

بررسی تأثیر بریس‌های پیشگیری‌کننده زانو بر عملکرد افراد ورزشکار

چکیده

مقدمه: صدمات زانو از مشکلات اساسی در پزشکی ورزشی محسوب می‌شود و استفاده از بریس‌های پروفیلاکتیک یا پیشگیری‌کننده زانو برای کاهش شیوع یا شدت این صدمات است. بریس‌های پروفیلاکتیک در کنار قابلیت حمایت از زانو در برابر صدمات در هنگام ورزش، نباید عملکرد اندام را محدود نمایند. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر سه نوع زانوبند پروفیلاکتیک بر عملکرد افراد ورزشکار بود.

روش بررسی: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی روی ۳۱ دانشجوی ورزشکار مرد سالم انجام شد تا تأثیر زانوبندها بر عملکرد افراد با استفاده از آزمون‌های ایزوکینتیک و عملکردی در چهار حالت بدون بریس (کنترل)، استفاده از زانوبند نئوپرنی ساده، زانوبند نئوپرنی چهار فنره و بریس پیش ساخته آزمایش گردد. ترتیب اجراء چهار حالت آزمون به صورت تصادفی، انتخاب و آزمایش‌ها روی پای غالب انجام شدند. پروتکل ارزیابی در هر یک از چهار حالت متشکل بود از آزمون‌های عملکردی Cross-over Hop و پرش عمودی، که از سه بار آزمایش بیشترین ارتفاع و طول ثبت می‌شد و بعد از آن آزمون‌های ایزوکینتیک باز و بسته کردن زانو در سه سرعت زاویه‌ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۰۰ درجه بر ثانیه انجام می‌شد، که پارامترهای ایزوکینتیک شامل نسبت حداکثر گشتاور به وزن بدن و توان متوسط ثبت می‌گردید. برای بررسی تفاوت‌های میان ۴ حالت از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد.

یافته‌ها: آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری برای مقایسه بین سه حالت آزمایشی با یکدیگر و با وضعیت کنترل، هیچ تفاوت معناداری را برای مقادیر حداکثر گشتاور به وزن بدن، توان متوسط، پرش عمودی و Cross-over Hop نشان نداد (p>0/05).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که زانوبندهای پروفیلاکتیک مورد بررسی در مطالعه حاضر تأثیر منفی بر عملکرد افراد نگذاشتند. از آنجا که عملکرد زانو با استفاده از زانوبند نئوپرنی ساده محدود نشد و با توجه به تأثیرات مثبت استفاده از زانوبندهای نئوپرنی بر حس عمقی، استفاده از آن‌ها به عنوان ساختار اصلی این دسته از زانوبندها مفید به نظر می‌رسد.

کلیدواژه‌ها: ۱- زانوبند پروفیلاکتیک ۲- عملکرد زانو ۳- ایزوکینتیک

نیوشا مرتضی I

*دکتر اسماعیل ابراهیمی II

وحید عبدالله III

دکتر علی‌اشرف جمشیدی IV

دکتر محمد کمالی V

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۱۶، تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۲

مقدمه

صدمات زانو یکی از مسائل و مشکلات اساسی در پزشکی ورزشی محسوب می‌شود. شیوع آسیب دیدگی و نیاز برای جراحی در این مفصل در مقایسه با هر بخش دیگری، بیشتر می‌باشد. همچنین مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که صدمات زانو اگر بیشترین نوع آسیب دیدگی نباشد، جزء آسیب‌دیدگی‌های متداولی است که در ورزش رخ می‌دهد.^(۱-۳) در واقع استفاده از بریس در ورزشکاران، تلاشی

است بمنظور کاهش وقوع و یا شدت آسیب دیدگی به مفصل زانو. بسیاری از پزشکان تیم‌های ورزشی و مربی‌ها استفاده از بریس‌های پیشگیری‌کننده را تجویز کرده‌اند، با این امید که از آسیب دیدگی جلوگیری شود و عملکرد فرد بهبود یابد.^(۴) بریس‌های پیشگیری‌کننده یا پروفیلاکتیک (prophylactic) زانو، وسایلی هستند که می‌بایست قابلیت حمایت از زانو در برابر صدمات را

این مقاله خلاصه‌ای از پایان‌نامه خانم نیوشا مرتضی جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد اعضای مصنوعی به راهنمایی دکتر اسماعیل ابراهیمی و مشاوره آقای وحید عبدالله، دکتر علی‌اشرف جمشیدی و دکتر محمد کمالی می‌باشد.

I) دانشجوی کارشناسی ارشد اعضای مصنوعی، دانشکده علوم توان بخشی، خیابان میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران.

II) استاد و دکترای فیزیوتراپی، دانشکده علوم توان بخشی، خیابان میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران (* مؤلف مسؤول).

III) مربی و کارشناس ارشد اعضای مصنوعی، دانشکده علوم توان بخشی، خیابان میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران.

IV) استادیار و دکترای فیزیوتراپی، دانشکده علوم توان بخشی، خیابان میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران.

V) دانشیار و دکترای رشته آموزش بهداشت، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده علوم توان بخشی، خیابان میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران.

