مقایسه نتایج درمانی بازسازی لیگامان صلیبی قدامی با تاندون همسترینگ در دو گروه اتوگرافت و آلوگرافت: کارآزمایی بالینی

مهدی مقتدایی[۱]، راضیه نبی[۱*]
علی امیری[۲]، فرزام مکرمی[۱]

۱- گروه ارتوپدی، فلوشیپ جراحی زانو، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
۲- گروه توان‌بخشی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: تهران، خیابان ستارخان، خیابان نیایش، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دفتر گروه ارتوپدی تلفن: ۶۴۳۵۲۲۶۴ -۰۲۱
E-mail: md_natan@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۴/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: از آن‌جایی که عمل بازسازی لیگامان صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament (ACL با به‌کارگیری همسترینگ‌های خود فرد، در سال‌های اخیر مقبولیت روزافزون پیدا کرده است و از طرف دیگر همسترینگ‌ها خود نیز در حرکات خم کردن و چرخش داخلی زانو موثر هستند، بنابراین، مطالعه حاضر طراحی شد.

روش بررسی: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۵۰ مرد (۴۵-۱۸ سال) با پارگی ایزوله ACL که کاندید عمل بازسازی هستند، وارد مطالعه شدند و به طور تصادفی در دو گروه ۲۵ نفره (در یکی بازسازی با همسترینگ خود فرد و در گروه دیگر با آلوگرافت) قرار گرفتند. قبل عمل و شش ماه بعد عمل برای تمام افراد پرسش‌نامه IKDC پر شد و قدرت خم کردن زانو به صورت ایزوکینتیک با دستگاه Biodex dynamometer IV ثبت شد و هم‌چنین قدرت چرخش داخلی زانو به صورت ایزومتریک مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: در کل، تمامی بیماران افزایش معنادار در امتیاز IKDC و در قدرت خم کردن و چرخش داخلی بعد از عمل نسبت به قبل از عمل نشان دادند، ولی این تغییر، بین دو گروه از نظر آماری معنادار نبود (P=۰/۷). کاهش عملکردی نیز، با هر دو نوع گرافت مشاهده نشد (P=۰/۸۲).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج چون برتری آلوگرافت مشهود نبود، کاربرد اتوگرافت برای بازسازی با توجه به عوارض احتمالی کم‌تر، توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: بازسازی لیگامان صلیبی قدامی، پیوند خودی، پیوند ازهم‌نوع، زانو و بیومکانیک.

مقدمه

لیگامان صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament (ACL یکی از لیگامان‌های داخل زانو می‌باشد نقش ACL، پایدار کردن زانو به‌خصوص در اکستانسیون می‌باشد. در واقع این لیگامان از چرخش بیش از حد تیبیا جلوگیری کرده و مانع زاویه‌دار شدن زانو در دو جهت Varus و Valgus می‌شود. میزان بروز پارگی ACL به‌طور کامل مشخص نیست، ولی در ایالات متحده این میزان به ۲۰۰۰۰۰ مورد در سال می‌رسد. عمل بازسازی ACL جزیی از عمل‌های شایع ارتوپدی بوده و در ایالات متحده سالانه یک میلیون مورد گزارش شده است.[۱]

پارگی ACL به عنوان یک عارضه شایع ناشی از ورزش و یکی از شایع‌ترین علل نیاز به درمان در جوانان محسوب می‌شود. پارگی ACL موجب کاهش پایداری زانو شده، هم چنین این عارضه می‌تواند مشکلاتی در زمینه کارایی ورزشی فرد بیمار ایجاد کند و خطر ضایعات بعدی منیسک و دژنراسیون زودرس مفصل زانو را نیز افزایش دهد.[۲] هدف اصلی از بازسازی ACL، ایجاد پایداری زانو است. برای رسیدن به این هدف و به حداقل رساندن عوارض محل برداشت، محققین تاکنون از روش‌های زیادی استفاده نموده‌اند.[۳] روش‌های مختلف بازسازی ACL شامل آرتروسکوپی و جراحی باز می‌باشد، که امروزه بیش‌تر روش آرتروسکوپی مقبولیت دارد و دو

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

روش بازسازی آرتروسکوپی به صورت تک باندلی یا دو باندلی وجود دارد، که روش دو باندلی در سال‌های اخیر عمومیت بیش‌تری یافته است، ولی هم‌چنان از روش بازسازی تک باندلی نیز به‌طور رایج استفاده می‌شود. منابع مختلف تاندون برای بازسازی ACL وجود دارد که شامل اتوگرافت، آلوگرافت و گرافت‌های صناعی است. در اتوگرافت از تاندون کوادریسپس، تاندون پاتلا و لیگامان‌های همسترینگ (سمی تندینوس ST و گراسیلیس G) استفاده می‌شود. در گذشته بیش‌تر از تاندون پاتلا استفاده می‌شد، که هم اکنون نیز کاربرد دارد، البته در سال‌های اخیر استفاده از لیگامان همسترینگ چهار لایه شیوع بیش‌تری نسبت به سال‌های قبل پیدا کرده است.[1]

