

## اثر بریس عملکردی بر آستانه حس تشخیص حرکت در بیماران مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی

روشنک بقایی رودسری\*<sup>۱</sup>، دکتر سیده‌محمدابراهیم موسوی<sup>۲</sup>، دکتر مهیار صلواتی<sup>۳</sup>، دکتر اسماعیل ابراهیمی<sup>۴</sup>

دکتر سهراب کیهانی<sup>۵</sup>، رضا وهاب کاشانی<sup>۱</sup>، دکتر مسعود کریملو<sup>۶</sup>

۱- کارشناس ارشد ارتز و پروتز، گروه ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. ۲- استادیار گروه ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

۳- دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی. ۴- استاد گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۵- استادیار گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. ۶- استادیار گروه آمار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.

### چکیده

زمینه و هدف: یکی از آسیب‌های متداول در مفصل زانو، پارگی لیگامان صلیبی قدامی می‌باشد. آستانه حس تشخیص حرکت، شامل اطلاعاتی است که از گیرنده‌های مکانیکی در حالت پویا حاصل می‌گردد. این مطالعه به منظور تعیین اثر بریس عملکردی بر آستانه تشخیص حرکت در بیماران با پارگی لیگامان صلیبی قدامی انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه شبه تجربی روی ۲۰ بیمار مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی، با محدوده سنی ۱۸ تا ۴۴ سال طی سال‌های ۱۳۸۵-۸۶ انجام شد. نمونه‌گیری به صورت غیراحتمالی ساده بود. به منظور ارزیابی آستانه تشخیص حرکت قبل و بعد از مداخله، از دستگاه *Continuous passive motion* استفاده شد. آستانه تشخیص حرکت با دو سرعت با و بدون بریس اندازه‌گیری گردید. از آزمون تی زوجی و کولموگروف-اسمیرنوف برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: آستانه تشخیص حرکت در اندام مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قبل و بعد از پوشیدن بریس با چشم باز به ترتیب  $3/93 \pm 1/67$  و  $4/50 \pm 1/86$  درجه ( $P < 0/063$ ) و با چشم بسته  $3/82 \pm 1/61$  و  $4/31 \pm 1/96$  درجه تعیین شد ( $P < 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که استفاده از بریس عملکردی در بیماران با پارگی لیگامان صلیبی قدامی اثر بارزی در بهبود آستانه تشخیص حرکت ندارد.

کلیدواژه‌ها: بریس عملکردی، آستانه تشخیص حرکت، لیگامان صلیبی قدامی، زانو

\* نویسنده مسؤول: روشنک بقایی رودسری، پست الکترونیکی [r.baghaei@gmail.com](mailto:r.baghaei@gmail.com)

نشانی: تهران، ولنجک، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، دپارتمان ارتز و پروتز، تلفن ۰۲۱-۲۲۱۸۰۰۱۰، نامبر ۲۲۱۸۰۰۴۹

وصول مقاله: ۱۳۸۸/۵/۲۴، اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۲/۴، پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۲/۵

## مقدمه

امروزه زانو به عنوان یک مفصل محوری خالص در نظر گرفته نشده و دارای مجموعه پیچیده‌ای از حرکت‌های انتقالی و چرخشی به شمار می‌رود (۱). آسیب‌های وارده بر زانو به علت وجود طول بلند استخوان‌های مفصل و نیز قدرت عضلات آن بسیار متنوع است (۲). یکی از آسیب‌های متداول در مفصل زانو پارگی لیگامان صلیبی قدامی (Anterior cruciate ligament) می‌باشد (۳). شیوع پارگی این لیگامان در آمریکای شمالی معادل ۰/۳ در هر ۱۰۰۰ نفر به طور سالیانه تخمین زده شده و در انگلستان میزان آسیب لیگامان صلیبی قدامی ۱۷ هزار مورد در سال پیش‌بینی شده است (۴). عملکرد حس عمقی عصبی فیزیولوژی (Proprioceptive neurophysiological) لیگامان صلیبی قدامی را به عنوان مهم‌ترین نقش آن در حفظ ثبات مفصل می‌توان دانست (۵). آستانه حس تشخیص حرکت (Kinesthesia) مجموعه اطلاعاتی است که از گیرنده‌های مکانیکی در حالت پویا حاصل می‌گردد و معمولاً میانگین خطای حاصل از سه بار احساس شروع حرکت توسط زانو در زاویه صفر تا ۲۰ درجه خواهد بود (۶).