گرفته که در آن‌ها، آزمایشات روی مدل‌های جایگزین، جسد یا ترکیبی از آن دو انجام شده است.^(۷-۱۲) در بررسی‌هایی که بر مطالعات موجود در این زمینه انجام شده‌اند، نتیجه‌گیری شد که بریس‌های پروفیلاکتیک می‌توانند ۲۰ تا ۳۰٪ مقاومت بیش تری را در برابر ضربات جانبی نسبت به شرایط بدون بریس ایجاد کنند^(۱۴) و همچنین بسته به طراحی و مواد مورد استفاده در آن‌ها می‌توانند تا حدودی از برخی از ساختارهای محدودکننده زانو مثل ACL و MCL در برابر ضربات جانبی محافظت نمایند.^(۱۵)

در مطالعات اپیدمیولوژیکی که در رابطه با تأثیر بریس‌های پروفیلاکتیک در جلوگیری از آسیب‌دیدگی روی ورزشکاران صورت گرفته نیز، برخی کاهش صدمات زانو^(۱۶) و برخی افزایش آن‌ها را گزارش کرده‌اند.^(۱۷)

با وجود نبودن توافق نظر در رابطه با مؤثر بودن این بریس‌ها، در نتایج مطالعه‌ای که Albright و همکارانش بر روی فوتبالیست‌های کالج انجام دادند، مشهود است که بازیکنان، بریس‌های زانو را دارای اثر محافظت‌کنندگی می‌دانستند، اما بعضی از آن‌ها تمایل زیادی برای در آوردن بریس‌ها حین مسابقات داشتند. از دلایلی که بازیکنان برای نپوشیدن بریس‌ها آوردند این بود که بریس‌ها باعث کاهش سرعت آن‌ها می‌شده و استرپ‌های بریس‌ها نیز موجب گرفتگی و خستگی عضلانی در آن‌ها می‌شده‌اند؛^(۱۸) در نتیجه نیاز به انجام مطالعاتی در زمینه تأثیر این بریس‌ها بر جنبه‌های مختلف عملکرد ورزشکاران بوجود آمد.

مطالعاتی که تا کنون روی جنبه‌های مختلف عملکرد ورزشکاران با بریس‌های پروفیلاکتیک انجام شده‌اند، نتایج گوناگونی را نشان دادند. دسته‌ای از این مطالعات تأثیرات منفی^(۱۹-۲۱) و گروهی دیگر بی تأثیر بودن^(۲۲، ۲۳ و ۲۴) بریس‌ها بر عملکرد را نشان دادند. هدف از مطالعه حاضر نیز بررسی تأثیر بریس‌های پروفیلاکتیک زانو بر عملکرد افراد با استفاده از روش‌های

داشته و در عین حال تحرک آن را محدود نکنند. در ابتدا از این بریس‌ها در فوتبال و لاکراس استفاده می‌شد تا از لیگامان طرفی داخلی (Medial Collateral Ligament = MCL) و لیگامان صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament = ACL) در برابر صدمات ناشی از ضربه محافظت شود. تئوری‌ای که در پس استفاده از بریس‌های پروفیلاکتیک زانو می‌باشد این است که، این بریس‌ها می‌توانند یک ضربه جانبی را به مسیر دیگری به دور از مفصل و به نقاطی دورتر بر روی تیبیا و فمور منتقل کنند. این کار نیروهایی که به مفصل اعمال می‌شوند را محدود کرده و کشیدگی در MCL و ACL را کاهش می‌دهد.^(۲)

بسیاری از مربیان، ورزشکاران را ملزم به پوشیدن بریس‌های پروفیلاکتیک زانو می‌کنند اما هنوز در مورد اینکه آیا این بریس‌ها حقیقتاً از آسیب دیدگی جلوگیری می‌کنند و جلوی عملکرد ورزشکار را نمی‌گیرند، اختلاف نظر وجود دارد. اگر به استفاده از این بریس‌ها با دیدی منفی نگریسته شود، می‌توان گفت که وجود بریس می‌تواند باعث کاهش عملکرد و سرعت تحرک ورزشکار و همچنین خستگی زودرس گردد. البته این تأثیر در بریس‌های مختلف بسته به وزن، طراحی و فشاری که از طریق استرپ‌های ساق و ران وارد می‌شود، متفاوت است. به هر حال به نظر می‌رسد که بریس‌های زانو پتانسیل محدود کردن عملکرد و سرعت دویدن ورزشکار را دارند، که این مساله تحت تأثیر فاکتورهای متفاوتی است. همچنین تحقیقاتی نیز صورت گرفته که نشان داده‌اند که عملکرد بازیکن با استفاده از این بریس‌ها حین خم و باز شدن زانو کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، در افرادی که در زمینه استفاده از بریس با تجربه‌تر هستند و افراد با جثه بزرگ‌تر و قوی‌تر، محدودیت کمتری در عملکرد مشاهده می‌شود.^(۶-۴)

مطالعات بیومکانیکی متعددی در ۲۰ سال اخیر در رابطه با فواید احتمالی بریس‌های پروفیلاکتیک انجام

ارزیابی ایزوکینتیک و آزمون‌های عملکردی بود.

روش بررسی

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی روی ۳۱ نفر دانشجوی ورزشکار مرد که عضو تیم‌های ورزشی دانشگاه بودند و در مسابقات به‌طور مداوم حضور داشتند، صورت گرفت. این افراد محدودیت حرکتی یا سابقه آسیب دیدگی و جراحی در مفصل زانو نداشتند. در این بررسی سه نوع زانوبند مورد استفاده قرار گرفت که شامل دو زانوبند نئوپرنی ساده و چهار فنره ساخت چین از شرکت LP و بریس پروفیلاکتیک پیش ساخته (که توسط آزمونگر ساخته شد) دارای دو بار جانبی با مفاصل دو محوری و دو شل پلاستیکی با بندهای قابل تنظیم بود.

