تأثیر درمان‌های جراحی بازسازی و بریس عملکردی بر آستانه حس تشخیص حرکت در بیماران مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی حاد

شهرام یعقوبی[۱]، *مسعود کریملو[۲]، روشنک بقایی رودسری[۳]، عنایتا...بخشی[۴]

چکیده

هدف: یکی از متداول‌ترین آسیب‌های زانو، پارگی لیگامان متقاطع قدامی می‌باشد. حس تشخیص حرکت، بعد از پارگی لیگامان متقاطع قدامی دچار اختلال می‌شود. در این مطالعه سعی داریم با استفاده از روش ترکیبی معادلات برآوردی تعمیم‌یافته، که روشی کارا در تحلیل داده‌های همبسته می‌باشد به مطالعه تأثیر جراحی بازسازی و بریس عملکردی همراه با کنترل عوامل مخدوشگر در بهبود آستانه حس تشخیص حرکت بیماران با پارگی لیگامان متقاطع قدامی بپردازیم.

روش بررسی: این مطالعه شبه‌تجربی با روش نمونه‌گیری در دسترس بر روی ۶۰ بیمار مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی حاد انجام شد. به منظور ارزیابی آستانه حس تشخیص حرکت از دستگاه حرکت ممتد غیرفعال استفاده شد. این آزمون در سرعت ۰/۵ درجه بر ثانیه انجام شد. متغیر پاسخ در این مطالعه آستانه حس تشخیص حرکت و متغیرهای جراحی، بریس، چشم، اندام، BMI، سمت غالب، سمت ابتلا و سن نیز به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. از نرم افزار R، نسخه ۲/۱۳/۰ جهت برازش مدل GEE ترکیبی استفاده گردید.

یافته‌ها: جراحی بازسازی، در بهبود آستانه حس تشخیص حرکت بیماران موثر است. (P<۰/۰۰۱، ۷/۴۸۶-۲۵/۹۹۷، CI:۹۵٪، OR:۱۳/۹۴)، ولی بریس عملکردی باعث بهبود آستانه حس تشخیص حرکت نمی‌شود (P=۰/۰۷۶، ۰/۵۲۰-۱/۰۳۳، CI:۹۵٪، OR:۰/۷۳). همچنین بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت بیماران با سمت غالب چپ، در وضعیت نرمال، در صورتی که سمت مبتلا راست باشد ۰/۰۱۹ برابر سمت چپ است (P<۰/۰۰۱، ۰/۰۱۰-۰/۰۳۵، CI:۹۵٪، OR:۰/۰۱۹) و عدم ارتباط معنی‌دار بین اندام بیماران و آستانه حس تشخیص حرکت نشان دهنده این است که اندام مبتلا، آستانه حس تشخیص حرکت اندام سالم را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (P=۰/۷۲۸، ۰/۸۰۶-۱/۰۱۵، CI:۹۵٪، OR:۰/۹۷).

نتیجه‌گیری: از بین متغیرهای موجود در مطالعه، متغیرهای جراحی بازسازی، سمت ابتلا و اثر متقابل سمت ابتلا و سمت غالب رابطه معنی‌داری را نشان دادند.

کلیدواژه‌ها: آستانه حس تشخیص حرکت، لیگامان متقاطع قدامی، معادلات برآوری تعمیم یافته ترکیبی

۱ـ کارشناس‌ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲ـ دکترای آمار زیستی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۳ـ کارشناس ارشد ارتز و پروتز، مربی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
٤ـ دکترای آمار زیستی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۱/۰۲/۱۷
پذیرش مقاله: ۹۱/۱۰/۰۵

* **آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، اوین، بلوار دانشجو، خیابان کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه آمار
* **تلفن:** ۲۲۱۸۰۱۴۶ (۲۱) ۹۸+
* **رایانامه:** mkarimlo@yahoo.com

«این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی می‌باشد.»

مقدمه

امروزه زانو به عنوان یک مفصل محوری خالص در نظر گرفته نمی‌شود(۱). زانو دارای مجموعه پیچیده‌ای از حرکت‌های انتقالی و چرخشی دانسته شده که با طراحی حیرت‌آور در تامین ثبات بدن نقش اساسی دارد(۴-۲). یکی از متداول‌ترین آسیب‌های زانو، پارگی لیگامان متقاطع قدامی می‌باشد(۵) که باعث کاهش حس حرکت زانو می‌شود. حس تشخیص حرکت، به مجموعه اطلاعاتی که از گیرنده‌های مکانیکی در حالت پویا حاصل می‌گردد گفته می‌شود که از میانگین حاصل از سه بار احساس شروع حرکت توسط زانو از زاویه معلوم بدست می‌آید(۶).

پاپ و مکنر در سال ۱۹۹۹، به مطالعه آستانه تشخیص حرکت غیرفعال، بر روی زانوی ۲۰ بیمار مبتلا به پارگی یک طرفه لیگامان متقاطع قدامی ، پرداختند. گروه کنترل، ۱۵ فرد سالم بودند. فاصله زمانی بین پارگی لیگامان تا ارزیابی، یک هفته بود. هر دو زانو از نظر حس تشخیص حرکت، مورد ارزیابی قرار گرفتند. زاویه شروع آستانه حرکت، به وسیله فرمول $x=v.t$ اندازه‌گیری شد. v سرعت حرکتی معادل ۰/۱ تا ۰/۴ درجه بر ثانیه، t زمان فشردن دکمه مربوط به قطع حرکت و x نیز زاویه مورد نظر بود. ورودی‌های حس بینایی و شنوایی حذف گردید. نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن بود که اختلاف معنی‌داری برای میانگین آستانه شروع حس حرکت، بین دو گروه سالم و بیمار وجود ندارد(۷).