تاریخچه استفاده از آلوگرافت در بازسازی تاندون‌های زانو بیش‌تر در موارد بازسازی صدمات چند لیگامانی و بازسازی لیگامان صلیبی خلفی می‌باشد و کم‌تر در بازسازی آسیب ایزوله ACL استفاده شده است. انواع مختلفی از آلوگرافت با توجه به محل آناتومیک برداشت (تاندون پاتلا، تاندون آشیل، تیبیالیس قدامی، تیبیالیس خلفی) و پروسه استریلیزاسیون و نگه‌داری (Cryo preserve, freezed dry, fresh frozen) در اختیار می‌باشد. برای بازسازی ACL با توجه به قدرت مورد نیاز برای تاندون می‌توان از هر کدام از تاندون‌های مزبور استفاده کرد و روش مناسب استریلیزاسیون که کم‌تر به قدرت آلوگرافت آسیب بزند و هم‌زمان احتمال انتقال بیماری (از دهنده به گیرنده) را کاهش دهد، به صورت بهینه نوع Fresh frozen می‌باشد. همان‌طور که اشاره شد، امروزه بازسازی ACL با استفاده از لیگامان همسترینگ چهار لایه عمومیت یافته است. در این نوع بازسازی از همان زانو که آسیب دیده می‌باشد، تاندون‌های همسترینگ (G و ST) برداشته می‌شود. باید توجه کرد که این تاندون‌های همسترینگ هستند که با تقویت می‌توانند مانع جابه‌جایی قدامی تیبیا نسبت به فمور شوند، علاوه بر این عضلات همسترینگ در خم کردن و چرخش داخلی زانو منقبض شده و جزیی از قدرت زانو در این حرکات، مربوط به همسترینگ می‌باشد. با برداشتن این تاندون‌ها به‌عنوان اتوگرافت، قابل انتظار است که قدرت خم کردن و چرخش داخلی زانو کاهش یابد، هرچند این کاهش ناچیز باشد، ولی از آن‌جایی که تعداد کثیری از موارد عمل بازسازی ACL در افراد جوان ورزشکار انجام می‌شود، ممکن است این کاهش قدرت، در انجام فعالیت‌ها در سطح بالا، در ورزش‌های سرعتی و در ورزش‌هایی که نیازمند حداکثر قدرت خم کردن در خم شدگی شدید و طولانی (Prolong or deep squatting) هستند، اختلال ایجاد کند. این موضوع در مورد عملکرد چرخش داخلی نیز صادق است.[4] از این منظر به نظر می‌رسد که نمی‌بایست این تاندون‌ها برداشته شود، ولی باید دانست برداشتن سایر تاندون‌ها مثل اتوگرافت تاندون پاتلا یا اتوگرافت کوادری سپس نیز با عوارض ناشی از فقدان خود شامل کاهش احتمالی قدرت اکستانسیون و درد قدامی زانو، همراه می‌باشد. از طرفی استفاده از آلوگرافت نیز با خطرات احتمالی خود از جمله انتقال بیماری‌هایی مثل هپاتیت از دهنده به گیرنده همراه است. هرچند با روش‌های غربالگری بیماری و روش‌های استریلیزاسیون این میزان امروزه بسیار ناچیز گزارش شده، ولی در صورت ایجاد عوارض آن غیر قابل جبران می‌باشد. هم‌چنین استفاده از آلوگرافت هزینه‌های دو چندان به بیمار تحمیل می‌کند.[5] با توجه به این موارد لازم است که در یک مطالعه اثر برداشتن همسترینگ به عنوان اتوگرافت بر عملکرد زانو در خم کردن و چرخش داخلی بررسی شود، تا بتوان برای بیمار بر اساس نیاز به عملکرد در سطح بالا (مثل ورزشکاران حرفه‌ای) اتوگرافت یا آلوگرافت را توصیه کرد.

روش بررسی

این مطالعه کارآزمایی بالینی، در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱، بر روی بیماران مبتلا به پارگی لیگامان صلیبی قدامی که کاندید عمل بازسازی ACL بوده و در بخش ارتوپدی بیمارستان رسول اکرم (ص) بستری و دارای شرایط حضور در مطالعه بودند، انجام شد.

شرایط ورود به مطالعه شامل: مرد دچار پارگی ایزوله ACL در یک زانو (با یا بدون درگیری منیسک) که زانوی مقابل از نظر لیگامان‌ها سالم باشد. در محدود سنی ۴۵-۱۸ سال باشد. از ترومای مسبب پارگی حداقل یک ماه گذشته باشد و تورم پس از ایجاد آسیب کاهش یافته باشد. اگر پارگی مزمن بود و بیش از شش هفته از پارگی گذشته، حداقل یک ماه فیزیوتراپی تقویت عضلات زانو و احیای حرکات آن (محدودیت خم کردن زیر ۱۰ درجه) انجام داده باشد و بیمار علی‌رغم انجام فیزیوتراپی رضایت از زانو در فعالیت روزانه

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

نداشته باشد یا خواستار فعالیت در سطح بالاتری از توانایی زانوی خود باشد. هم‌چنین تنها بیمارانی وارد طرح شدند که هم‌زمان رضایت به استفاده از تاندون خودی (اتوگرافت) و یا تاندون اهدایی (آلوگرافت) بر اساس نظر جراح داشتند (خود بیمار نوع گرافت به کار رفته را انتخاب نکند).