به‌طور کلی می‌توان مراحل آزمایش را به دو بخش آزمون‌های عملکردی و آزمون‌های ایزوکینتیک تقسیم نمود. مراحل آزمایش بر روی هر فرد در چهار حالت صورت می‌گرفت: ۱. آزمون بدون بریس (حالت کنترل) ۲. با زانوبند نئوپرنی ساده ۳. با زانوبند نئوپرنی چهارفنره ۴. با بریس پیش ساخته. ترتیب انجام ۴ حالت به صورت تصادفی تعیین می‌شد و اندام غالب، مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. بین هر دو مرحله ۱۰ تا ۱۵ دقیقه به فرد استراحت داده می‌شد.

در این مطالعه از دو آزمون عملکردی Crossover Hop (با چهار پرش) و پرش عمودی استفاده گردید. برای آشنایی افراد با روند آزمون ابتدا ۱ یا ۲ پرش آزمایشی انجام می‌شد و ۳ مرتبه Crossover Hop ۴ گانه و پرش عمودی با حداکثر تلاش ممکن صورت می‌گرفت و بیشترین طول پرش از ۳ مرتبه ثبت می‌گردید.^(۲۴)

بعد از آزمون‌های عملکردی اندازه‌گیری‌های ایزوکینتیک با استفاده از داینامومتر Biodex Multi-Joint System 3 انجام می‌شد. به این صورت که فرد روی صندلی دستگاه می‌نشست و با بندهای سینه و ران در جایش تثبیت می‌گردید. پشتی صندلی نیز در

۸۵ درجه تنظیم می‌شد. هر بار قبل از شروع تست محور داینامومتر با محور باز و بسته شدن زانو منطبق می‌شد. پد مقاومت دهنده نیز در یک سوم دیستال تیبیا قرار داده می‌شد و دامنه حرکتی زانو در ۰ تا ۹۰ درجه تنظیم می‌گردید. سپس تست فلکشن و اکستنشن کانسنتریک زانو با ۳ تکرار در سرعت زاویه‌ای ۶۰ درجه بر ثانیه، ۵ تکرار در سرعت زاویه‌ای ۱۸۰ درجه بر ثانیه و ۱۰ تکرار در سرعت زاویه‌ای ۳۰۰ درجه بر ثانیه انجام می‌گرفت و بین هر دو تست ایزوکینتیک، ۳ دقیقه استراحت در نظر گرفته می‌شد و متغیرهای ایزوکینتیک شامل نسبت حداکثر گشتاور به وزن بدن و توان متوسط در سرعت‌های زاویه‌ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۰۰ درجه بر ثانیه ثبت می‌گردید.^(۲۵)

نتایج تمام تست‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۳ تجزیه و تحلیل شدند و از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری (Repeated Measures Analysis of Variance) با سطح معناداری ۰/۰۵ برای ارزیابی تفاوت میان چهار حالت انجام آزمایشات، استفاده شد. این آزمون آماری با یک فاکتور «وضعیت انجام تست» برای آزمون‌های عملکردی و با دو فاکتور «سرعت» و «وضعیت انجام تست» برای تست‌های ایزوکینتیک انجام گرفت.

یافته‌ها

نتایج آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری با دو فاکتور سرعت و حالت آزمون برای بررسی داده‌های ایزوکینتیک، در چهار حالت و سه سرعت انجام آزمایشات نشان داد که درصد حداکثر گشتاور به وزن بدن در انجام حرکات فلکشن و اکستنشن زانو در هنگام انجام آزمایشات با زانوبندهای نئوپرنی و بریس پیش ساخته با وضعیت کنترل اختلاف معنادار آماری نداشت ($p > 0/05$). همچنین میزان تأثیر زانوبندها بر درصد

جدول شماره ۱- میانگین متغیرهای ایزوکینتیک در سه سرعت و چهار حالت و میانگین نتایج آزمون‌های عملکردی در چهار حالت آزمایش

بریس پیش ساخته		زانوبند نئوپرنی چهارفنه		زانوبند نئوپرنی ساده		کنترل		آزمون ایزوکینتیک حداکثر گشتاور به وزن(%)
فلکشن	اکستنشن	فلکشن	اکستنشن	فلکشن	اکستنشن	فلکشن	اکستنشن	
۱۱۶/۴	۲۸۰/۹	۱۱۸/۴	۲۸۶/۴	۱۱۸/۸	۲۷۳/۶	۱۲۰/۳	۲۸۱/۹	۶۰ درجه بر ثانیه
۱۰۴	۲۰۲/۸	۱۰۸/۵	۲۱۰/۱	۱۰۶/۳	۲۰۵/۵	۱۰۷/۱	۲۰۴/۱	۱۸۰ درجه بر ثانیه
۹۷/۶	۱۶۱/۱	۹۹/۹	۱۶۱/۶	۱۰۶/۴	۱۶۴	۱۰۴/۵	۱۵۹/۹	۳۰۰ درجه بر ثانیه توان متوسط (وات)
۵۶/۷	۱۲۵	۵۹/۶	۱۲۶/۱	۵۸/۷	۱۲۳/۷	۵۹/۵	۱۲۵/۶	۶۰ درجه بر ثانیه
۱۲۲/۴	۲۴۵/۱	۱۲۹/۳	۲۵۵/۵	۱۲۶/۷	۲۵۰/۱	۱۲۹	۲۴۶/۹	۱۸۰ درجه بر ثانیه
۱۳۹/۱	۲۷۴/۹	۱۳۸	۲۷۷/۲	۱۴۲/۵	۲۸۸/۳	۱۴۲/۸	۲۷۳/۴	۳۰۰ درجه بر ثانیه
	۳۳/۲		۳۳		۳۳/۴		۳۳/۲	آزمون پرش عمودی (cm)
	۷۷۰/۴		۷۸۲/۵		۷۷۸/۹		۷۷۱/۹	آزمون hop (cm)

معناداری به لحاظ آماری نداشتند ($p > 0.05$).