در مطالعه Fleming و همکاران پارگی در مرحله حاد باعث افزایش قابل توجه مقدار آستانه تشخیص حرکت گشت و نیز زانوی مقابل افزایش آستانه حس حرکت را نشان داد. از سوی دیگر، زانوی مبتلا به پارگی مزمن لیگامان صلیبی قدامی، کاهش آستانه حس حرکت را نسبت به پارگی حاد نشان داد (۷). مطالعه Beynon و همکاران در سال ۱۹۹۹ روی حس حرکت بیماران مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی، نشان داد که پوشیدن بریس تأثیری در بهبود حس نداشت (۸). در مطالعه Pap در سال ۱۹۹۹ دامنه میانی حرکت مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص گردید که میانگین آستانه شروع حس حرکت در بیماران اختلاف معنی‌داری با گروه سالم ندارد. در واقع ارزیابی حس تشخیص حرکت در دامنه میانی، به دلیل عملکرد قابل توجه گیرنده‌های داخل دوکی، از حساسیت خوبی برخوردار نیست (۹).

از طرف دیگر در مطالعه Wu در سال ۲۰۰۱ که تأثیر بریس عملکردی در بیماران متعاقب جراحی دوباره‌سازی لیگامان

صلیبی قدامی بررسی شد؛ مشخص گردید که پوشیدن بریس باعث بهبود حس حرکت در زمان بعد از جراحی می‌گردد (۱۰). همچنین مطالعه Coskunsu و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان داد که استفاده از بریس‌های بعد از جراحی بازسازی لیگامان صلیبی قدامی نمی‌تواند تأثیر متفاوتی در میزان آستانه شروع حس حرکت در جراحی‌های متفاوت داشته باشد (۱۱). Elattar و همکاران در سال ۲۰۱۱ پیشنهاد نمودند که برای انجام تمرینات افزایش دامنه حرکتی زانو در بیماران با آسیب لیگامان صلیبی قدامی از دستگاه آستانه شروع حس حرکت و بریس مفصل دار مدرج استفاده شود (۱۲). Said و همکاران در سال ۲۰۱۱ نتیجه گرفتند که در پروسه توانبخشی افراد مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی، بهتر است از بریس به همراه دستگاه آستانه شروع حس حرکت استفاده شود (۱۳).

تحقیقات گذشته مشخص نکرده‌اند که استفاده از بریس و نیز در حالت چشم باز و بسته در سرعت‌های مختلف، حس آستانه تشخیص حرکت افراد مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی تغییر می‌کند یا خیر؟ تحقیقات گذشته یا در یک سرعت و یا در یک وضعیت انجام شده‌اند و لذا انجام تحقیقی با در نظر گرفتن سرعت‌ها و وضعیت‌های مختلف ضروری به نظر می‌رسید. این مطالعه به منظور تعیین اثر بریس عملکردی بر آستانه تشخیص حرکت در بیماران با پارگی لیگامان صلیبی قدامی انجام شد.

## روش بررسی

این مطالعه شبه تجربی روی ۲۰ بیمار مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی، با محدوده سنی ۱۸ تا ۴۴ سال طی ششماه دوم سال ۱۳۸۵ و بهار ۱۳۸۶ انجام شد.

از بین جامعه در دسترس با نمونه‌گیری به صورت غیراحتمالی ساده، هر فرد واجد شرایط ورود به تحقیق طبق تشخیص متخصص جراحی استخوان و مفاصل، به طور داوطلبانه برای اجرای آزمون‌های مطالعه، به آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم پزشکی تهران معرفی شد.