موارد خروج از مطالعه شامل: بیمار دچار زانوی قفل شده در اثر پارگی هم‌زمان منیسک یا سایر علل (پارگی منیسک یا ضایعه غضروفی مانع شرکت دادن بیمار نمی‌شود مگر این که این آسیب‌ها حرکات زانو را محدود کرده باشند، چون این بیماران نیاز به عمل در اولین فرصت هستند و به علت قفل شدگی قادر به انجام تست‌ها قبل عمل نمی‌باشند وارد مطالعه نشدند). با توجه به شرایط ذکر شده ۵۰ بیمار وارد مطالعه شدند و به صورت اتفاقی (جدول اعداد تصادفی) در دو گروه ۲۵ نفره، در یک گروه آلوگرافت و در گروه دیگر اتوگرافت تقسیم شدند. قبل از عمل برای تمام بیماران پرسش‌نامه International Knee Documentation Committee (IKDC) پر شد[۶] و تست‌های ارزیابی قدرت خم کردن ایزوکینتیک و قدرت ایزومتریک چرخش داخلی زانو انجام شد. تمام بیماران توسط یک جراح تحت عمل بازسازی ACL به صورت تک باندلی و آناتومیک با روش آرتروسکوپی Trans portal قرار گرفتند. در تمام بیماران یک تکنیک به‌کار رفت و در گروه آلوگرافت، از تیبیالیس خلفی به عنوان گرافت استفاده شد.

بعد از عمل، زانوی تمام بیماران در اکستانسیون کامل در زانوبند قرار گرفت و در روز بعد از عمل حرکات Closed chain, ankle pomp تقویت عضله کوادریسپس شروع شده و در حالی که زانویشان با زانوبند بی‌حرکت شد، وزن‌گذاری محدود و نسبی راه‌اندازی و کم‌کم وزن‌گذاری بیش‌تر شده، تا یک ماه پس از عمل تا حدودی راه‌اندازی با وزن‌گذاری کامل شد. محدوده حرکات مورد انتظار در دو هفته بعد از عمل حداقل صفر تا ۹۰ درجه و در ۶-۴ هفته کم و بیش کامل بود. بیماران دو روز بعد از عمل پس از اطمینان از همکاری در انجام حرکات و رعایت توصیه‌های لازم مرخص شدند. مراجعات بیمار به درمانگاه دو هفته، شش هفته، سه ماه و شش ماه بعد از عمل بود. در مراجعه دو هفته و شش هفته بعد عمل به بررسی محل عمل از نظر عفونت، محدوده حرکات زانو و میزان وزن‌گذاری بیمار روی زانوی عمل شد. در مراجعه شش هفته بعد از عمل، از تمام بیماران خواسته شد در این فاصله زمانی تا سه ماه بعد از عمل تمرینات تقویت عضلات اطراف زانو انجام دهند (توصیه به فیزیوتراپی در مرکز خاصی نشد). به بیماران توصیه شد از حرکات سریع و غیرقابل کنترل پرهیز کنند و تشویق به انجام ورزش سبک مثل شنا و پیاده‌روی در سطح صاف شد. در مراجعه سه ماه بعد از عمل میزان فعالیت‌های بیمار بررسی شد و در صورت عدم مشکل و داشتن تطابق با فعالیت‌های قبلی، توصیه به افزایش فعالیت‌ها در حد قدم زدن تند شد.

در این مراجعه از بیماران خواسته شد، در هر صورت حتما شش ماه بعد از عمل مراجعه مجدد داشته باشند و در صورت کوچک‌ترین صدمه احتمالی مراجعه زودتر صورت گیرد. در ویزیت شش ماه بعد عمل، مجددا پرسش‌نامه IKDC پر شد و تست‌های خم کردن ایزوکینتیک زانو و چرخش داخلی ایزومتریک انجام شد.

روش جمع‌آوری داده‌ها:

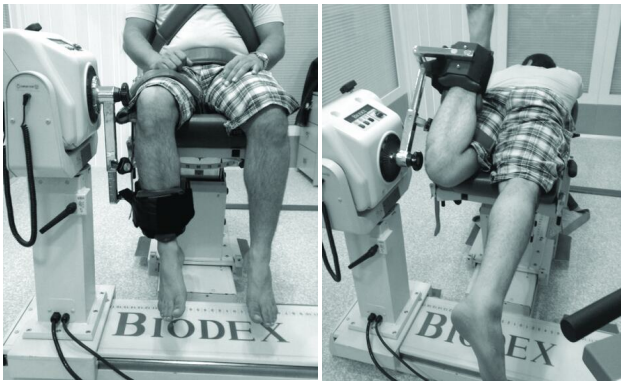
۱- پر کردن پرسش‌نامه International Knee Documentation Committee, IKDC) توسط ارتوپد، قبل از عمل و شش ماه بعد از عمل انجام شد. قسمتی از این پرسش‌نامه برای بررسی Subjective بیمار از خود قبل و بعد از عمل بود و امتیاز بیمار از ۱۰۰ در این قسمت بیان شد.