فری مری در سال ۲۰۰۰، حس تشخیص حرکت ۳ گروه شامل ۱۰ بیمار مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی ، ۲۰ فرد سالم و ۲۰ فرد متعاقب جراحی بازسازی را، مورد ارزیابی قرار داد. سرعت حرکت زانو، ۰/۵ درجه بر ثانیه و ملاک، احساس شروع حرکت بود. این روش، در زوایای انتهای فلکشن و در دامنه میانی انجام گرفت. نتایجی که از این تحقیق بدست آمد بیانگر آن بود که، پارگی در مرحله حاد، باعث افزایش قابل توجه آستانه تشخیص حرکت شد. همچنین، زانوی مقابل نیز، افزایش آستانه حس حرکت را نشان داد. از سوی دیگر، زانوی مبتلا به پارگی مزمن لیگامان متقاطع قدامی ، کاهش آستانه حس حرکت را نسبت به پارگی حاد نشان داد. حس تشخیص حرکت، در دامنه انتهای فلکشن، بهبود را در زمان بعد از جراحی لیگامان متقاطع قدامی نشان داد. از طرفی، بعد از ۶ ماه از عمل جراحی، در دامنه میانی، کماکان کاهش حس تشخیص حرکت دیده شد. همچنین با گذشت ۶ ماه تا ۳ سال بعد از عمل، حس تشخیص حرکت در دامنه میانی نیز بهبود یافت، در افراد سالم نیز، آستانه شروع حس حرکت در زانوی اندام غالب و مغلوب، اختلاف معنی‌داری نشان نداد(۸).

شوارد و همکارانش در سال ۲۰۱۰ بیان کردند که پارگی لیگامان متقاطع قدامی می‌تواند بر حس تشخیص حرکت تأثیر منفی گذاشته و آن را مختل نماید. این محققین اعلام کردند که جراحی بازسازی متناسب با سن بیمار، سطح فعالیت وی، عوامل خانوادگی، عوامل هورمونی و نوع عمل جراحی می‌تواند نتایج متفاوتی داشته باشد(۹).

همانطور که در مطالعات گذشته مشاهده می‌گردد، در بررسی میزان تغییرات حس تشخیص حرکت به دنبال پارگی لیگامان متقاطع قدامی نتایج متناقضی وجود دارد. با مقایسه روش اجرایی این تحقیق‌ها، آنچه قابل توجه است، این نکته می‌باشد که این احتمال وجود دارد که شاید، وجود تغییرات زاویه حرکتی و ارزیابی در دامنه‌های مختلف حرکت، از مواردی باشند که بر ارزیابی حس تشخیص حرکت بعد از پارگی لیگامان متقاطع قدامی ، تأثیر گذاشته است.

در آنالیزهای معمولی و متداول همواره فرضیه مستقل بودن متغیرهای پاسخ به عنوان یکی از پیش فرض‌های مهم مطرح می‌باشد، در حالیکه در بسیاری از مطالعات این فرضیه مهم برقرار نمی‌باشد، مثل مطالعات طولی یا وقتی که مشاهدات بر روی یک فرد تکرار شود. در تجزیه و تحلیل داده‌های وابسته باید این وابستگی مد نظر قرار داده شود، عدم لحاظ همبستگی در آنالیز داده‌های همبسته منجر به از دست دادن کارایی در برآورد پارامترهای مدل شده که این امر ممکن است منجر به نتایج گمراه کننده‌ای در معنی‌داری آماری بعضی متغیرهای کمکی شود(۱۰). در مقایسه میان پژوهش حاضر و پژوهش‌های قبلی باید گفت که در تحقیقات انجام شده در این زمینه، مطالعه‌ای که در آن ارتباط بین متغیرهای مستقل با حس تشخیص حرکت بیماران مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی زانو انجام شده باشد و همچنین در آن همبستگی میان مشاهدات نیز لحاظ شده باشد، یافت نشد. در عمده تحقیقات موجود به بررسی توصیفی و ارتباط دو به دو متغیرهای مستقل با حس تشخیص حرکت پرداخته شده بود.

این مطالعه به‌منظور تعیین اثر هر یک از درمانهای جراحی یا بریس بر روی حس تشخیص حرکت بیماران با پارگی لیگامان متقاطع قدامی با کنترل سایر متغیرها و لحاظ همبستگی میان مشاهدات، انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه شبه‌تجربی در پاییز و زمستان ۱۳۸۵ و بهار ۱۳۸۶ بر روی ۶۰ بیمار مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی حاد با محدوده سنی ۱۸ تا ۴۶ سال انجام شد.

از بین جامعه در دسترس با نمونه‌گیری به‌صورت غیراحتمالی

ساده، هر فردی که توسط پزشک متخصص جراحی استخوان و مفاصل حائز شرایط ورود به تحقیق بود، به‌طور داوطلبانه جهت اجرای آزمون‌های مطالعه، به آزمایشگاه بیومکانیک دانشگاه علوم پزشکی تهران معرفی شد.