بحث

به‌طور کلی جهت تعیین نیروی عضلانی دینامیک اندام تحتانی دو شیوه متداول وجود دارد، یکی از آن‌ها داینامومتری ایزوکینتیک می‌باشد، این روش اطلاعاتی را در مورد قدرت عضله خاص یا گروهی از عضلات، در سرعت مورد نظر فراهم می‌آورد و از آنجا که گشتاور عضلانی و توان، به عنوان دو عامل تأثیرگذار بر عملکرد ورزشی شناخته شده‌اند، در مطالعه حاضر نیز مقادیر حاصله برای این دو فاکتور در آزمون‌های ایزوکینتیک، مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته‌اند. روش دیگر آزمون عملکردی، پرش عمودی می‌باشد که این روش اطلاعاتی را در مورد کار مکانیکی انجام شده توسط کل زنجیره کینتیک اکستنسوری فراهم می‌آورد. هر دوی این روشها در مطالعات ورزشی مورد استفاده قرار گرفته و اعتبار آن‌ها به اثبات رسیده است.^(۲۶) از سوی دیگر در ارزیابی با آزمون‌های عملکردی، دامنه عملکرد غیر طبیعی با اضافه کردن آزمون عملکردی دوم افزایش

حداکثر گشتاور به وزن بدن، به سرعت انجام آزمایشات بستگی نداشت؛ به عبارت دیگر هیچ ارتباط متقابلی (interaction) میان دو فاکتور وضعیت و سرعت انجام آزمایشات مشاهده نگردید ($p > 0.05$). نتایج مشابهی نیز برای متغیر توان متوسط حاصل گردید، یعنی مقادیر توان متوسط در استفاده از زانوبندها و بریس‌ها در مقایسه با یکدیگر و حالت کنترل تفاوت معناداری نداشتند. میانگین مقادیر حاصله برای دو متغیر توان و گشتاور در چهار حالت و سه سرعت انجام آزمایشات در جدول شماره ۱ آمده است.

برای بررسی تفاوت میان نتایج حاصل از آزمون‌های عملکردی در چهار حالت (کنترل، زانوبند نئوپرنی ساه و چهار فنه و بریس پیش ساخته)، از آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری و با در نظر گرفتن یک فاکتور وضعیت انجام تست، استفاده شد. همانطور که در جدول شماره ۱ نیز مشاهده می‌شود میانگین‌های مقادیر پرش در آزمون‌های پرش عمودی و Cross-over hop در حالت پوشیدن زانوبندهای نئوپرنی و بریس پیش ساخته با یکدیگر و با حالت کنترل تفاوت

فلکشن بیشتر از اکستنشن بود اما با این وجود، مقدار تأثیر معنادار نبوده است. از دلایل این یافته را می‌توان تفاوت در جمعیت مورد مطالعه دانست. همانطور که در مطالعات نیز آمده تفاوت در میزان تأثیر بریس‌های زانو بر عملکرد افراد مختلف می‌تواند به وضعیت افراد شامل سطح علائم و قدرت عضلانی آن‌ها بستگی داشته باشد.^(۲۷، ۲۸) از آنجایی که افراد مورد آزمایش در مطالعه حاضر همگی مردان ورزشکار جوان و سالم بودند و خوبی توانستند در سرعت ۶۰ درجه بر ثانیه گشتاور اکستنسوری به میانگین ۲۸۲ درصد وزن بدنشان را تولید کنند (مقدار نرمال ارائه شده توسط شرکت Biodex بر اساس مطالعات ۲۴٪-۲۶۵٪ است)، می‌توان اینطور توجیه کرد که افراد مورد مطالعه توانستند نیروی کافی در اندام تحتانی جهت غلبه بر مقاومتی که احتمالاً توسط زانوبندهای نئوپرنی ساده و فنردار و بریس اعمال می‌شد، ایجاد نمایند. از سوی دیگر این احتمال نیز وجود دارد که با توجه به میزان حساسیت ابزار اندازه‌گیری بکار گرفته شده در مطالعه حاضر، تأثیر محدود کنندگی زانوبندها قابل تشخیص یا واضح نبوده است.