۲- قدرت ایزومتریک چرخش داخلی: اندازه‌گیری توسط دستگاه طراحی شده به وسیله مرکز پژوهشی مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی شریف با همکاری دانشکده توان‌بخشی دانشگاه ایران ساخته شد. این دستگاه قادر است قدرت ایزومتریک زانو را در دو جهت چرخش داخلی و چرخش خارجی بسنجد، به این ترتیب بیمار بر روی یک صندلی در مقابل دستگاه می‌نشیند، به‌طوری که زانوی وی از لبه قدامی صندلی جلوتر قرار دارد و به‌طور کامل آزاد است تا ۹۰ درجه خم شود. با حفظ ۹۰ درجه خم کردن زانو، پای بیمار در جایگاه تعبیه شده در دستگاه قرار می‌گیرد و پس از توجیه بیمار از او درخواست می‌شود بهترین عملکرد خود را در سه تکرار (هر تکرار باید در بیش‌ترین اعمال و تولید نیرو برای حداقل سه ثانیه تداوم داشته باشد) پشت سر هم برای چرخش داخلی به‌طور جداگانه در هر زانو انجام دهد. تست با زانوی سالم شروع شد. در بین سه تکرار در هر زانو بهترین و بیش‌ترین به عنوان حداکثر برای چرخش داخلی ثبت شد (شکل ۱).

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

شکل ۱: تصاویر دستگاه اندازه‌گیری کننده قدرت ایزومتریک چرخش داخلی زانو و موقعیت بیمار در هنگام اندازه‌گیری در زانوی چپ

۳- قدرت خم کردن ایزوکینتیک زانو: توسط دستگاه System 4 Dynamometer (Biodex Medical Biodex Systems, Shirley, New York) (شکل ۲) خم شدن زانو به صورت هم‌مرکز در سه سرعت (۶۰،۱۸۰ و ۳۰۰ درجه در ثانیه) قبل از عمل و شش ماه بعد از عمل انجام می‌شود. از بیمار خواسته می‌شود ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه نرمش‌های کششی جهت آمادگی برای شروع تست انجام دهد، سپس تست در حالت نشسته و با بستن بندهای مربوط به قفسه سینه و ران در زانوی سالم و با توجیه کامل بیمار و تشویق او به انجام بهترین عملکرد شروع می‌شود. در آغاز تست در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه انجام می‌شود تا همکاری بیمار جلب شود، در مرحله بعد در سرعت ۳۰۰ درجه در ثانیه و در نهایت ۶۰ درجه در ثانیه (که بیش‌ترین فشار را به سطح مفصلی Patella femoral وارد می‌کند) ادامه می‌یابد. همین مراحل به همین ترتیب در زانوی درگیر نیز انجام می‌شود. در هر سرعت بیمار پنج تکرار انجام می‌دهد.



شکل ۲: بیمار در هنگام انجام تست اندازه‌گیری قدرت ایزوکینتیک خم کردن زانو به وسیله دستگاه Biodex IV در دو موقعیت نشسته و خوابیده به شکم

پس از اتمام تست در حالت نشسته، با تغییر روش اتصال ضمایم دستگاه برای اندازه‌گیری مجدد تمام مراحل بالا در خم شدن عمقی (۱۲۰-۶۰ درجه) و در حالتی که بیمار در موقعیت خوابیده به شکم است انجام می‌شود، دقیقاً به همان ترتیب، البته در حالت نشسته خم کردن از صفر تا ۹۰ درجه تست انجام می‌شود (شکل ۲).

تمامی داده‌ها در نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۵ وارد شد و طبق تست‌های زیر آنالیز صورت گرفت. آنالیز IKDC در گروه Subjective هر بیمار با خودش قبل از عمل و بعد از عمل به وسیله Paired Sample t-test مقایسه شد و دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت نیز با هم به وسیله ANOVA test مقایسه شدند. داده‌های استخراج شده از چرخش داخلی ایزومتریک نیز با کمک Paired Sample t-test زانوی درگیر بعد از عمل نسبت به قبل از عمل در هر فرد با خودش و در هر گروه به‌طور جداگانه مقایسه شد. سپس مقایسه زانوهای درگیر دو گروه با هم به‌وسیله ANOVA test انجام شد. توسط این تست داده‌های قبل و بعد از عمل آنالیز و مقایسه شدند. به‌وسیله Paired Sample t-test داده‌های استخراج شده از خم کردن ایزوکینتیک زانو، زانوی درگیر در هر فرد را در سه سرعت مختلف (۱۸۰، ۶۰ و ۳۰۰ درجه در ثانیه) و به‌طور جداگانه در موقعیت خوابیده به شکم و موقعیت نشسته بعد از عمل نسبت به قبل از عمل مقایسه شد. سپس تغییرات دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت به وسیله ANOVA test در هر مرحله قبل و بعد از عمل با هم مقایسه شدند.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

در نهایت همبستگی بین نتایج IKDC و خم کردن ایزوکینتیک زانو به وسیله Correlation test مورد ارزیابی قرار گرفت. P<۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