معیارهای ورود بیماران به مطالعه شامل تشخیص پارگی لیگامان متقاطع قدامی به وسیله مشاهده عکس مغناطیسی (MRI)[1] و معاینه بالینی بیمار و در بعضی مواقع انجام آرتروسکوپی تشخیصی، توسط پزشک متخصص جراحی استخوان و مفاصل بود. نمره مقیاس Lysholm بیماران، بین ۷۰ تا ۸۵ بود. از پارگی لیگامان تا آزمون، بیش از ۶ ماه نگذشته بود و در واقع بیمار در مرحله حاد بعد پارگی قرار داشت. معیارهای خروج بیماران نیز شامل وجود درد دو طرفه در زانو و نیز ضایعه دیگر در زانوی مبتلا بود. همچنین حداقل ۸ هفته بعد از جراحی، به عنوان دوره نقاهت در نظر گرفته شد.

قبل از شروع مرحله اصلی جمع آوری داده‌های تحقیق، یک مرحله مقدماتی شامل تحقیق متدولوژیک جهت تعیین پایایی اندازه‌های بدست آمده با دستگاه، در سه نوبت روی ده نفر فرد سالم به انجام رسید. تمامی‌مراحل آزمون، مشابه مراحل اصلی تحقیق بود. پایایی آزمون‌ها، با استفاده از دو روش تکرارپذیری نسبی و تکرارپذیری مطلق مورد بررسی قرار گرفت. شاخص محاسبه شده برای تکرارپذیری نسبی، ضریب همبستگی[2] (ICC) و برای تکرارپذیری مطلق، خطای معیار اندازه‌گیری[3](SEM)، در نظر گرفته شد که نتایج در جدول ۱ آورده شده است.

به‌منظور مطالعه حس تشخیص حرکت، از دستگاه حرکت ممتد غیر فعال[4](CPM) با مدل ۴۸۰ Orthomotion ساخت کشور کانادا استفاده شد. سرعت حرکت ایجاد شده توسط این دستگاه، از ۰/۴ تا ۲ درجه بر ثانیه می‌باشد. در این مطالعه از سرعت ۰/۵ درجه بر ثانیه دستگاه 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(۱۱). روش انجام آزمون به این صورت بود که در ابتدا اندام تحتانی مورد ارزیابی، داخل دستگاه CPM قرار گرفت و 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 درخارج زانو، چسبانده شدند. فنر بین آنها درکشیده‌ترین حالت 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 به‌منظور ایجاد فرمان آغاز و پایان حرکت، در دست داشت و به آزمودنی کلید قطع‌کننده ثبت حرکت داده شد .حرکت به‌وسیله دکمه شروع، توسط آزمونگر آغاز می‌گردید. آزمودنی به محض احساس حرکت در زانو، دکمه خاتمه ثبت حرکت را می‌فشرد و زاویه اولین احساس حرکت، در نمایشگر ثبت می‌گردید. این آزمون سه بار تکرار و میانگین سه زاویه به‌دست آمده، به‌عنوان زاویه آستانه حس شروع حرکت ثبت گردید. عملیات فوق در وضعیت چشم باز و بسته، در هر دو اندام فرد بیمار، با پوشیدن بریس عملکردی زانو و بدون پوشیدن بریس، برای ۲۰ نفر از بیماران، فقط قبل از انجام عمل جراحی بازسازی لیگامان متقاطع قدامی ، برای ۲۰ نفر دیگر، هم قبل از عمل جراحی و هم بعد از عمل جراحی و برای ۲۰ نفر دیگر فقط بعد از عمل جراحی انجام شده است. لذا برای هر فرد حداقل ۶ و حداکثر ۱۲ مشاهده داریم. بین انجام هر دو آزمون متوالی زمان کافی برای استراحت داده شد تا تأثیرعوامل مخدوشگر به حداقل برسد و نیز سعی بر این بوده که کلیه آزمایش‌ها، در مورد تمامی افراد مورد مطالعه، در شرایط زمانی و محیطی حتی‌المقدور یکسان، انجام شوند. بدین معنی که ساعت انجام آزمون‌ها و شرایط محیط آزمایشگاه، برای آزمودنی‌ها مشابه باشد تا شرایط زمانی و مکانی انجام آزمایش‌ها تأثیر چندانی بر نتایج نداشته باشند. مدت زمان استراحت بین آزمون‌ها ۵ دقیقه در نظر گرفته شده است. در این مطالعه از بریس ساخت ایران با فریم ترموپلاستیکی استفاده گردید. بریس فوق براساس اندازه‌های به دست آمده از بیماران به صورت راست و چپ تهیه شد.

همچنین عملیات فوق بر روی ۲۰ نفر از افراد سالم به‌عنوان گروه شاهد، انجام شده است. از گروه شاهد برای بدست آوردن دامنه نرمال حس تشخیص حرکت، برای سرعت ۰/۵ درجه بر ثانیه در دامنه‌های صفر تا ۲۰ درجه با دستگاه مورد مطالعه در هر آزمون، استفاده شد و با استفاده از دامنه نرمال، متغیر پاسخ به متغیرهای دو حالتی نرمال (۱) و غیرنرمال (۰) تبدیل شد. در این صورت متغیر پاسخ دارای توزیع دو جمله‌ای خواهد بود که قابل استفاده در نرم‌افزارهای مربوط به برازش GEE[5] می‌باشد.