نتایج مطالعات Ramsey و Devita (۱۹۹۲ و ۱۹۹۸) در تأیید تأثیر بریس‌ها بر تغییر الگوی حرکتی در مبتلایان به ضایعات ACL می‌باشند^(۲۹-۳۱) و مطالعه مشابهی نیز روی افراد سالم وجود دارد که نشان داد که استفاده از بریس فانکشنال می‌تواند یکی از فاکتورهایی باشد که تفاوت در الگوی راه رفتن افراد دچار ضایعات ACL را توجیه می‌کند.^(۳۲) در این مطالعه که توسط DeVita (۱۹۹۶) صورت گرفت همچنین مشاهده شد که در هنگام دویدن با بریس، گشتاورهای ایجاد شده و توان در زانو هیچ تفاوت معناداری با وضعیت بدون بریس نداشت، اما در هنگام راه رفتن، کار انجام شده در زانو، با استفاده از بریس، ۱۷/۷٪ کاهش یافت که یکی از

می‌یابد، در نتیجه استفاده از دو تست عملکردی برای ارزیابی محدودیت‌های عملکردی احتمالی توصیه شده است.^(۳۴) در مطالعه حاضر نیز علاوه بر ارزیابی ایزوکینتیکی از دو آزمون عملکردی استفاده شده که نتایج آزمون‌ها، همگی بی‌تأثیر بودن بریس و زانوبندهای نئوپرنی مورد آزمایش را بر متغیرهای مورد بررسی نشان دادند.

از میان مطالعاتی که در آن‌ها از آزمون‌های مشابه برای بررسی تأثیر بریس‌های پروفیلاکتیک و حمایت‌کننده از زانو بر عملکرد فرد استفاده شده است، نتایج مطالعه Birmingham تا حدودی با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.^(۳۷)

Birmingham تأثیر بریس DonJoy Defiance را بر حداکثر گشتاور ایزوکینتیک فلکشن و اکستنشن زانو در افراد دچار ضایعه ACL که با جراحی بازسازی شده و به‌طور کامل توانبخشی شده بودند، مورد آزمایش قرار داد. در این مطالعه، متغیری تحت عنوان شاخص تأثیر بریس، با استفاده از تفاضل حداکثر گشتاور حاصله در حالت بدون بریس و با بریس تقسیم بر حداکثر گشتاور تولید شده در حالت بدون بریس بصورت درصد محاسبه شد، که میانگین مقادیر این شاخص برای حرکت فلکشن ۷/۳-٪ بود، به این معنا که استفاده از بریس باعث ۷/۳٪ کاهش در توانایی افراد در ایجاد گشتاور فلکشن گردید، که این مقدار کاهش، به لحاظ آماری معنادار بود، اما در بررسی تأثیر بریس بر گشتاورهای اکستنشن تولید شده تأثیر قابل توجهی مشاهده نگردید.^(۳۷) میانگین مقادیر تأثیر بریس پیش ساخته در مطالعه حاضر (که با روشی مشابه مطالعه فوق‌الذکر محاسبه گردیده است) در سرعت‌های ۶۰ و ۱۸۰ درجه بر ثانیه برای فلکشن به ترتیب ۳/۲- و ۲/۹- و برای اکستنشن نیز ۰/۴- و ۰/۶- بوده است. همانند نتایج مطالعه Birmingham مقادیر تأثیر بریس پیش ساخته برای

علت‌های آن می‌توانست ۱۰ درجه محدودیت حرکتی اکستنشن باشد که در بریس مورد مطالعه تنظیم شده بود که احتمالاً با توجه به الگوی راه رفتن افراد مورد آزمایش، موجب کاهش کار انجام شده در مفصل زانو گردیده بود.^(۳۲) در این مطالعه، DeVita دریافت که در عین حال که بریس باعث تغییراتی در گشتاورهای مفصلی اندام تحتانی گردید، اما افراد سالم نسبت به افراد مبتلا به ضایعه ACL حساسیت کمتری را نسبت به این تأثیرات خصوصاً در زانو نشان دادند. در مطالعه جدیدتری که توسط Lu روی افرادی با ضایعات ترمیم شده ACL انجام گرفت، افزایش گشتاور اکستنسوری در زانو مشاهده شد.^(۳۳) از آنجا که افراد مورد آزمایش در مطالعه DeVita (۱۹۹۸) نسبت به افراد مورد آزمایش در این مطالعه دوره توانبخشی کوتاه‌تری را گذرانده بودند،^(۳۲) Lu اعتقاد داشت که در مراحل مختلف بعد از ترمیم استفاده از بریس می‌تواند اثرات مختلفی را بر مکانیک زانو داشته باشد. همچنین در این مطالعه استفاده از بریس فانکشنال مشابه در اندام سالم افراد مبتلا به ضایعه ACL هیچ تغییر قابل توجهی را در مقادیر حداکثر گشتاورهای فلکشن و اکستنشن نشان نداد.

Singer نیز تأثیر دو نوع ساپورت زانوی مشابه به انواع بکار گرفته شده در مطالعه حاضر شامل یک بریس با فریم فلزی و یک زانوبند نئوپرنی با بارهای جانبی را بر مکانیک راه رفتن افراد سالم مورد مطالعه قرار داد. نتایج این مطالعه نیز همانند نتایج مطالعه Lu در اندام سالم در مقایسه‌ی گشتاورهای فلکشن و اکستنشن تولید شده در مفصل زانو و سایر مفاصل اندام تحتانی افراد حین استفاده از زانوبندها، تفاوت معناداری را با وضعیت کنترل نشان نداد. میزان تأثیر بریس و زانوبند نئوپرنی بر گشتاورهای فلکشن و اکستنشن زانو نیز با یکدیگر تفاوت معناداری نداشت.^(۳۴)