شش ماه پس از عمل از گروه آلوگرافت ۲۰ نفر و از گروه اتوگرافت ۲۱ نفر جهت معاینه مجدد و انجام تست‌ها مراجعه کردند. علت عدم مراجعه افراد در بیش‌تر موارد (پنج نفر) رضایت کامل از نتیجه عمل بود و بنابراین از نظر خودشان دلیلی برای مراجعه نمی‌دیدند. سه نفر نیز در دسترس نبودند (شماره تماس پاسخ‌گو نبود) و یک نفر به علت مشغله‌کاری قادر به مراجعه نبود. این افراد از مطالعه خارج شده و آنالیز روی افراد باقیمانده انجام شد:

میانگین سنی افراد به‌طور کلی ۲۶/۸۲ سال بود. ۷۳٪ زانوی راست و ۲۷٪ زانوی چپ دچار پارگی ACL بود. میانگین امتیاز IKDC در گروه اتوگرافت قبل و بعد از عمل به ترتیب ۶۷/۳۳ و ۹۰ بود، همین موارد در گروه آلوگرافت ۶۵ و ۸۹/۸ به دست آمد. این بهبود امتیاز برای هر فرد با خودش در هر گروه جداگانه مقایسه شد (در گروه اتوگرافت و آلوگرفت به ترتیب ۰/۰۱۱ و ۰/۰۲۹ شد) که بیانگر بهبود معنادار علایم بعد از عمل نسبت به قبل از عمل بود. با استفاده از ANOVA test این بهبودی نتایج و افزایش امتیاز دو گروه نیز با هم مقایسه شد. با این که میزان افزایش امتیاز در گروه آلوگرافت بیش‌تر از اتوگرافت بود (۲۴/۸±۷ در مقابل ۲۲/۶۶±۵)، ولی این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود (P=۰/۸۲).

در هر دو گروه افزایش میانگین قدرت ایزومتریک چرخش داخلی بعد از عمل نسبت به قبل از عمل مشهود بود. در گروه اتوگرافت میانگین از ۲۷/۵ به ۳۱ و در گروه آلوگرافت میانگین از ۲۰/۸ به ۲۵/۴ افزایش پیدا کرد.

این افزایش تنها در گروه آلوگرفت معنادار بود (P=۰/۰۳۸). میانگین این افزایش در گروه اتوگرافت و آلوگرافت به ترتیب ۳/۵±۰/۳ و ۴/۶±۰/۴ بود، که در گروه آلوگرافت این افزایش بیش‌تر بود. ولی تفاوت دو گروه از نظر آماری معنادار نبود (P=۰/۷). با آنالیز داده‌های تست قدرت خم کردن ایزوکینتیک زانو، میانگین حداکثر گشتاور پیچشی در سه سرعت مختلف و در دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت به صورت قبل و بعد از عمل جراحی برای مقایسه در جدول ۱ آورده شده است.

همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌گردد: تقریبا در تمام سرعت‌ها و در هر دو موقعیت (نشسته و خوابیده به شکم) بهبود و افزایش میانگین حداکثر گشتاور پیچشی بعد از عمل نسبت به قبل از عمل مشاهده شد. تنها در دو تست کاهش رخ داد که در جدول مشخص شده است. نتایج قبل و بعد از عمل را در هر فرد با خودش به وسیله Paired Sample t-test در گروه اتوگرافت مقایسه شد، این اختلاف و افزایش تنها در موقعیت نشسته و در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه معنادار بود (P=۰/۰۲۶).

جدول ۱: میانگین حداکثر گشتاور پیچشی در تست قدرت خم کردن ایزوکینتیک زانو، در سه سرعت مختلف و در موقعیت نشسته و خوابیده به شکم، در دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت، قبل و بعد از عمل جراحی بازسازی ACL

موقعیت بیمار در هنگام آزمون و سرعت دستگاه Biodex در هنگام آزمون	اتوگرافت		آلوگرافت	
	قبل از عمل	بعد از عمل	قبل از عمل	بعد از عمل
نشسته در سرعت ۶۰ درجه در ثانیه	۸۸/۸	۱۰۵/۳	۵۶	۶۹/۲
نشسته در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه	۷۶/۸	۸۵/۸	۴۳	۶۵
نشسته در سرعت ۳۰۰ درجه در ثانیه	۸۵/۴	۸۱/۸	۵۱	۶۷/۶
خوابیده به شکم در سرعت ۶۰ درجه در ثانیه	۶۸/۵	۷۷/۳	۳۴/۴	۴۹/۴
خوابیده به شکم در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه	۵۴/۵	۶۶/۷	۳۲/۲	۳۷/۸
خوابیده به شکم در سرعت ۳۰۰ درجه در ثانیه	۵۱/۵	۶۷/۳	۳۶/۶	۳۶/۲

واحد اعداد بر حسب نیوتن- متر (N-M) می‌باشد و (P<۰/۰۵).

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

همین بررسی و مقایسه در گروه آلوگرافت انجام شد. نتایج در این گروه نیز تنها در موقعیت نشسته و در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه معنادار شد. (P=۰/۰۳۷). حال نتایج دو گروه اتوگرافت و آلوگرافت با هم مقایسه شدند. برای این منظور تغییرات قبل و بعد از عمل را در هر فرد محاسبه و سپس این تغییرات را در دو گروه مورد نظر تنها افزایش معنادار قدرت خم کردن در هر دو گروه، در موقعیت نشسته و در سرعت ۱۸۰ درجه در ثانیه بود، همبستگی افزایش در این قسمت با افزایش امتیاز در قسمت Subjective از فرم IKDC، به وسیله Correlation test بررسی شد. ضریب همبستگی ۰/۴ به دست آمد که نشان می‌دهد رابطه آماری قوی بین این دو افزایش وجود ندارد (P<۰/۰۵). (البته ضریب همبستگی به تفکیک در دو گروه اتوگرافت و آلوگرافت به ترتیب ۰/۸۸ و ۰/۳۵ بود).

