ۰/۷۲ | ۰/۱۹ | ۰/۵۲ | ۰/۱۵ | ۰/۹۷ | پس آزمون | میانگین انحراف |

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به مقایسه میانگین درد قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=۰/۰۰۱$ ، $F=۷/۰۳$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر گروه ($P=۰/۰۴$ ، $F=۴/۶۴$) و اثر تعاملی شاهد تفاوت معناداری بودیم ($F=۹/۰۳$ ، $P=۰/۰۰۸$).

جدول ۴- نتایج تحلیل واریانس مربوط به حس عمقی ۳۰ درجه

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|--------------------|------|------|--------------|
| تمرین | ۱ | ۲۰/۳۷۰ | ۶/۱۹ | ۰/۰۲ | ۰/۲۷ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۱۵/۲۳ | ۴/۶۳ | ۰/۰۴ | ۰/۲۲ |
| اثر گروه | ۱ | ۲۱/۱۶ | ۱/۳۱ | ۰/۲۶ | ۰/۰۷ |

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به دقت بازسازی زاویه ۴۵ درجه قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=۰/۰۰۱$ ، $F=۱۷/۱۱$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. ولی در مورد اثر تعاملی ($P=۰/۱۳$ ، $F=۲/۵۳$) و اثر گروه ($P=۰/۱۹$ ، $F=۱/۸۶$) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۵- نتایج تحلیل واریانس مربوط به حس عمقی ۴۵ درجه



اولین کنفرانس بین المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|-----------------|-------|-------|--------------|
| بلوک | ۱ | ۵۰/۸۱ | ۱۷/۱۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۵۱ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۷/۵۳ | ۲/۵۳ | ۰/۱۳ | ۰/۱۳ |
| اثر گروه | ۱ | ۲۳/۷۹ | ۱/۸۶ | ۰/۱۹ | ۰/۱۰ |

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به دقت بازسازی زاویه ۶۰ درجه قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=۰/۰۲$ ، $F=۶/۲۵$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر تعاملی ($P=۰/۰۲$ ، $F=۵/۷۹$) تفاوت معنادار و در مورد اثر گروه ($F=۰/۸۸$ ، $P=۰/۰۳۶$)، تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۶- نتایج تحلیل واریانس مربوط به حس عمقی ۶۰ درجه

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|-----------------|------|------|--------------|
| بلوک | ۱ | ۲۶/۳۰ | ۶/۲۵ | ۰/۰۲ | ۰/۲۸ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۲۴/۳۸ | ۵/۷۹ | ۰/۰۲ | ۰/۲۶ |
| اثر گروه | ۱ | ۱۷/۱۸ | ۰/۸۸ | ۰/۳۶ | ۰/۰۵۲ |

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به تعادل کلی ایستا قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=۰/۰۰۰$ ، $F=۳۰/۵۲$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر تعاملی ($P=۰/۰۰۱$ ، $F=۱۵/۰۸$) تفاوت معنادار ولی مورد اثر گروه ($P=۰/۱۰$ ، $F=۳/۰۲$) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۷- نتایج تحلیل واریانس مربوط به تعادل کلی پویا

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|-----------------|------|------|--------------|
| بلوک | ۱ | ۱۷/۵۸ | ۴/۵۵ | ۰/۰۴ | ۰/۲۲ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۲۸/۶۵ | ۷/۴۲ | ۰/۰۱ | ۰/۳۱ |
| اثر گروه | ۱ | ۱۹/۲۴ | ۲/۰۵ | ۰/۱۷ | ۰/۱۱ |



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به تعادل میانی- جانبی پویا قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=0/02$, $F=6/59$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. ولی در مورد اثر تعاملی ($P=0/39$, $F=0/77$) و اثر گروه ($P=0/18$, $F=1/96$) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۸- نتایج تحلیل واریانس مربوط به تعادل میانی- جانبی پویا