معیارهای ورود بیماران به مطالعه شامل تشخیص پارگی لیگامان صلیبی قدامی به وسیله مشاهده، MRI و معاینه بالینی بیمار و در بعضی مواقع انجام آرتروسکوپی تشخیصی، توسط پزشک متخصص جراحی استخوان و مفاصل بود. همچنین از

در ابتدا اندام تحتانی مورد ارزیابی، داخل دستگاه CPM قرار گرفت و در مرحله ابتدایی با بستن چشم‌ها ورودی‌های بینایی حذف شد. اندام تحتانی مخالف، از زانو به صورت خم شده قرار داشت و کف پای مخالف بر روی تخت معاینه قرار داده شد. سنسورهای گونیومتر دیجیتالی در موازات اندام مبتلا در خارج زانو، چسبانده شدند. فز بین آنها در کشیده‌ترین حالت قرار داشت و وسط آن در فضای مفصلی قرار داشت. سرعت دستگاه در آزمون حس تشخیص حرکت،  $۰/۵$  درجه بر ثانیه تنظیم شده و آزمونگر، نمایشگر CPM را به منظور ایجاد فرمان آغاز و پایان حرکت، در دست داشت و به آزمودنی کلید قطع کننده ثبت حرکت داده شد. حرکت به وسیله دکمه شروع، توسط آزمونگر آغاز می‌گردید. آزمودنی به محض احساس حرکت در زانو، دکمه خاتمه ثبت حرکت را می‌فشارد و زاویه اولین احساس حرکت، در مونیتر ثبت می‌گردد. این آزمون سه بار تکرار و میانگین سه زاویه به دست آمده، به عنوان زاویه آستانه حس شروع حرکت ثبت گردید. عملیات فوق، در وضعیت چشم باز و در هر دو اندام فرد بیمار و اندام مبتلا با پوشیدن بریس عملکردی زانو نیز، انجام شد. در وضعیت با بریس، دقت لازم به عمل آمد تا مفصل بریس، در موازات مفصل دستگاه CPM و مفصل زانو قرار گیرد. بریس عملکردی زانو شامل فریم ترموپلاستیکی دربرگیرنده ران و ساق و دو مفصل مدرج موازی است که در راستای اندام مبتلا قرار می‌گیرند. مفاصل بریس باید در راستای مفصل زانو باشند. این بریس براساس اندازه‌های به دست آمده از بیمار به صورت سفارشی ساخته شد. بدین ترتیب که از دور اندام تحتانی بیمار در ناحیه ساق و ران و زانو به منظور تعیین محیط، اندازه‌گیری به عمل آمده و براساس اندازه‌های به دست آمده؛ بریس به طور اختصاصی برای بیمار ساخته شد (۱۶-۱۴). در این مطالعه از بریس ساخت ایران با فریم ترموپلاستیکی استفاده گردید. این فریم که با استفاده از ورق پلی‌اتین ساخته شد به دو مفصل مدرج تک محوری متصل شد که در راستای زانوی مبتلا به پارگی لیگامان قرار می‌گرفتند. بریس فوق براساس اندازه‌های به دست آمده از بیماران به صورت راست و چپ تهیه شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-13 و آزمون‌های

پارگی لیگامان تا آزمون، بیش از ۶ ماه نگذشته بود و در واقع بیمار در مرحله حاد بعد پارگی قرار داشت. علاوه بر این نمره مقیاس Lysholm بیماران بین ۷۰ تا ۸۵ قرار داشت.

بیماران با درد دوطرفه در زانو و نیز ضایعه دیگر در زانوی مبتلا، از مطالعه حذف شدند.