بحث

در مطالعه ما بررسی و مقایسه نتایج IKDC روند بهبود علایم بعد از عمل را در هر دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت نشان داد. ولی میزان این بهبود در دو گروه با هم اختلاف معنادار نداشت. بنابراین استفاده از آلوگرافت به جای اتوگرافت باعث رضایت‌مندی بیش‌تر بیماران به صورت حتی Subjective نخواهد شد. در مطالعه J.G.KIM نیز میزان امتیاز IKDC در دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت دو سال بعد از عمل به ترتیب ۸۴/۷۹ و ۸۱/۱۴ بود (در مقایسه با مطالعه ما که شش ماه بعد از عمل به ترتیب برای آلوگرافت و اتوگرافت ۸/۸۹ و ۹۰ بود). در این تحقیق نیز تفاوت معنادار از نظر آماری با P<۰/۰۵ بین دو گروه آلوگرافت و اتوگرافت وجود نداشت.[۷]

در مطالعه N.Nakamura نیز تفاوت معنادار از نظر میزان امتیاز IKDC در دو گروه (یک گروه اتوگرافت سمی تندینوسوس به تنهایی و گروه دیگر اتوگرافت سمی تندینوسوس و گراسیلیس توام) دو سال بعد از عمل مشاهده نشد.[۸]

در مطالعه ما علی‌رغم آن‌که افزایش قدرت چرخش داخلی بعد از عمل نسبت به قبل از عمل در گروه آلوگرافت معنادار بود، ولی چون نسبت به گروه اتوگرافت، این افزایش معنادار نبود، نمی‌توان گفت این افزایش معنادار در اثر کاربرد آلوگرفت در بازسازی است. در مقام مقایسه با سایر مطالعات،[۴و۹] مطالعه ما قدرت چرخش داخلی را به صورت ایزومتریک مورد بررسی قرار داده که در مطالعات مشابه نمونه آن دیده نمی‌شود.

در مطالعه Armour در افرادی که تحت بازسازی ACL قرار گرفته بودند، قدرت چرخش خارجی و داخلی به صورت ایزوکینتیک در سه سرعت ۶۰، ۱۸۰ و ۳۰۰ درجه در ثانیه در زانوی عمل شده و در زانوی سالم مقابل ثبت شد؛ نتایج تفاوت معنادار را به صورت کاهش در قدرت چرخش داخلی، در زانوی عمل شده نسبت به زانوی سالم نشان داد. این تفاوت در قدرت چرخش خارجی در دو زانو نسبت به هم مشاهده نشد.[۴]

در مطالعه ما آنالیز نتایج قدرت ایزوکینتیک خم کردن نشان می‌دهد: تنها قدرت خم کردن زانو در سرعت متوسط و زاویه خم شدگی متوسط، بعد از عمل نسبت به قبل از عمل افزایش معنادار پیدا کرده است. هرچند این افزایش در گروه آلوگرافت بیش‌تر بود، ولی از آن‌جایی که در مقایسه دو گروه، تفاوت معنادار آماری به دست نیامد، بنابراین نمی‌توان گفت کاربرد آلوگرافت در مقایسه با اتوگرافت باعث قدرت خم کردن بیش‌تری می‌شود. (از طرفی نباید این موضوع را فراموش کرد که بیماران بیش‌ترین همکاری را در زمان انجام تست در سرعت متوسط داشتند، چون سرعت پایین با افزایش فشار به مفصل پتلوفمورال برای بیماران ایجاد درد می‌کرد و با سرعت بسیار بالا نیز قادر به تطابق نبودند).

در مطالعه Kim نیز مانند مطالعه ما بیماران در دو موقعیت نشسته و خوابیده به شکم (جهت بررسی قدرت در خم شدن عمقی) از نظر قدرت ایزوکینتیک خم کردن مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه فقط سرعت ۶۰ درجه در ثانیه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در دو گروه (آلوگرافت و اتوگرافت)، در هر دو زانو و دو سال بعد از عمل ثبت شد. نتایج این تحقیق نشان می‌داد، که در هر دو گروه کاهش قدرت ایزوکینتیک خم کردن در هر دو موقعیت نشسته و خوابیده به شکم در زانوی عمل شده در مقایسه با زانوی سالم مقابل وجود داشت.