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|-----------------|------|------|--------------|
| بلوک | ۱ | ۷/۵۵ | ۶/۵۶ | ۲/۰۲ | ۲/۲۹ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۰/۸۸ | ۰/۷۷ | ۰/۳۹ | ۰/۰۴ |
| اثر گروه | ۱ | ۱۷/۲۹ | ۱/۹۶ | ۰/۱۸ | ۰/۱۰ |

نتایج تحلیل واریانس عاملی در جدول مربوط به تعادل قدامی- خلفی پویا قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=0/000$, $F=35/57$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر تعاملی ($P=0/003$, $F=12/58$) تفاوت معنادار ولی مورد اثر گروه ($F=0/94$, $P=0/34$) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۹- نتایج تحلیل واریانس مربوط به تعادل قدامی- خلفی پویا

| منبع واریانس | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | P | ضریب تاثیرات |
|--------------|------------|-----------------|-------|-------|--------------|
| بلوک | ۱ | ۲۹/۱۲ | ۳۵/۵۷ | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۹ |
| اثر تعاملی | ۱ | ۱۰/۳۰ | ۱۲/۵۸ | ۰/۰۰۳ | ۰/۴۴ |
| اثر گروه | ۱ | ۴/۷۹ | ۰/۹۴ | ۰/۳۴ | ۰/۰۵ |

بحث و نتیجه گیری

فرضیه اول : تمرینات حس عمقی بر میزان درد افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثر گذار است.



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

از آنجایی که مقادیر **P-value** به دست آمده آزمون تعادلی اندام فوقانی ($p=0/001$) از $0/05$ کوچکتر است بنابراین فرض صفر رد شده و نتیجه نشان می دهد که هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی بر روی تعادل اندام فوقانی (دست برتر) بدمینتون بازان تاثیر دارد.

نتایج تحقیق حاضر با توجه به نبود تحقیقات مشابه، با تحقیقات نزدیک به پژوهش حاضر دارای همخوانی می باشد. گرشبورگ و همکاران (۲۰۱۳) در یک تحقیق گزارش کردند استفاده از آموزش حس عمقی، در بازتوانی ورزشکاران پس از جراحی و آسیب های اندام تحتانی بر روی عملکرد حرکتی بدن تأثیرگذار و کیفیت توانبخشی ورزشکاران را افزایش داده است. آنها یکی از معیار های افزایش کیفیت زندگی را کاهش درد هنگام انجام فعالیت های مختلف گزارش کردند. از طرفی بر اساس برخی تحقیقات، پارگی رباط صلیبی می تواند منجر به شلی مفصل زانو در صورت عدم درمان و به خصوص در افراد دارای ضعف عضلانی شود. از این رو نظری و لطافت کار (۲۰۱۹) تأثیر تمرینات منتخب حس عمقی بر درد و زاویه بازسازی مفصل زانو در دختران بالغ و نابالغ دارای شلی مفصلی را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه ۲۸ دختر ۲ تا ۱۱ سال به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه بالغ و نابالغ تقسیم شدند. آزمودنی ها، پس از ارزیابی ابتدایی و انتهایی درد و حس عمقی به وسیله مقیاس آنالوگ بصری و فتوگرامتری مورد ارزیابی قرار گرفتند. دوره تمرینات حس عمقی ۸ هفته بود. یافته ها نشان داد که در مقایسه با قبل از شروع تمرینات، هشت هفته تمرینات حس عمقی تغییرات معناداری در درد و حس عمقی ایجاد کرده است. به نظر می رسد که تمرینات حس عمقی باعث کاهش درد و بهبود حس عمقی در زنان دارای شلی مفصلی شد و برتری اثرگذاری تمرینات با گروه نابالغ می باشد. طی تحقیقاتی که ساهین و همکاران (۲۰۰۸) انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که انجام هشت هفته تمرینات حس عمقی به طور معنادار و چشمگیری باعث کاهش درد زانو در افراد دارای عارضه شلی مفصل گردید.

فرضیه دوم: تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثر گذار نیست.