در مطالعه حاضر مقدار آستانه حس تشخیص حرکت به عنوان متغیر وابسته مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور مطالعه حس تشخیص حرکت، فرد روی تخت معاینه نشسته و تیلت  $۱۱۰$  تا  $۱۳۰$  درجه به لگن داد. برای آزمایش حس تشخیص حرکت، از دستگاه CPM (continuous passive motion) به منظور ایجاد حرکت نرم با سرعت تعیین شده و در دامنه مشخص استفاده شد. دستگاهی است که برای ایجاد حرکت با سرعت‌های متفاوت معمولاً از  $۰/۴$  تا  $۱۵$  درجه بر ثانیه و در دامنه کامل و یا تعیین شده به منظور جلوگیری از خشکی مفاصل، به خصوص مفاصل زانو، شانه و آرنج متعاقب اعمال جراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲). در این مطالعه به منظور ایجاد حرکت با سرعت پایین و در دامنه‌های صفر تا  $۲۰$  درجه فلکشن، استفاده شد. منظور از حس تشخیص حرکت، میانگین خطای حاصل از سه بار احساس شروع حرکت توسط زانو در زاویه صفر تا  $۲۰$  درجه بود (۶).

CPM مورد استفاده مدل 480 Orthomotion ساخت کشور کانادا بود. سرعت حرکت ایجاد شده توسط این دستگاه، از  $۰/۴$  تا  $۲$  درجه بر ثانیه می‌باشد و در این مطالعه از سرعت  $۰/۵$  درجه بر ثانیه دستگاه، استفاده شد. در مطالعات مختلف از سرعت  $۰/۴$  تا  $۲$  درجه بر ثانیه برای ارزیابی حس حرکت استفاده شده است (۱۳).



تصویر ۱: بیمار در حین استفاده از بریس در دستگاه CPM

## Archive of SID

## بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که پوشیدن بريس سبب کاهش معنی دار آستانه تشخيص حرکت غيرفعال، در زانوی مبتلا به پارگي ليگامان صليبي قدامي ( $P=0/063$ ) نسبت به اندام مبتلا بدون بريس ( $P=0/092$ ) قبل از درمان جراحی نمی شود. آستانه تشخيص حرکت با سرعت ۰/۵ در اندام مبتلا با بريس و چشم بسته و باز نسبت به مقدار آن در اندام سالم بیشتر بود.

مطالعه Beynnon و همکاران در سال ۱۹۹۹ نشان داد که پوشیدن بريس تاثيری بر بهبود حس عمقی بيماران با پارگي ليگامان صليبي قدامي ندارد و دليل آن به خاطر اختلال شديد در حس عمقی زانو به دنبال پارگي ليگامان صليبي قدامي دانسته شد (۸). نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Beynnon و همکاران مطابقت دارد. با توجه به این که اثر بريس بر روی حس عمقی، فقط از طریق پوست اعمال می گردد و گیرنده های مکانیکی پوست ناحیه زانو، نمی تواند تاثير زیادی در حس عمقی زانو به خصوص در دامنه میانی حرکت داشته باشد؛ لذا در صورت پارگي ليگامان صليبي قدامي، بريس نمی تواند باعث بهبود حس حرکت گردد.

مطالعه Pap و همکاران در سال ۱۹۹۹ روی آستانه تشخيص حرکت غيرفعال نشان داد که میانگین آستانه شروع حس حرکت در گروه کنترل، بین ۰/۸۷ تا ۱/۲۵ درجه بوده و بین دو اندام، اختلافی وجود ندارد (۹). در گروه بیمار، میانگین آستانه شروع حس حرکت بین ۰/۸۹ تا ۱/۲۴ بود. بدین ترتیب اختلاف معنی داری بین دو گروه سالم و بیمار دیده نشد. دامنه مورد ارزیابی، دامنه میانی حرکت بود و به دليل عملکرد قابل توجه گیرنده های داخل دوکی، از حساسیت خوبی برخوردار نیست. نتایج تحقيق حاضر با مطالعه Pap و همکاران مطابقت دارد. در مطالعه ما اختلاف آماری معنی داری بین آستانه تشخيص حرکت در اندام مخالف نسبت به اندام مبتلا به پارگي ليگامان صليبي با چشم باز و بسته مشاهده نشد.