در GEE، همبستگی میان مشاهدات درون یک فرد با فرض یک ساختار همبستگی یا ماتریس همبستگی فرضی مدل‌سازی می‌شود(۱۲،۱۳). این ساختار چگونگی وابستگی میان مشاهدات را نشان می‌دهد، هرچه این ساختار دقیق‌تر مشخص شود نتایج بهتری بدست خواهد آمد(۱۴). در مدل سازی به روش GEE پرکاربردترین ساختارهای همبستگی، ساختار همبستگی

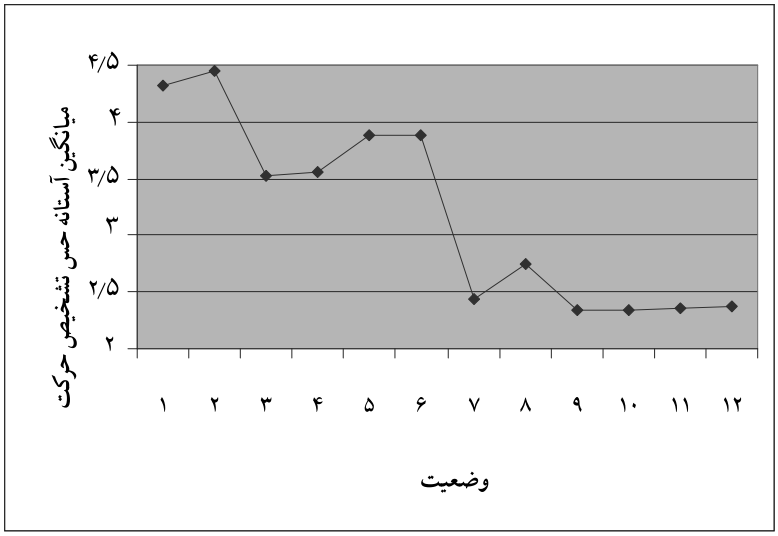
1- Magnetic Resonance Imaging
2- Interclass Correlation Coefficient
3- Standard Error of Measurement
4- Continous Passive Motion
5- Generalized Estimating Equations

تعویض‌پذیر، اتورگرسیو مرتبه اول و میانگین متحرک مرتبه اول می‌باشند(۱۵). این ملاحظات منجر به ارایه یک روش توسط دنیس لنگ و یوگان وانگ در سال ۲۰۰۹ شده است که در آن GEEها با ماتریس‌های همبستگی اشاره شده، به وسیله درستنمایی تجربی با هم ترکیب می‌شوند و برآوردهای جدیدی به دست می‌آیند. این روش کارا خواهد بود اگر یکی از ماتریس‌های همبستگی استفاده شده به درستی مشخص شده باشد، همچنین حتی اگر هیچکدام از ماتریس‌های همبستگی بدرستی مشخص نشده باشد این روش استوار خواهد بود(۱۵). جهت انتخاب مدل از معیار[1] QIC و $2\text{trace}\,(\hat{\sum}_I^{-1}\hat{\sum}_R)$ استفاده شد برای مقایسه مزیت‌های مدل‌های مختلف مقادیر کمتر QIC و $2\text{trace}(\hat{\sum}_I^{-1}\hat{\sum}_R)$ مد نظر می‌باشد(۱۵). مراحل فوق به وسیله نرم‌افزار R، نسخه ۲/۱۳/۰، مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها

در مجموعه داده نامتعادل مورد بررسی برای هر فرد حداقل ۶ و حداکثر ۱۲، در مجموع ۴۸۰ پاسخ داریم. میانگین سنی بیماران ۸/۲۶±۳۱/۴۳ سال (فاصله سنی ۴۶-۱۸) و میانگین BMI ، ۳/۵۱±۲۴/۸۱ بود. سمت ابتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی در ۳۵ نفر سمت راست و در ۲۵ نفر سمت چپ بود. سمت غالب ۴۰ نفر از بیماران سمت راست و ۲۰ نفر سمت چپ بود. ۳۲ نفر از بیماران با سمت غالب و سمت ابتلا راست، ۱۷ نفر با سمت غالب و سمت ابتلا چپ، ۸ نفر با سمت غالب راست و سمت ابتلا چپ و ۳ نفر با سمت غالب چپ و سمت ابتلا راست بودند.

شکل ۱ میانگین آستانه حس تشخیص حرکت را قبل از تبدیل به پاسخ‌های دو حالتی، در وضعیت‌های مختلف شامل



شکل ۱- میانگین آستانه حس تشخیص حرکت را قبل از تبدیل به پاسخ‌های دو حالتی، در وضعیت‌های مختلف

۱- اندام مبتلا با بریس با چشم بسته قبل از جراحی ۲- اندام مبتلا با بریس با چشم باز قبل از جراحی ۳- اندام مقابل با چشم بسته قبل از جراحی ۴- اندام مقابل با چشم باز قبل از جراحی ۵- اندام مبتلا با چشم باز قبل از جراحی ۶- اندام مبتلا با چشم بسته قبل از جراحی - اندام مبتلا با بریس با چشم بسته بعد از جراحی ۸- اندام مبتلا با بریس با چشم باز بعد از جراحی ۹- اندام مقابل با چشم بسته بعد از جراحی ۱۰- اندام مقابل با چشم باز بعد از جراحی ۱۱- اندام مبتلا با چشم باز بعد از جراحی ۱۲- اندام مبتلا با چشم بسته بعد از جراحی را نشان می‌دهد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، تکرارهای ۶ تا ۱۲، مربوط به بعد از جراحی لیگامان متقاطع قدامی می‌باشند، لذا می‌توان گفت که جراحی، میانگین آستانه حس تشخیص حرکت را به مقدار قابل توجهی پایین می‌آورد و در بهبود آستانه حس تشخیص حرکت موثر است.