گرچه شیوه بررسی تأثیر بریس‌ها در مطالعات فوق

با مطالعه حاضر متفاوت است اما در این مطالعات نیز همانند مطالعه حاضر به بررسی تأثیر بریس‌ها بر دو پارامتر تأثیرگذار بر عملکرد ورزشکاران، یعنی توان و گشتاور عضلانی پرداخته شده است.^(۳۶) بنابراین با توجه به اینکه نتایج این مطالعات نیز روی هم رفته تأثیر منفی قابل توجهی را بر فاکتورهای عملکردی ذکر شده برای زانو در افراد سالم نشان ندادند، می‌توان گفت که نتایج آن‌ها با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. از دلایل این یافته همانطور که قبلاً نیز توضیح داده شد احتمالاً می‌تواند قدرت عضلانی بالای افراد سالم باشد که در برابر تغییرات که بریس می‌تواند بر گشتاورهای اندام تحتانی اعمال نماید، نسبت به افراد دچار ضایعات لیگامانی، حساسیت کمتری دارند.^(۳۴ و ۳۲)

در بررسی نتایج، مشاهده گردید که استفاده از بریس و زانوبندهای نئوپرنی تأثیر معناداری را بر مقادیر متغیرهای مورد مطالعه در هیچ یک از سه سرعت انجام آزمون‌های ایزوکینتیک ایجاد نکرد. از سوی دیگر، نتایج آزمون‌های عملکردی Hop و پرش عمودی نیز در استفاده از زانوبندها تفاوت معناداری را در مقایسه با وضعیت کنترل نشان ندادند، که این یافته نیز نتایج آزمون‌های ایزوکینتیک را تأیید می‌نماید. به‌طور کلی بریس‌های پروفیلاکتیک متداول و انواعی که در این مطالعه نیز مورد بررسی قرار گرفتند را می‌توان به لحاظ ساختار اصلی بر دو دسته تقسیم کرد: بریس‌هایی که فریم فلزی دارند و بریس‌هایی که ساختار اصلی آن‌ها نئوپرنی است. دلیل استفاده از زانوبند نئوپرنی ساده در این مطالعه، بررسی محدودیت‌های احتمالی در اثر استفاده از نئوپرن به عنوان ساختار اصلی در طراحی بریس‌ها بوده است. نتایج مطالعه حاضر هیچ تأثیر منفی ای را بر عملکرد افراد در استفاده از زانوبند نئوپرنی نشان نداد، در نتیجه به نظر می‌رسد، با توجه به تأثیر

محدودیت‌ها مطالعه حاضر اولین مطالعه‌ای است که در ایران در رابطه با تأثیر پیشگیری‌کنندگی بریس زانو با این طراحی صورت گرفته است. نتایج این مطالعه می‌تواند در رابطه با طراحی بریس‌های پروفیلاکتیک جدید و ایجاد درک بهتری از کاربردهای آن‌ها مفید واقع شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به آنچه ذکر شد، به نظر می‌رسد که بریس و زانوبندهای نئوپرنی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند تأثیر نامطلوب معناداری را بر عملکرد افراد ورزشکار مرد نگذاشتند. بنابراین با توجه به مطالب فوق و این نکته که در مطالعه حاضر بریس پیش ساخته و زانوبند چهار فنره تأثیر یکسانی را بر عملکرد افراد ورزشکار گذاشتند، مرئیان می‌توانند با در نظر گرفتن نیازهای ورزشکاران، نوع ورزش و میزان ریسک آسیب‌دیدگی، یکی از این دو نوع زانوبند را به عنوان وسیله محافظت‌کننده یا پیشگیری‌کننده برای زانو انتخاب نمایند. در پایان پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده تأثیر استفاده از بریس‌های پروفیلاکتیک بر سایر فاکتورهای عملکردی مثل چابکی، متابولیسم و خستگی عضلانی در زانو و همچنین در جمعیت زنان و مبتلایان به ضایعات ACL نیز مورد بررسی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری مسئولین محترم دپارتمان ارتز و پروتز و مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران که کمال همکاری را در انجام این پژوهش داشتند سپاسگذاری می‌گردد. همچنین از آقای احمد خداداد مربی تیم فوتبال دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم به مناسبت در اختیار قرار دادن نمونه‌های مورد بررسی قدردانی و تشکر می‌شود.

مثبتی که این زانوبندهای بر حس وضعیت مفصل دارند.^(۳۰ و ۲۹) استفاده از آن‌ها در طراحی زانوبندهای پروفیلاکتیک می‌تواند مفید باشد. از سوی دیگر بریس پیش ساخته مورد استفاده در مطالعه حاضر به واسطه داشتن فریم فلزی و شیل‌های پلاستیکی احتمالاً نسبت به زانوبند چهار فنره می‌تواند استحکام بیشتری را برای محافظت از ساختارهای لیگامانی زانو فراهم نماید.^(۱۰)