در مطالعه Fleming پارگي در مرحله حاد، باعث افزایش قابل توجه آستانه تشخيص حرکت گردید. همچنین زانوی مقابل نیز، افزایش آستانه حس حرکت را نشان داد. از سوی دیگر، زانوی مبتلا به پارگي مزمن ليگامان صليبي قدامي، کاهش آستانه حس حرکت را نسبت به پارگي حاد نشان داد

تی زوجی و کولموگروف اسمیرونوف تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی داری آزمون ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته ها

تعداد ۲۰ بیمار شامل ۱۳ مرد و ۷ زن مبتلا به پارگي ليگامان صليبي قدامي با سن  $29 \pm 13/8$  سال و وزن  $75 \pm 97/11$  کیلوگرم مطالعه شدند.

نرمالیتی توزیع داده های مربوط به آستانه تشخيص حرکت در زانوی سالم و مبتلا در دو حالت با و بدون بريس در وضعیت چشم باز و بسته با مقادير اسمیرونوف - کولموگروف مورد ارزیابی قرار گرفت و تمام مقادير دارای توزیع نرمال بودند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۱: نتایج آزمون آماری تی زوجی به منظور مقایسه آستانه تشخيص حرکت در اندام مخالف نسبت به اندام مبتلا

متغیر	انحراف معیار $\pm$ میانگین		p-value
	پای مبتلا	پای مخالف	
با چشم باز	$3/93 \pm 1/67$	$3/60 \pm 1/46$	۰/۱۹
با چشم بسته	$4/08 \pm 1/58$	$3/88 \pm 1/40$	۰/۵۳

جدول ۲: نتایج آزمون آماری تی زوجی به منظور تعیین اثر آنی بريس عملكردي زانو با شرایط بدون بريس

متغیر	انحراف معیار $\pm$ میانگین اندام مبتلا		p-value
	با بريس	بدون بريس	
با چشم باز	$4/45 \pm 1/86$	$3/93 \pm 1/67$	۰/۰۶۳
با چشم بسته	$4/316 \pm 1/96$	$3/82 \pm 1/61$	۰/۰۹۲

میزان آستانه تشخيص حس حرکت در زانوی آسیب دیده و سالم در حالت چشم باز به ترتیب  $3/93 \pm 1/67$  و  $3/60 \pm 1/46$  درجه و این میزان در حالت چشم بسته  $4/08 \pm 1/58$  و  $3/88 \pm 1/40$  درجه بود. اختلاف میانگین آستانه تشخيص حرکت در مقایسه زانوی سالم با مبتلا از نظر آماری معنی دار نبود (جدول یک). مقادير مربوط به میزان آستانه تشخيص حس حرکت در زانوی آسیب دیده در وضعیت با و بدون بريس در حالت چشم باز به ترتیب  $4/45 \pm 1/86$  و  $3/93 \pm 1/67$  درجه و در حالت چشم بسته  $4/316 \pm 1/96$  و  $3/82 \pm 1/61$  درجه به دست آمد. آستانه تشخيص حرکت در زانوی آسیب دیده در دو حالت با و بدون استفاده از بريس از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲).

مرحله مزمن بودن پارگی بیماران اکثر مطالعات می‌تواند دلیلی بر اختلاف نتایج باشد.

در مطالعه Ageberg و همکاران در سال ۲۰۰۷ به منظور ارزیابی آستانه حس تشخیص حرکت در دامنه‌های حرکتی مختلف زانو مشخص گردید که بهترین حالت اندازه‌گیری آن در دامنه ۲۰ درجه ابتدایی حرکت و بهترین زاویه صفر تا ۲۰ درجه می‌باشد (۱۹). با توجه به این که آزمون حاضر نیز در دامنه حرکتی مذکور به انجام رسید؛ لذا معنی‌دار نشدن اختلاف میانگین‌ها را با قدرت بیشتری می‌توان بیان نمود.