نتایج تحلیل واریانس عاملی مربوط به تعادل کلی پویا قبل و بعد از مداخله و بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=0/04$ ، $F=4/55$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر تعاملی مداخله×گروه ($P=0/01$ ، $F=7/42$)، تفاوت معنادار ولی مورد اثر گروه ($F=2/05$)، $P=0/17$ ، تفاوت معناداری مشاهده نشد.



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

بدلیل اینکه در این فرضیه تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی شده تفاوت معناداری مشاهده نشده است. در تحقیقات غیرهمسو با این فرضیه جوبوچویک و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی، تاثیر مجموعه تمرینات حس عمقی را بر مهارت‌های تعادلی در میان مردان و زنان رشته ورزشی را مورد ارزیابی قرار دادند. و در نهایت به این نتیجه رسیدند که تمرینات حس عمقی باعث بهبود مهارت‌های تعادلی رقصان میشود، همچنین به عنوان یک روش موثر در پیشگیری از آسیب و بازتوانی پیشنهاد می شود. بختیاری (۲۰۱۲) در تحقیقی نشان داد که بین تعادل ایستا و پویا و خطای حس عمقی ارتباط معنی‌داری وجود دارد و ورزشکارانی که از تمرینات تعادلی در تمرین ورزشی برخوردارند در معرض آسیب کمتری قرار دارند و در نهایت استفاده از برنامه تمرینی تعادلی قبل از فصل را برای ورزشکاران پیشنهاد کرد. اوردژونیکیز و همکاران (۲۰۰۶) طی تحقیقی گزارش کردند که استفاده از آموزش حس عمقی در سیستم توانبخشی بازیکنان فوتبال با آسیب‌های سیستم اسکلتی عضلانی باعث جلوگیری از عوارض و برگشت آسیب و کاهش زمان توانبخشی شده است. این محققان بیان می کنند که افزایش حس عمقی بعد از آسیب های سیستم اسکلتی یکی از اقدامات اولیه و ضروری جهت توانبخشی می باشد.

فرضیه سوم: تمرینات حس عمقی بر حس عمقی افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثر گذار نیست.

نتایج تحلیل واریانس عاملی بین گروه ها نشان می دهد که در مورد اثر مداخله بین پیش آزمون و پس آزمون ($P=0/02$, $F=6/25$)، تفاوت معناداری مشاهده شد. همچنین در مورد اثر تعاملی مداخله×گروه ($F=5/79$, $P=0/02$)، تفاوت معنادار و در مورد اثر گروه ($P=0/36$, $F=0/88$)، تفاوت معناداری مشاهده نشد.

با توجه به نتایج بدست آمده در تحقیقات غیرهمسو با نتیجه این فرضیه؛ مطالعه ی پانیک و همکارانش در مورد تاثیر تمرینات حس عمقی بر روی حس وضعیت زانو؛ نتیجه نهایی نشان داد که اینگونه تمرینات تاثیر معناداری روی حس وضعیت زانو داشته است (پانیک و همکاران، ۲۰۰۸). لین و همکاران (۲۰۰۹) تمرینات حس عمقی بدون تحمل وزن و با استفاده از یک برنامه کامپیوتری که در آن حرکات اتفاقی مفصل زانو طراحی شده بود را بر خطای اکتیو و پاسیو بازسازی زاویه مفصل زانو مورد بررسی قرار گرفت. نتایج کاهش خطای بازسازی زاویه و در نتیجه بهبود حس عمقی را گزارش کردند. گرشبورگ و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی یک دوره آموزش های حس عمقی در توانبخشی ورزشکاران بعد از عمل جراحی در آسیب های اندام تحتانی نشان



اولین کنفرانس بین‌المللی علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

دادند که آموزش حس عمقی با در نظر گرفتن مدت تمرین، ست ها، تکرارها در صورت تحمل پیشرفت می کند. این امر باعث بهبود تعادل، کاهش زمان توانبخشی ورزشکاران و برگشت سریعتر به میادین ورزشی می شود. این تمرینات را می توان در افرادی که تمایل به تن دادن به جراحی و عوارض آن ندارند، مورد استفاده قرار داد. پوپوف و همکاران (۲۰۱۳) نیز تمرینات حس عمقی و پلائیومتریک طبقه بندی و شبیه سازی شده در مراحل مختلف توانبخشی از ساده به پیچیده را بعد از بازسازی لیگامان صلیبی قدامی مفصل زانو مطالعه نمودند و نتایجی مبنی بر افزایش تعادل ایستا، پویا و توان انفجاری را گزارش نمودند.