یکی از محدودیت‌های این مطالعه این بود که بررسی‌های ایزوکینتیک صرفاً روی تأثیر استفاده از بریس روی زانو صورت گرفت. در مطالعات بعدی، برای حصول درک بهتری از عملکرد جبرانی سایر مفاصل اندام تحتانی، باید عملکرد متقابل زانو با مچ پا و مفصل ران نیز مورد بررسی قرار گیرد. محدودیت دیگر موجود در این مطالعه، بررسی تأثیر آنی استفاده از بریس بر روی عملکرد بود. تغییرات آنی در کینتیک زانو بعد از پوشیدن بریس مبین تغییرات اولیه در وضعیت کینتیک زانو است؛ این تغییرات در وضعیت اولیه کینتیک به احتمال زیاد موجب تغییرات بعدی در وضعیت کینتیک زانوها می‌شود، در نتیجه تا زمانیکه اطلاعاتی در مورد تأثیر طولانی مدت بریس‌ها حاصل گردد، یافته‌های حاصل از بررسی تأثیر آنی آن‌ها در این مطالعه را می‌توان به عنوان راهنمایی برای تجویز این دسته از بریس‌ها بکار گرفت. به نظر می‌رسد که انجام تحقیقات بیشتری در رابطه با تأثیر طولانی مدت بریس‌های پروفیلاکتیک در حین انجام فعالیت‌های گوناگون ورزشی ضرورت دارد. به دلیل نبودن تنوع در بریس‌های زانوی موجود در بازار ایران و از آنجا که در این مطالعه سعی شده بود تا نتایج حاصله برای تیم درمانی و مربیان و ورزشکاران ایرانی کاربردی باشد، در انتخاب بریس‌های پیش ساخته متداول، حق انتخاب بریس، محدود بود. علی‌رغم وجود این

فهرست منابع

- 1- Seimor R. Orthoses for Orthopedic Conditions. In: Gambel CA, editors. Prosthetics and Orthotics: Lower Limb and Spinal. 1st ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2003. p. 346.
- 2- Levangie PK, Norkin C. The Knee Complex. In: Levangie PK, Norkin C, editors. Joint Structure and Function. 4th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2005. p. 393-413.
- 3- Schlegel TF, Steadman JR. Knee Orthoses for Sports-Related Disorders. In: Goldberg B, editor. Atlas of Orthoses and Assistive Devices. 3rd ed. Philadelphia: Mosby; 1997. p. 420-1.
- 4- Greene DL, Hamson KR, Bay RC. Effect of protective knee bracing on speed and agility. Am J Sports Med 2000; 28(4):453-9.
- 5- Osternig LR, Robertson RN. Effects of prophylactic knee bracing on lower extremity joint position and muscle activity during running. Am J Sports Med 1993; 21(5):733-7.
- 6- Sforzo GA, Chen N-M. The effect of prophylactic knee bracing on performance. Med Sci Sport Exerc 1989; 21(3):254-7.
- 7- Daley BJ, Ralston JL, Brown TD, Brand RA. A parametric design evaluation of lateral prophylactic knee braces. J Biomech Eng 1993; 115:131-6.
- 8- Paulos LE, Cawley PW, France EP. Impact biomechanics of lateral knee bracing: the anterior cruciate ligament. Am J Sports Med 1991; 19:337-42.
- 9- Baker BE, VanHanswyk S, Bogosion FW. The biomechanical study of the static stabilizing effect of knee braces used for medial stability. Am J Sports Med 1987; 12: 409.
- 10- France EP, Jayaraman G, Paulos LE, Jayaraman G, Rosenberg TD. The biomechanics of lateral knee bracing. Part II: Impact response of the braced knee. Am J Sports Med 1987; 15(5):430-8.
- 11- Erickson AR, Yasuda K, Beynon B, Johnson R, Pope M. An in vitro dynamic evaluation of prophylactic knee braces during lateral impact loading. Am J Sports Med 1993; 21(1):26-35.
- 12- Meyer SJ, Brown TD, Jimenez BS, Brand RA. Benchtop mechanical performance of prophylactic knee braces under dynamic valgus loading: a cadaver study. Iowa Orthop J 1989; 9:92-7.
- 13- Brown TD, Van Hoeck JE, Brand RA. Laboratory evaluation of prophylactic knee brace performance under dynamic valgus loading using a surrogate leg model. Clin Sports Med 1990; 9(4):751-62.
- 14- Albright JP, Saterbak A, Stokes J. Use of knee braces in sport. Current recommendations. Sports Med 1995; 20(5):281-301.
- 15- Najibi S, Albright J. The Use of Knee Braces, Part 1: Prophylactic Knee Braces in Contact Sports. Am J Sports Med 2005; 33:602-11.
- 16- Sitler M, Ryan CJ, Hopkinson W, Wheeler J, Santomier J, Kolb R, et al. The efficacy of a prophylactic knee brace to reduce knee injuries in football: A prospective, randomized study at West Point. Am J Sports Med 1990; 18(3):310-5.
- 17- Teitz C, Hermanson BK, Kronmal RA, Diehr PH. Evaluation of the Braces to Prevention Injury to the Knee in Collegiate Football Players. J Bone Joint Surg 1980; 69:2-8.
- 18- Albright J, Powell JW, Smith W. Medial Collateral Ligament Knee Sprains in College Football. Am J Sports Med 1994; 22(1):2-11.
- 19- Hansen BL, Ward JC, Diehl RC. The Preventive Use of the Anderson Knee Stabilizer in Football. Physician & Sports medicine 1985; 14:257-60.
- 20- Borsa PA, Lephart SM. Muscular and Functional Performance Characteristics of Individuals Wearing Prophylactic Knee Braces. Journal of Athletic Training 1993; 28(4):336-43.
- 21- Styfe JR, Nakhostin M, Gershuni DH. Functional Knee Braces Increase Intramuscular Pressures in the Anterior Compartment of the Leg. Am J Sports Med 1992; 20(1):46-9.
- 22- Liggett CL, Tandy RD. The Effects of Prophylactic knee Bracing on Running Gait. Journal of Athletic Training 1995 June 30(2):159-61.
- 23- Tegner Y, Pettersson G, Lysholm J, Gillquist J. The effect of derotational braces on knee motion. Acta Orthop Scand 1988; 59:284-7.
- 24- Zachazewski JE, Magee DJ. Athletic Injuries and Rehabilitation. 1st ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1996. p. 245-52.
- 25- Davies GJ, Heiderscheit B, Brinks K. Test Interpretation. In: Brown LE, editor. Isokinetics in

Human Performance. 1st ed. Champaign: Human Kinetics; 2000. p. 13-20.