### نتیجه‌گیری

این مطالعه نتایج نشان داد که در بیماران با پارگی لیگامان صلیبی قدامی، استفاده از بریس عملکردی در بهبود آستانه تشخیص حرکت اثر بارزی نداشته و به تنهایی آستانه تشخیص حرکت را با چشم باز و بسته نمی‌کاهد. همچنین آستانه تشخیص حرکت در اندام مبتلا با بریس نسبت به حالت بدون بریس نیز افزایش می‌یابد. انجام تحقیقات بیشتر و همراه کردن روش‌های درمانی مانند جراحی، بریس و فیزیوتراپی در آینده به منظور ارائه نتایج مستدل‌تر ضروری به نظر می‌رسد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی (شماره مصوب ۸۰۱/۴/۸۸/۱۶۰۶) معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی بود. بدین وسیله از آقایان اکبر عدل و دکتر شاکری کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## References

1. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Knee bracing after ACL reconstruction: effects on postural control and proprioception. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(8):1253-8.
2. Anderson MK, Hall SJ, Martin M. Sports injury management. 2<sup>nd</sup>. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2000; pp:434-5.
3. Emery CA, Cassidy JD, Klassen TP, Rosychuk RJ, Rowe BB. Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Phys Ther.* 2005 Jun;85(6):502-14.
4. Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Knee bracing for medial compartment osteoarthritis: effects on proprioception and postural control. *Rheumatology (Oxford).* 2001 Mar;40(3):285-9.
5. Jerosch J, Prymka M. [Proprioceptive capacities of the healthy knee joint: modification by an elastic bandage]. *Sportverletz*

(۷) که با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی دارد.

در مطالعه Wu اثر بریس عملکردی بر بهبود آستانه شروع حس حرکت روی بیماران متعاقب جراحی دوباره‌سازی لیگامان صلیبی قدامی در مرحله حاد بعد از ضایعه انجام شد و مشخص گردید که پوشیدن بریس باعث بهبود حس حرکت در زمان بعد از جراحی شده است (۱۰). به خاطر مرحله حاد بعد از ضایعه، زمان و سازش سیستم عصبی حسی حرکتی، نمی‌توانست تأثیری در بهبود فرد داشته باشد. نتایج این تحقیق اثر مثبت بریس بر بهبود حس حرکتی را مشخص نمود و با نتایج مطالعه ما مغایرت داشت.

براساس مطالعه Chmielewski و همکاران (۱۷) و Lephart و همکاران (۱۸) گیرنده‌های مکانیکی مفصلی و گیرنده‌های داخل دوکی به صورت مکمل هم عمل می‌کنند. ارزیابی حس حرکت، از تکرار پذیری، حساسیت و اعتبار بیشتری نسبت به ارزیابی حس وضعیت، در ارزیابی‌های حس عمقی برخوردار است و حرکت با سرعت پایین‌تر از ۰/۵ درجه بر ثانیه، بیشتر گیرنده‌های مکانیکی داخل مفصلی رانسبت به گیرنده‌های داخلی دوکی تحریک می‌کند (۱۷ و ۱۸). لذا انجام مطالعاتی به صورت توأم روی هر دو روش ارزیابی حس حرکت و نیز ارزیابی حس وضعیت مفصل؛ شاید به کاهش اختلافات در نتایج مذکور کمک نماید. به‌علاوه می‌توان گفت که اختلاف در روش کار و نیز در مرحله حاد بودن پارگی آزمودنی‌های مطالعه ما در مقابل در

Sportschaden. 1995 Sep;9(3):72-6. [Article in German]

6. O'Neill DB. Revision arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with previously unharvested ipsilateral autografts. *Am J Sports Med.* 2004 Dec;32(8):1833-41.
7. Fleming BC, Renstrom PA, Beynon BD, Engstrom B, Peura G. The influence of functional knee bracing on the anterior cruciate ligament strain biomechanics in weightbearing and nonweightbearing knees. *Am J Sports Med.* 2000 Nov-Dec; 28(6):815-24.
8. Beynon D, Renstrom PA, Konradsen L, Elmqvist LG, Gottlieb D, Dirks M. Validation of techniques to measure knee proprioception. In: Lephart SM, Fu FH. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. 1<sup>st</sup>. Champaign IL: Human Kinetics. 2000; pp: 127-246.
9. Pap G, Machner A, Nebelung W, Awiszus F. Detailed analysis of proprioception in normal and ACL-deficient knees. *J Bone Joint Surg Br.* 1999 Sep;81(5):764-8.