هدف از این مطالعه بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر میزان درد، تعادل و حس عمقی مفصل زانو در افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده بود. باتوجه به نتایج بدست آمده در مورد فرضیه اول تحقیق نتایج آزمون های فرضیه مورد تحقیق تفاوت معنی دار بین نتایج گروه ها تجربی و کنترل نشان می دهد که بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر میزان درد افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار می باشد بدین ترتیب تمرینات حس عمقی بر میزان درد افراد دچار پارگی ACL اثرگذار است. در مورد فرضیه دوم تحقیق نتایج آزمون های فرضیه مورد تحقیق تفاوت معنی دار بین نتایج گروه ها تجربی و کنترل نشان نمی دهد و بدین ترتیب اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار نبوده و نشان دهنده این بود که تمرینات حس عمقی بر تعادل افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثرگذار نیست. در مورد فرضیه سوم تحقیق نتایج آزمون های فرضیه مورد تحقیق تفاوت معنی دار بین نتایج گروه ها تجربی و کنترل نشان نمی دهد و بدین ترتیب بررسی اثر ۶ هفته تمرینات حس عمقی بر حس عمقی افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده معنادار نبوده و نشان دهنده این بود که تمرینات حس عمقی بر حس عمقی افراد دچار پارگی ACL بازسازی نشده اثرگذار نیست.



<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

اولین کنفرانس بین المللی
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

منابع

- Cooper, R. L., Taylor, N. F., & Feller, J. A. (2005). A systematic review of the effect of proprioceptive and balance exercises on people with an injured or reconstructed anterior cruciate ligament. *Research in sports medicine*, 13(2), 163-178.
- Christopher D, Terry L, Brain G, Joseph M. Neuromuscular consequences of ACL injury. *Clin Sports Med* 2008, 27: 383-403
- Johansson, H., Sjölander, P., & Sojka, P. (1991). A sensory role for the cruciate ligaments. *Clinical orthopaedics and related research*, (268), 161-178.
- Jerosch, J., & Prymka, M. (1995). Proprioceptive capacities of the healthy knee joint: modification by an elastic bandage. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-traumatologische Sportmedizin*, 9(3), 72-76.
- Lin, D. H., Lin, C. H. J., Lin, Y. F., & Jan, M. H. (2009). Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(6), 450-457.



اولین کنفرانس بین‌المللی
علوم ورزشی، فعالیت بدنی و سلامت پایدار

The first International Conference on
Sport Sciences, Physical Activity, and Sustainable Health

March 17, 2026-GEORGIA

۲۶ اسفند ماه ۱۴۰۴ - گرجستان

<https://icssps.ir>
info@icssps.ir

- Loes, M. D., Dahlstedt, L. J., & Thomée, R. (2000). A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 10(2), 90-97.
- Noyes, F. R., Medvecky, M. J., & Bhargava, M. (2003). Arthroscopically assisted quadriceps double-bundle tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of techniques and a safe operative approach to the popliteal fossa. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 19(8), 894-905.
- Paterno, M. V., Schmitt, L. C., Ford, K. R., Rauh, M. J., Myer, G. D., Huang, B., & Hewett, T. E. (2010). Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *The American journal of sports medicine*, 38(10), 1968-1978.
- Shelburne, K. B., & Pandy, M. G. (1998). Determinants of cruciate-ligament loading during rehabilitation exercise. *Clinical biomechanics*, 13(6), 403-413.
- Yosmao, H. B., Lu, G. B., Kaya, D., Özer, H., & Atay, A. (2011). Comparison of functional outcomes of two anterior cruciate ligament reconstruction methods with hamstring tendon graft. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 45(4), 240-247.