خلاصه اطلاعات حاصل از برازش رگرسیون GEE ترکیبی را برای آستانه حس تشخیص حرکت می‌توانید در جداول ۲ و ۳ مشاهده نمایید. جدول ۴ نیز مقادیر معیار را برای دو مدل با در نظر گرفتن اثرهای متقابل سمت غالب و سمت ابتلا و بدون در نظر گرفتن اثرهای متقابل فوق نشان می‌دهد. سایر اثرهای متقابل معنی‌دار نمی‌باشند. مدل‌های دیگری نیز برازش شدند ولی در نهایت مدل ارایه شده به عنوان بهترین مدل انتخاب شد.

1- Quasi-Likelihood Information Criterion

جدول ۱- شاخص‌های تکرارپذیری مطلق و نسبی برای آستانه حس تشخیص حرکت

متغیر	SEM	ICC
آستانه حس تشخیص حرکت غیر فعال با سرعت ۰/۵ درجه بر ثانیه در افراد سالم با چشم باز با اندام غالب	۰/۰۹	۰/۹۹۱

جدول ۲- نتایج حاصل از برازش مدل GEE ترکیبی

نام متغیرها	ضرایب برآورد شده	خطای معیار برآورد	فاصله اطمینان ٪۹۵	P-value
عرض از مبدا	۱/۳۵۳	۱/۳۳۸	(-۱/۲۶۹ و ۳/۹۷۶)	۰/۳۱۲
بریس	-۰/۳۱۰	۰/۱۷۵	(-۰/۶۵۴ و ۰/۰۳۳)	۰/۰۷۶
جراحی	۲/۶۳۵	۰/۳۱۷	(۲/۰۱۳ و ۳/۲۵۸)	<۰/۰۰۱
بینایی	۰/۰۰۶	۰/۱۰۹	(-۰/۲۰۸ و ۰/۲۲۱)	۰/۹۵۳
سن	-۰/۰۰۶	۰/۰۱۳	(-۰/۰۳۲ و ۰/۰۲۱)	۰/۶۷۴
اندام	-۰/۰۳۳	۰/۰۹۴	(-۰/۲۱۶ و ۰/۱۵۱)	۰/۷۲۸
شاخص توده بدنی	-۰/۰۸۱	۰/۰۵۶	(-۰/۱۹۱ و ۰/۰۲۹)	۰/۱۵۰
سمت غالب	-۰/۶۶۴	۰/۶۱۸	(-۱/۸۷۶ و ۰/۵۴۸)	۰/۲۸۳
سمت مبتلا	۳/۹۶۳	۰/۳۱۶	(-۴/۵۸۳ و -۳/۳۴۳)	<۰/۰۰۱
سمت غالب*سمت مبتلا	۴/۴۹۰	۰/۶۸۰	(۳/۱۵۷ و ۵/۸۲۳)	<۰/۰۰۱

جدول ۳- نسبت بخت‌ها و فاصله اطمینان ٪۹۵ برای OR حاصل از برازش مدل GEE ترکیبی

نام متغیرها	OR	٪۹۵ CI (OR)
بریس	۰/۷۳	(۰/۵۲۰ و ۱/۰۳۳)
جراحی	۱۳/۹۴	(۷/۴۸۶ و ۲۵/۹۹۷)
بینایی	۱/۰۰۶	(۰/۸۱۲ و ۱/۲۴۷)
سن	۰/۹۹	(۰/۹۶۸ و ۱/۰۲۱)
اندام	۰/۹۷	(۰/۸۰۶ و ۱/۰۱۵)
شاخص توده بدنی	۰/۹۲	(۰/۸۲۶ و ۱/۰۲۹)
*سمت غالب	۰/۵۱	(۰/۱۵۳ و ۱/۷۳۰)
	۴۵/۸۶	(۲۹/۹۳۹ و ۷۰/۳۴)
**سمت مبتلا	۰/۰۱۹	(۰/۰۱۰ و ۰/۰۳۵)
	۱/۸۶	(۰/۵۶۸ و ۵/۰۴۸)

* نسبت بخت‌ها برای سمت غالب راست در مقابل سمت غالب چپ، درسمت مبتلا چپ ۰/۵۱ و در سمت مبتلا راست ۴۵/۸۶ می‌باشد.

** نسبت بخت‌ها برای سمت مبتلا راست در مقابل سمت مبتلا چپ، درسمت غالب چپ ۰/۰۱۹ و در سمت غالب راست ۱/۶۹ می‌باشد.

جدول ۴- مقادیرمعیار QIC و برای دو نوع مدل

مدل	QIC	$2trace(\hat{\sum}_I^{-1}\hat{\sum}_R)$
با اثر متقابل بین سمت غالب و سمت مبتلا	۱۴۴۶/۱۶۹	۱۰/۶۵۸
بدون اثر متقابل بین سمت غالب و سمت مبتلا	۱۴۴۶/۳۴۰	۱۱/۱۱۴