10. Wu GK, Ng GY, Mak AF. Effects of knee bracing on the functional performance of patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Feb;82(2):282-5.
11. Coskunsu D, Bayrakci Tunay V, Akgun I. Current trends in reconstruction surgery and rehabilitation of anterior cruciate ligament in Turkey. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010;44(6):458-63.
12. Elattar M, Dhollander A, Verdonk R, Almqvist KF, Verdonk P. Twenty-six years of meniscal allograft transplantation: is it still experimental? A meta-analysis of 44 trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 Feb;19(2):147-57.
13. Said S, Christainsen SE, Faunoe P, Lund B, Lind M. Outcome of surgical treatment of arthrofibrosis following ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 Oct;19(10):1704-8.
14. Gay A, Harbst K, Kaufman KR, Hansen DK, Laskowski ER, Berger RA. New method of measuring wrist joint position sense avoiding cutaneous and visual inputs. *J Neuroeng Rehabil*. 2010 Feb 10;7:5.
15. McDevitt ER, Taylor DC, Miller MD, Gerber JP, Ziemke G, Hinkin D, et al. Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. *Am J Sports Med*. 2004 Dec;32(8):1887-92.
16. Liu SH, Mirzayan R. Current review. Functional knee bracing. *Clin Orthop Relat Res*. 1995 Aug;(317):273-81.
17. Chmielewski TL, Rudolph KS, Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Biomechanical evidence supporting a differential response to acute ACL injury. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2001 Aug;16(7):586-91.
18. Lephart SM, Riemann BL, Fu FH. Introduction to the sensorimotor system. In: Lephart SM, Fu FH. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. Champaign IL: Human Kinetics. 2000; pp:15-23.
19. Ageberg E, Flenhagen J, Ljung J. Test-retest reliability of knee kinesthesia in healthy adults. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007 Jul 3;8:57.

## Effect of functional brace on threshold of motion sense in patients with Anterior Cruciate Ligament tear

Baghaei Roodsari R (MSc)\*<sup>1</sup>, Mousavi ME (MD)<sup>2</sup>, Salavati M (PhD)<sup>3</sup>, Ebrahimi I (PhD)<sup>4</sup>  
Keyhani S (MD)<sup>5</sup>, Kashani RV (MSc)<sup>1</sup>, Karimloo M (PhD)<sup>6</sup>

<sup>1</sup>MSc in Orthotics and Prosthetics, Department of Orthotics and Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran. <sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Orthotics and Prosthetics, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran. <sup>3</sup>Associate Professor, Department of Physical Therapy, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran. <sup>4</sup>Professor, Department of Physical Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. <sup>5</sup>Assistant Professor, Department of Orthopedic Surgery, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. <sup>6</sup>Assistant Professor, Department of Statistical, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran.

---

### Abstract

**Background and Objective:** Anterior Cruciate Ligament (ACL) tear is One of the most common injuries at knee joint. Threshold of motion sense included inputs that are received by mechanical receptors at dynamic position. The objection of present study was to find the effect of functional brace on the Kinesthesia motion sense in patients with ACL rupture.

**Materials and Methods:** In this Quasi- experimental study, 20 patients with ACL tear, with aging range between 18 to 44 years old were recruited. Patients were selected in a simple non probability sampling manner. Using Continuous passive motion for testing the Kinesthesia motion sense, as a dependent variable. Data was analyzed with Paired t-test and Colmogrof-Smirnof tests.

**Results:** Threshold of motion sense at affected knee before and after bracing was  $3.93 \pm 1.67$ ,  $4.45 \pm 1.86$  in open eyes and  $3.82 \pm 1.61$ ,  $4.13 \pm 1.96$  in closed eyes ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** This study showed that the functional brace did not play in important role in the improvement of threshold of motion sense in patients with ACL tear.

**Keywords:** Functional brace, Threshold of motion sense, ACL, Knee

---

\* Corresponding Author: Baghaei Roodsari R (MSc), E-mail: r.baghaei@gmail.com

Received 15 August 2009

Revised 24 April 2011

Accepted 25 April 2011