26- Kovalski JE, Heitman RJ. Testing and Training the Lower Limb Extremity. In: Brown LE, editor. Isokinetics in Human Performance. 1st ed. Champaign: Human Kinetics; 2000. p. 179.

27- Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A. Effect of a Functional Knee Brace on Knee Flexion and Extension Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Arch Phys Med Rehab 2002; 83(October):1472-5.

28- Cook FF, Tibone J, Redfern FC. A Dynamic Analysis of a Functional Brace for Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. Am J Sports Med 1989; 17(4):519-24.

29- Ramsey DK, Wretenberg PF, Lamontagne M, Nemeth G. Electromyographic and Biomechanical Analysis of Anterior Cruciate Ligament Deficiency and Functional Knee Bracing. Clinical Biomechanics 2003; 18:28-34.

30- DeVita P, Hunter PB, Skelly WA. Effects of a Functional Knee Brace on the Biomechanics of Running. Med Sci Sport Exerc 1992; 24(7):797-806.

31- DeVita P, Lassiter T, Hortobagyi T, Lassiter T, Hortobagyi T, Torry M. Functional Knee Brace Effects During Walking in Patients With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med 1998; 26(6):778-84.

32- DeVita P, Torry M, Glover KL, Torry M, Glover KL, Speroni DL. A Functional Knee Brace Alters Joint Torque and Power Patterns during Walking and Running. Journal of Biomechanics 1996; 29(5):583-8.

33- Lu T-W, Lin H-C, Hsu H-C. Influence of Functional Bracing on the Kinetics of the Anterior Cruciate Ligament-Injured Knees during Level Walking. Clinical Biomechanics 2006; 21:517-24.

34- Singer JC, Lamontagne M. The Effect of Functional Knee Design and Hinge Misalignment on lower Limb Joint Mechanics. Clinical Biomechanics 2008; 23:52-9.

35- Theoret D, Lamontagne M. Study on Three-Dimensional Kinematics of ACL Deficient Knee Participants Wearing a Functional Knee Brace During Running. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006; 14:555-63.

The Effects of Prophylactic Knee Braces on Athletes' Performance

*N.Morteza, BS CP^I *E.Ebrahimi Takamjani, PhD PT^{II}
 V.Abdollah, MSc CPO^{III} A. A. Jamshidi, PhD PT^{IV}
 M.Kamali, PhD^V

Abstract

Background & Aim: Knee injury is one of the major problems in sports medicine, and the use of prophylactic knee braces is an attempt to reduce the occurrence or severity of injuries to the knee joint. In addition to providing protection, a prophylactic knee brace should not inhibit normal joint function. The objectives of the present study were to examine the effect of three prophylactic knee braces upon athletes' performance.

Patients and Method: This study was a randomized clinical trial in which 31 healthy male collegiate athletes volunteered as subjects to examine the effect of these braces on their knee function through isokinetic and functional tests in four sets: 1-without brace (control) 2- wearing knee sleeve without stays 3- wearing knee sleeve with four bilateral stays 4-with prefabricated brace. The order of sets was randomized and the domain limb was evaluated. The test protocol consisted of cross-over hop and vertical jump tests, in which the best jump distance of three trials was recorded. Then the subjects were administered an isokinetic knee flexion and extension test at 60deg/sec, 180 deg/sec and 300deg/sec, and the following isokinetic variables were recorded: peak torque to body weight ratio and average power. Repeated measures analysis of variance was used to evaluate the differences between 4 conditions.

Results: Repeated measures analysis of variance revealed no significant difference between three trials in terms of peak torque to body weight ratio, average power, vertical jump and hop measurements, as they were tested within the three experimental conditions and one control condition ($p > 0.05$).

Conclusion: These findings suggest that the selected brace/sleeves did not significantly inhibit athletic performance. Inasmuch as the function of knee joint was not impaired while wearing the neoprene sleeve without stays and knee sleeves are supposed to ameliorate knee joint position sense. it seems beneficial to use neoprene sleeves as the main structure of prophylactic knee braces.

Key Words: 1) Prophylactic Knee Brace 2) Knee Performance 3) Isokinetics

This article is an abstract of MS. Morteza's thesis advised by Dr. Ebrahimi and read by Dr. Jamshidi, Dr. Kamali, and Mr. Abdollah in Partial fulfillment of an MS degree in orthotics & prosthetics.

I) MSc Student of Orthotics & Prosthetics. Faculty of Rehabilitation Sciences. Shahid Shah Nazari St. ,Mirdamad St. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.

II) Professor of Physiotherapy. Faculty of Rehabilitation Sciences. Shahid Shah Nazari St. ,Mirdamad St. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran ,Iran. (*Corresponding Author)

III) MSc in Orthotics & Prosthetics. Instructor. Faculty of Rehabilitation Sciences. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.

IV) Assistant Professor of Physiotherapy. Faculty of Rehabilitation Sciences. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran ,Iran.

V) Associate Professor of Health Education. Rehabilitation Research Center. Faculty of Rehabilitation Sciences. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.