نتایج این مطالعه نشان داد بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت بیماران در وضعیت نرمال با استفاده از بریس با کنترل سایر متغیرها، ۰/۷۳ برابر بدون استفاده از بریس می‌شود (OR:۰/۷۳ ،CI:۹۵٪ ،۰/۵۲۰-۱/۰۳۳ ،P=۰/۰۷۶) که در جهت بهبود حس حرکت به صورت معنی‌دار نمی‌باشد. ارتباط جراحی با آستانه حس تشخیص حرکت یک ارتباط معنی‌دار می‌باشد و بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت بیماران در وضعیت نرمال، بعد از جراحی با کنترل سایر متغیرها، ۱۳/۹۴ برابر قبل از جراحی می‌شود

(P<۰/۰۰۱، ۷/۴۸۶-۲۵/۹۹۷، CI:۹۵٪، OR:۱۳/۹۴). بنابراین می‌توان گفت که جراحی بازسازی لیگامان متقاطع قدامی زانو در بیماران مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی زانو باعث بهبود حس حرکت، که یکی از شاخص‌های حس عمقی است می‌شود. در مدل برازش داده شده بینایی یعنی باز یا بسته بودن چشم بیماران، تأثیری روی آستانه حس تشخیص حرکت ندارد و نسبت بخت‌ها نزدیک یک می‌باشد (P=۰/۹۵۳، ۰/۸۱۲-۱/۲۴۷، CI:۹۵، OR:۱/۰۰۶). ارتباط معنی‌داری بین سن بیماران با آستانه حس تشخیص حرکت دیده نمی‌شود، ولی با توجه به ضریب برآورد شده (۰/۰۰۶-)، احتمال پیشگویی قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت در وضعیت نرمال با افزایش سن کمتر می‌شود. ارتباط معنی‌داری بین اندام بیماران مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی و آستانه حس تشخیص حرکت دیده نمی‌شود. این یعنی اینکه اندام مبتلا، آستانه حس تشخیص حرکت اندام سالم را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، بخت قرارگرفتن آستانه حس تشخیص حرکت در وضعیت نرمال، در اندام مبتلا ۰/۹۷ برابر اندام مقابل است (P=۰/۸۲۷، ۰/۸۰۶-۱/۰۱۵، CI:۹۵٪، OR:۰/۹۷). ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدنی بیماران با آستانه حس تشخیص حرکت دیده نمی‌شود ولی با توجه به ضریب برآورد شده (۰/۰۸۱-)، احتمال پیشگویی قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت در وضعیت نرمال با افزایش شاخص توده بدنی کمتر می‌شود. ارتباط معنی‌داری بین سمت غالب بیماران مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع با آستانه حس تشخیص حرکت دیده نمی‌شود (P=۰/۲۸۳)، با توجه به اثر متقابل بین سمت غالب و سمت مبتلا می‌توان گفت که اگر سمت مبتلا چپ باشد بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت در وضعیت نرمال در سمت غالب راست ۰/۵۱ برابر سمت غالب چپ می‌شود که فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت بخت فوق (۱/۷۳۰ و ۰/۱۵۳) برآورد می‌شود، ولی اگر سمت مبتلا راست باشد بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت در وضعیت نرمال در سمت غالب راست ۴۵/۸۶ برابر سمت غالب چپ می‌شود که فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت بخت فوق (۳۴/۷۰ و ۲۹/۹۳۹) برآورد می‌شود. همچنین عدم وجود اثر متقابل معنی‌دار در بین متغیرهای دیگر، به عنوان مثال در متغیرهای جراحی بازسازی و بریس عملکردی، نشان دهنده این است که بریس عملکردی، اثر متفاوت معنی‌داری در بیماران، قبل و بعد از جراحی بازسازی نداشته است. ارتباط سمت مبتلای بیماران با آستانه حس تشخیص حرکت معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۰۱)، بطوریکه بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت بیماران با سمت غالب چپ، در وضعیت نرمال، درصورتی که سمت مبتلا راست باشد ۰/۰۱۹ برابر سمت چپ است، فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت بخت فوق (۰/۰۳۵ و ۰/۰۱۰) برآورد می‌شود. همچنین بخت قرار گرفتن آستانه حس تشخیص حرکت بیماران با سمت غالب راست، در وضعیت نرمال، درصورتی که سمت مبتلا راست باشد ۱/۶۹ برابر سمت چپ است که فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت بخت فوق (۵/۰۴۸ و ۰/۵۶۸) برآورد می‌شود.

بحث

آسیب به لیگامان متقاطع قدامی، اغلب در اثر بی ثباتی قدامی خارجی اتفاق می‌افتد و معمولاً شایع‌ترین دلیل پارگی لیگامان متقاطع قدامی، اعمال نیروی گشتاور چرخشی به زانو دانسته شده است(۱۶). روش‌های درمانی رایج در افراد مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی در دوره حاد، استفاده از بریس برای کاهش درد و حفاظت از مفصل در مقابل سایر آسیب‌ها و بازسازی لیگامان متقاطع قدامی توسط جراحی می‌باشد. در برخی مطالعات، بریس را صرفاً از جنبه مکانیکی ارزیابی نموده‌اند، اما دیگر عوامل، خصوصاً بهبود حس عمقی و حمایت فیزیولوژیکی در صورت اثبات، می‌تواند از عملکردهای اساسی بریس در نظر گرفته شود. برنچ و همکاران در سال ۱۹۸۹، نقش حس عمقی بریس عملکردی را در ۱۰ بیمار که دارای نقص لیگامان متقاطع قدامی بودند، مطالعه نمودند. آنها فعالیت‌های پویا و الکترومایوگرافی این افراد را در طی فعالیت‌های پرش روی یک پا، اندازه‌گیری کردند و نتیجه گیری نمودند که بریس عملکردی، حس عمقی را بهبود نبخشید، زیرا هیچ اختلافی، در الگوی فعالیت عضلانی افراد دیده نشد(۱۷). همینطور بینن و همکاران نیز در مطالعه‌ای نشان دادند که پوشیدن بریس تأثیری در بهبود حس عمقی بیماران با پارگی لیگامان متقاطع قدامی ندارد، دلیل آن اختلال شدید در حس عمقی زانو به دنبال پارگی لیگامان متقاطع قدامی دانسته شد(۱۸) که با نتیجه مطالعه حاضر مطابقت دارد. ولی Wu و همکاران استفاده از بریس را باعث بهبود حس عمقی عنوان کردند(۱۹). در این تحقیق، حس تشخیص وضعیت حس عمقی مطالعه شده است.