این کاهش در گروه اتوگرافت و در موقعیت خوابیده به شکم بیش‌تر بود، یعنی برداشتن همسترینگ به عنوان اتوگرافت باعث کاهش قدرت ایزوکینتیک خم کردن به خصوص در خم شدن عمقی می‌شود. ولی همان‌طور که اشاره شد در مطالعه ما بر خلاف این مطالعه و مشابه آن[۱۰و۷] تفاوت معنادار بین قدرت ایزوکینتیک خم

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

کردن در موقعیت خوابیده به شکم بعد از عمل نسبت به قبل از عمل یافت نشد. از طرفی لازم به ذکر است که مطالعه ما قدرت ایزوکینتیک خم کردن را در زانوی عمل شده قبل و بعد از عمل با خودش مقایسه می‌کند و نه با زانوی مقابل، بنابراین چون در مطالعه Kim دو زانو در یک فرد و تنها بعد از عمل با هم مقایسه می‌شود، نمی‌توان نتایج این دو مطالعه را با هم مقایسه کرد.[۷]

در مطالعه Goradia در یک گروه از افراد که تحت بازسازی ACL قرار گرفته بودند در پی‌گیری بیش از دو سال بعد از عمل، قدرت ایزوکینتیک خم کردن زانو در سرعت‌های ۶۰ و ۳۰۰ درجه در ثانیه در هر دو زانوی بیمار و فقط در موقعیت نشسته ثبت شد. مقایسه نتایج در این مطالعه بیانگر کاهش قدرت ایزوکینتیک خم کردن در زانوی عمل شده نسبت به زانوی مقابل بود.[۱۱]

مطالعه Nakamura در دو گروه (یک گروه کاربرد اتوگرافت سمی تندینوسوس به تنهایی و گروه دیگر کاربرد اتوگرافت سمی تندینوسوس و گراسیلیس تواما در بازسازی) زانوی عمل شده را با زانوی مقابل، دو سال بعد از عمل از نظر قدرت ایزوکینتیک خم کردن مقایسه کرد.

بررسی در سرعت ۶۰ و ۱۸۰ درجه در ثانیه و در موقعیت نشسته انجام شد. نتایج تفاوت معنادار را در دو گروه با هم نشان نمی‌داد، البته در هر دو گروه زانوی عمل شده نسبت به زانوی مقابل از نظر قدرت ایزوکینتیک خم کردن ضعیف‌تر بود.[۸] در مطالعات اشاره شده و مطالعات مشابه[۱۰و۸و۷] زانوی عمل شده با زانوی سالم مقابل و به صورت بعد از عمل مقایسه شدند.

باید دانست که دو زانوی مورد مقایسه از نظر سالم بودن یا نبودن ACL نیز با هم فرق می‌کنند و نمی‌توان از این تاثیر بر تفاوت دو زانو چشم پوشی کرد. در مطالعه ما زانوی آسیب دیده بعد از عمل نسبت به قبل از عمل با خودش مقایسه می‌شود. بنابراین در گروهی که تحت عمل بازسازی ACL با آلوگرافت قرار گرفته‌اند، بهبود بعد از عمل در اثر بازسازی ACL را می توان به دست آورد. حال نتیجه این بهبود را با نتیجه بهبود در گروه اتوگرافت (که زانوی آسیب دیده، هم‌زمان تحت برداشتن همسترینگ و بازسازی ACL قرار گرفته است) مقایسه کردیم، اگر بین این دو گروه تفاوت معنادار مشاهده می‌شد (و بهبود نتایج در گروه اتوگرافت نیز نسبت به آلوگرافت کم‌تر بود)، تفاوت به اثر برداشتن همسترینگ نسبت داده شد که در مطالعه ما این تفاوت به‌طور معنادار دیده نشد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد: در هر صورت، چه با اتوگرافت و چه با آلوگرافت عمل بازسازی ACL باعث بهبود عملکرد زانو می‌شود.

هرچند در مطالعه ما در گروه آلوگرافت افزایش چرخش داخلی نسبت به قبل از عمل معنادار نبود، ولی به هیچ وجه کاهش چرخش داخلی را نیز نشان نداد. بنابراین می‌توان گفت زانوی بیماری که با همسترینگ‌های خودش بازسازی می‌شود، کاهش عملکرد را نخواهد داشت.

از آن‌جایی که این تحقیق نشان داد عملکرد زانو تحت تاثیر معنادار برداشتن همسترینگ به عنوان اتوگرافت قرار نمی‌گیرد و کاربرد اتوگرافت (از نظر عدم انتقال بیماری از دهنده به گیرنده) مطمئن‌تر است و هم‌چنین استفاده از آلوگرفت هزینه مضاعف به بیمار و سیستم درمانی وارد می‌کند، بنابراین توصیه به کاربرد اتوگرافت در بازسازی پارگی ایزوله ACL می‌شود. چون مطالعه ما تنها در افراد مذکر انجام شده است، پیشنهاد به تحقیق مشابه در جنس مونث می‌شود.