مطالعات متعددی نیز جهت بررسی اثر جراحی بازسازی لیگامان متقاطع قدامی بر آستانه حس تشخیص حرکت انجام شده است، بطوری که مک دونالد، درمان بیماران بصورت جراحی را، بی‌تأثیر بر حس تشخیص حرکت افراد مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی دانست(۲۰). در حالی که بارت، در زمان بعد از جراحی دوباره‌سازی لیگامان متقاطع قدامی، بهبود کامل حس عمقی را گزارش کرد(۲۱) که با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی دارد. علت بهبودی حس حرکت را می‌توان تصحیح مکانیکی زانو، از بین رفتن خالی کردن زانو و عدم ارسال پیام‌های غیرنرمال از کپسول

مفصل زانو و بافت‌های دیگر و استامپ‌های لیگامان متقاطع قدامی پاره، به مراکز بالاتر، دانســت. یکــی دیگر از نتایجی که از تحقیق حاضر به دست آمد، عدم ارتباط بین اندام و آستانه حس تشخیص حرکت می‌باشــد که نشــان می‌دهد زانوی مخالف سمت مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی، سالم نیست و این می‌تواند به علت اثر رفلکسی سیستم حس عمقی، بر روی سمت مقابل باشد.

اختلاف موجود در نتایج مطالعات به علت اختلاف در روش کار و نیز در مرحله حاد یا مزمن بودن بیماری، می‌باشــد. با توجه به این که در مطالعــه آگبرگ و همکاران بهترین حالت اندازه‌گیری آستانه حس تشخیص حرکت در دامنه ۲۰ درجه ابتدایی و بهترین زاویه، صفر تا ۲۰ درجه عنوان شده است(۲۲)، در مطالعه حاضر نیز موارد مذکور اســتفاده شد و همچنین روش ارایه شده در این مقاله بسیار کاراتر از روش‌های کلاسیک و روش‌های معمول در تحلیل داده‌های همبســته می‌باشــد لذا می‌توان نتایج را با قدرت بیشتری بیان نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که در بیماران با پارگی لیگامان متقاطع قدامی ، استفاده از بریس عملکردی با کنترل سایر متغیرهای مورد مطالعه در بهبود آســتانه حس تشخیص حرکت اثری ندارد، ولی جراحی بازســازی لیگامان متقاطع قدامی زانو در بیماران مبتلا به پارگــی لیگامان متقاطع قدامی زانو با کنترل ســایر متغیرها باعث بهبود آستانه حس تشخیص حرکت می‌شود و اینکه سمت غالب فرد و ســمت ابتلا به بیماری کدام ســمت است نیز آستانه حس تشــخیص حرکت بیماران مبتلا به پارگــی لیگامان متقاطع قدامی زانــو را تحت تأثیــر قرار می‌دهد. هم‌چنین انــدام مبتلا به پارگی لیگامان متقاطع قدامی آستانه حس تشخیص حرکت اندام سالم را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. انجام تحقیقات با تعداد نمونه بیشــتر و کامل‌تر به منظور ارائه نتایج مستدل‌تر لازم به نظر می‌رسد.

منابع

1-Birmingham TB, Kramer JF, Kirkley A, Inglis JT, Spaulding SJ, Vandervoort AA. Knee bracing after ACL reconstruction: effects on postural control and proprioception. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2001; 33 (8): 1253-8.

2-Decoster LC, Vailas JC. Functional anterior cruciate ligament bracing: a survey of current brace prescription patterns. Orthopedics. 2003 Jul;26 (7):701-6; discussion 6.

3-Dan K. Ramsey, Mario Lamontagne, F.Wretenberg P, Németh G. Skeletal Kinematics of the anterior cruciate ligament deficient knee with and without functional braces. Am J sport Med. 2001; 20 (2):7-19.

4-Itoh Y, Hayashi T, Hoshi T, Hojo T, Hirasawa Y, Miyamoto M, et al.Localized Short Elastic Tape Affects the Hamstring Reflex on Anterior Cruciate Ligament Deficient Knee. Bulletin of the Osaka medical college. 2004; 50 (1):2.

5-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. Physical therapy. 2005; 58 (6):90-5.

6-O'Neill DB. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament: A follow-up report. Journal of Bone and Joint Surgery. 2001;83 (9):1329-32.

7-Pap G, Machner A, Nebelung W, Awiszus F. Detailed analysis of proprioception in normal and ACL-deficient knees. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume. 1999 September 1, 1999; 81-B (5):764-8.

8-Fremerey RW, Lobenhoffer P, Zeichen J, Skutek M, Bosch U, Tscherne H. Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the anterior cruciate ligament. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume. 2000 August 1, 2000; 82-B (6):801-6.

9-Sward P Kostogiannis I Roos H. Risk factors for a contralateral anterior cruciate ligament injury. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010 (18):277-91.

10-Song PX-K. Correlated Data Analysis: Modeling, Analytics, and Applications. Statistics SSi, editor. New York: Springer; 2007.

11-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.

12-Doboson A. An Introduction to Generalized Linear Models, 2nd edition . Chapman & Hall : Florida ;2002.

13-Odueyungbo A, Browne D, Akhtar-Danesh N, Thabane L. Comparison of generalized estimating equations and quadratic inference functions using data from the National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY) database. Bmc Medical Research Methodology. 2008 May 9;8.

14-Palmgren J. Analysis of longitudinal data . P. J. Diggle, P. Heagarty, K.-Y. Liang and S. L. Zeger, Oxford University Press, Oxford, 2002. No. of pages: xi + 379. Statistics in Medicine. 2004;23 (21): 3399-401.

15-Leung DHY, Wang Y-G, Zhu M. Efficient parameter estimation in longitudinal data analysis using a hybrid GEE method. Biostatistics. 2009 July 1;10 (3):436-45.

16-Ramsey DK, Lamontagne M, Wretenberg PF, Németh G. Skeletal Kinematics of the Anterior Cruciate Ligament Deficient Knee With and Without Functional Braces. In Y. Hong (Ed.), International Research in Sports Biomechanics. Routledge: London; 2002: 122-127.

17-Branch TP, Hunter R, Donath M. Dynamic EMG analysis of anterior cruciate deficient legs with and without bracing during cutting. The American Journal of Sports Medicine. 1989 January 1989; 17 (1):35-41.

18-Beynnon 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. 1st. Champaign IL: Human Kinetics. 2000; pp:127-246.

19-Wu GKH, Ng GYF, Mak AFT. Effects of Knee Bracing on the Sensorimotor Function of Subjects with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. The American Journal of Sports Medicine. 2001 September 1, 2001; 29 (5):641-5.

20-MacDonald PB, Hedden D, Pacin O, Sutherland K. Proprioception in Anterior Cruciate Ligament-Deficient and Reconstructed Knees. The American Journal of Sports Medicine. 1996 December 1996; 24 (6):774-8.

21-Barrett D. Proprioception and function after anterior cruciate reconstruction. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume. 1991 September 1, 1991; 73-B (5):833-7.

22-Ageberg E, Flenhagen J, Ljung J. Test-retest reliability of knee kinesthesia in healthy adults. BMC musculoskeletal disorders. 2007;8:57.

Effect of Reconstructive Surgery and Functional Brace Treatments on Kinesthesia in Patients with Acute Anterior Cruciate Ligament Tear

*Yaghoobi Sh. (M.Sc.)[1], *Karimlou M. (Ph.D.)[2], Baghaei R. (M.Sc.)[3], Bakhshi E. (Ph.D.)[4]*

Receive date: 06/05/2012
Accept date: 25/12/2012

1-M.Sc. of Biostatistics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
2-Ph.D. of Biostatistics, Associate Professor of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
3-M.Sc. of Orthotics and Prosthetics, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran
4-Ph.D. of Biostatistics, Assistant Professor of University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

***Correspondent Author Address:** Department of Biostatistics, Universiy of Social Welfare and Rehabilitation Sciencies, Koodakyar Alley, Daneshjoo Blv., Evin, Tehran, Iran.
***Tel:** +98 21 22180146
***E-mail:** mkarimlo@yahoo.com

«This Article is resulted from a Student's Thesis»

Abstract

Objective: Anterior cruciate ligament (ACL) tear is one of the most common knee injuries. Kinesthesia is impaired after ACL tear. In this study, using hybrid generalized estimation equations (GEE), which is an efficient method in analyzing correlated data, we try to evaluate the effects of reconstruction surgery and functional brace, along with control of confounding factors, on improving kinesthesia in patients with ACL tear.

Materials & Methods: This quasi-experimental study using convenient non-probabilistic sampling, was conducted on 60 patients with acute ACL tear. To evaluate the kinesthesia motion sense, the continuous passive motion machine was used .The test speed was 0.5 degrees per second. The response variable in this study was the kinesthesia motion sense. Surgery , brace, eyes, limbs, BMI, the dominant side, the affected side and age, were considered as the independent variables. R 2.13.0 software was used for fitting the hybrid GEE model.

Results: Reconstructive surgery was effective in improving kinesthesia. (OR: 13.94, CI:95%, 7.486-25.997, P<0.001). However, the functional brace did not improve the kinesthesia motion sense (OR: 0.73, CI:95%, 0.52-1.033, P=0.076). The odds of getting a threshold of motion sense in patients with a left dominant side, if the affected side was right, in normal conditions, was 0.019 times the left side. (OR: 0.019, CI:95%, 0.010-0.035, P<0.001). Lack of significant relationship between patients' limbs and kinesthesia motion sense, indicates that affected limbs can also affect the healthy limbs' kinesthesia motion sense (OR: 0.97, CI:95%, 0.806-1.015, P=0.728).

Conclusion: Among all other variables included in this study, the variables of reconstruction surgery, affected side, and interaction of the affected side and the dominant side showed a significant relationship.

Keywords: Kinesthesia, Anterior cruciate ligament, Hybrid Generalized Estimating Equations