هم‌چنین در بسیاری از موارد تفاوت بین دو گروه در این مطالعه از نظر آماری معنادار نبود، توصیه به انجام تحقیق با حجم نمونه بالاتر می‌شود، چه بسا این تفاوت‌ها معنادار شود. (هرچند باید مجدد عنوان کرد که در مطالعه ما عدم معنادار شدن بین گروه آلوگرفت و اتوگرافت در جهت معنادار بودن افزایش عملکرد در هر گروه بود و نه کاهش عملکرد). در پایان باید دانست هر تغییر در آناتومی زانو اثر خود را در درازمدت و زمانی که مکانیزم‌های جبرانی ناکارامد می‌شوند، نشان می‌دهد و باید به دنبال این تاثیر در مطالعه درازمدت بود و نمی‌توان به یک مطالعه با پی‌گیری کوتاه شش ماه بعد از عمل بسنده کرد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل پایان‌نامه دکترای تخصصی با عنوان "بررسی اثر کاربرد تاندون عضلات همسترینگ به عنوان گرافت در عمل جراحی بازسازی لیگمان صلیبی قدامی روی قدرت زانو در حین خم کردن و چرخش داخلی در بیماران دچار پارگی لیگمان صلیبی قدامی مراجعه‌کننده به درمانگاه بیمارستان رسول اکرم" در سال ۹۱-۱۳۹۰ به شماره ثبت ۲۰۶ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی تهران و استاد برجسته دکتر فراهینی به انجام رسیده است.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

References

1. Canale ST, Beaty JH, editors. Campbell's Operative Orthopaedics. 11th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2008. p. 2496-27.
2. Corry IS, Webb JM, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med* 1999;27(4):444-54.
3. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med* 2003;31(1):2-11.
4. Armour T, Forwell L, Litchfield R, Kirkley A, Amendola N, Fowler PJ. Isokinetic evaluation of internal/external tibial rotation strength after the use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2004;32(7):1639-43.
5. Edgar CM, Zimmer S, Kakar S, Jones H, Schepsis AA. Prospective comparison of auto and allograft hamstring tendon constructs for ACL reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(9):2238-46.
6. Risberg MA, Holm I, Steen H, Beynnon BD. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score. A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999;7(3):152-9.
7. Kim JG, Yang SJ, Lee YS, Shim JC, Ra HJ, Choi JY. The effects of hamstring harvesting on outcomes in anterior cruciate ligament-reconstructed patients: a comparative study between hamstring-harvested and -unharvested patients. *Arthroscopy* 2011;27(9):1226-34.
8. Nakamura N, Horibe S, Sasaki S, Kitaguchi T, Tagami M, Mitsuoka T, et al. Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons. *Arthroscopy* 2002;18(6):598-602.
9. Tadokoro K, Matsui N, Yagi M, Kuroda R, Kurosaka M, Yoshiya S. Evaluation of hamstring strength and tendon regrowth after harvesting for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2004;32(7):1644-50.
10. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Sakai Y, Kuriwaka M, Fujihara A. Harvesting hamstring tendons for ACL reconstruction influences postoperative hamstring muscle performance. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123(9):460-5.
11. Goradia VK, Grana WA, Pearson SE. Factors associated with decreased muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon grafts. *Arthroscopy* 2006;22(1):80.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]

TUMJ monthly Tehran University Medical Journal

Tehran University Medical Journal, November 2013; Vol. 71, No. 8: 509-517 *Original Article*

Outcome of hamstring ligament harvest for Anterior Cruciate Ligament reconstruction with allograft versus autograft: a clinical trial

Mehdi Moghtadaei M.D.[1]
Razieh Nabi M.D.[1*]
Ali Amiri M.D.[2]
Farzam Mokarami M.D.[1]

1- Department of Orthopedic Surgery, Rasoul Akram Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- Department of Physicaltherapy Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[*] Corresponding author: Department of Orthopedic Surgery, Rasoul Akram Hospital, Niayesh St., Satar Khan Ave., Tehran, Iran.
Tel: +98- 21- 64352264
E-mail: md_natan@yahoo.com

Abstract

Received: May 08, 2013 Accepted: July 06, 2013

***Background*:** The goal of this study was to evaluate, functional capacity of the knee in flexion and internal rotation after hamstring ligament harvest for Anterior Cruciate Ligament (ACL) reconstruction.

***Methods*:** Fifty patients (male and 18-45 years old) with isolated ACL injury, randomly allocated in two equal groups (in one group, ACL reconstruction was performed with Tibialis Posterior allograft and in another group with quadruple hamstring ligament auto graft) and before and 6 months after surgery in both groups isokinetic flexion strength and isometric internal rotation strength of knee evaluated with Biodex System 4 dynamometer and rotational torque recorder, in order. Isokinetic flexion strength evaluated in sitting and prone position; the later position was performed for deep flexion strength evaluation. Also subjective and objective assessment of all patients pre operatively and 6 months post operatively was documented with International Knee Documentation Committee (IKDC) questionnaire. In this study for first time, rotational torque strength of knee was recorded with new design measure, from isometric aspect and not isokinetic.

***Results*:** Although significant improvements in IKDC scores, flexion and internal rotation capacity of the knee were observed in both groups, post operatively in respect to pre operatively; there was no significant difference between 2 groups. ($P<0.05$ or more than 95% confidence Interval of the difference)

Conclusion: This study demonstrates that ACL reconstruction surgery, improves knee performance in flexion and internal rotation, regardless of hamstring tendon harvesting. Considering potential complications of allograft (for example: transfer of harmful diseases from donor to recipient), it is logical to use hamstring auto graft ligament for ACL reconstruction surgery. Because result of this study is not longstanding follow up and limited to male sex, for more worthfull conclusion, we suggest future study in both sex and with long duration of follow up.

Keywords: Anterior cruciate ligament reconstruction, autologous transplant, autologous transplantation, biomechanics, knee.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2026-06-28]