

بررسی نتایج بالینی درمان پارگی رباط متقاطع جلویی با اتوگرافت از تاندون کشککی

*دکتر سعید طباطبایی، **دکتر میرعماد میرعمارتنی

«دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور»

خلاصه

پیش‌زمینه: پارگی رباط متقاطع جلویی، شایع‌ترین ترومای زانو در حین فعالیت‌های ورزشی است. هدف از این مطالعه، بررسی نتایج درمان پارگی رباط متقاطع جلویی به روش مینی‌آرتروتومی با استفاده از گرافت تاندون کشککی بود.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه توصیفی، از بین مراجعین یک مرکز درمانی اهواز در طی دو سال، تعداد ۵۷ بیمار (۵۵ مرد، ۲ زن) ۲۰ تا ۴۵ ساله مبتلا به پارگی رباط متقاطع جلویی که به روش مینی‌آرتروتومی با استفاده از گرافت تاندون کشککی درمان شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج براساس معاینه بالینی و نمره معیار «لی‌شلم» با میانگین زمان پیگیری ۱۱/۷ (۷-۲۸) ماه بررسی شدند.

یافته‌ها: تعداد ۳۳ بیمار ضایعه در سمت راست و ۲۴ نفر ضایعه سمت چپ داشتند. پس از عمل، ۸۶٪ بیماران هیچ محدودیت حرکتی و ۸۲٪ ناپایداری زانو نداشتند و ۹۶٪ بیماران قادر به انجام فعالیت‌های قبلی بودند. تنها ۴ درصد قادر به انجام فعالیت ورزشی در سطح قبلی فعالیت خود نبودند. میانگین نمره «لی‌شلم» ۸۳/۶۳ (۶۹-۹۳) بود.

نتیجه‌گیری: بازسازی پارگی رباط متقاطع جلویی به روش مینی‌آرتروتومی و با استفاده از گرافت تاندون کشککی دارای نتایج قابل قبولی از نظر درمان بیماران می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: رباط متقاطع جلویی، زانو، گرافت تاندون کشککی، بازسازی، اتوگرافت

دریافت مقاله: ۶ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

The Study of Results of ACL Reconstruction Using Bone-Patellar-Bone Autograft

*Saeid Tabatabaei, MD; **Miremad Miremarati, MD

Abstract

Background: Rupture of the anterior cruciate ligament (ACL) is the most common knee injury during sport activities. The purpose of this study was to investigate the results of ACL reconstruction using middle 1/3 of the autologous patellar ligament by miniarthrotomy approach in young patients.

Methods: In a descriptive study, 57 patients (55 male, 2 female) at age of 20 to 45 years old, who were referred with ACL rupture and treated with ACL reconstruction using autograft bone-patellar-bone during a 2-year period in a training hospital in Ahvaz, Iran, were studied. The clinical results were investigated with an 11.7 months (7-28 months) follow-up, using Lysholm Knee Score, and physical re-evaluation.

Results: In 33 cases, right knee and in 24 left knee was affected. Eighty-six percent of the patients had no limitation in knee motion after surgery, and 82 percent had no knee instability. Ninety-six percent of the patients could return to the pre-injury sport activity. The mean Lysholm knee score was 83.63 (69-93).

Conclusions: Reconstruction of the anterior cruciate ligament using autograft bone-patellar-tendon with miniarthrotomy has clinically acceptable results.

Keywords: Anterior cruciate ligament; Knee; Bone-patellar tendon-bone grafts; Reconstruction; Autograft

Received: 6 months before printing ; Accepted: 1 month before printing

*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IRAN.

**Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, IRAN.

مقدمه

رباط متقاطع جلویی یک عضو ایتراکپسولار و اکستراسینوویال است و در جلوگیری از چرخش بیش از حد تیبیا و زاویه دار شدن به دو جهت واروس و والگوس دخالت دارد^(۱). پارگی رباط متقاطع جلویی، شایع ترین آسیب زانو است که بیشتر در حین فعالیت های ورزشی پدید می آید. این آسیب عمدتاً در اثر کاهش ناگهانی سرعت در هنگام دویدن و صدمات ورزشی تماسی که نیروی چرخشی روی زانو دارند، ایجاد می شود. همچنین ورزش های تماسی می توانند به طور ثانویه با کشیده شدن زانو، اعمال نیروهایی از سمت خارج به داخل زانو یا باز شدن بیش از اندازه زانو سبب آسیب دیدگی رباط متقاطع جلویی شوند^(۲,۳). با پارگی این رباط، زانو در جهت جلویی ناپایدار می شود و تیبیا نسبت به فمور حرکت غیرطبیعی به جلو خواهد داشت. این حرکت به مرور زمان علاوه بر افزایش احتمال آسیب عناصر دیگر زانو، موجب فرسایش غضروف مفصلی و صدمه به منیسک زانو می گردد^(۴). در حال حاضر بازسازی جراحی، استاندارد طلایی درمان پارگی رباط متقاطع جلویی در ورزشکاران جوان می باشد. ترکیب استفاده از گرافت محکم، ثابت سازی مناسب و برنامه بازتوانی مطلوب، می تواند باعث حفظ عملکرد زانو و در نتیجه بازگشت به ورزش شود^(۵).

هدف اصلی از بازسازی رباط متقاطع جلویی، ایجاد پایداری در زانو است^(۶). روش های مختلفی با منابع مختلف مانند، اتوگرافت، آلوگرافت، و گرافت های صنعتی برای بازسازی رباط متقاطع جلویی استفاده شده اند. در حال حاضر گرافت اتولوگ تاندون پاتلار، تاندون سمی تندینوزیس و تاندون گراسیلیس، شایع ترین گرافت هایی هستند که برای بازسازی از طریق داخل مفصل استفاده می شوند^(۷,۸).

هنوز در مورد انتخاب بهترین روش بازسازی رباط متقاطع جلویی اختلاف نظر وجود دارد. در بررسی های اخیر، استفاده از گرافت تاندون کشکی^۱ به صورت جاگذاری باز یا آرتروسکوپی، روش استاندارد و گاهی استاندارد طلایی محسوب می شود؛ اگرچه مشکلات واضحی نظیر آسیب در محل دهنده، درد

جلوی زانو، اختلال در حس زانو و اشکال در زانو زدن در استفاده از این روش دیده می شود.

روش شایع دیگر که می تواند به عنوان روش جایگزین در جراحی بازسازی بکار رود، استفاده از گرافت سه تا چهار لایه سمی تندینوزیس یا گرافت چهار لایه سمی تندینوزیس - گراسیلیس می باشد. در بررسی های مقایسه ای انجام شده، نتایج عملکردی مشابه بین دو روش مشاهده شده است، اما در روش استفاده از تاندون همسترینگ، در برخی موارد درد در محل دهنده گرافت و درد جلوی زانو کمتر بود^(۹).

میزان بازگشت به فعالیت های ورزشی قبل از آسیب، پس از جراحی رباط متقاطع جلویی کمتر از مقادیر مورد انتظاری است که با مقیاس های استاندارد اندازه گیری می شود. پس از گذشت دو تا سه سال از بازسازی، توانایی انجام فعالیت های ورزشی به سرعت کاهش می یابد. علاوه بر جراحی و بازتوانی، عوامل مختلفی از جمله ویژگی های جمعیت شناسی و عوامل روانی اجتماعی، بازگشت فرد به ورزش را تحت تاثیر قرار می دهند. سن نیز از عوامل بسیار مهم است؛ به طوری که احتمال بازگشت بیماران مسن تر به فعالیت های ورزشی قبل از آسیب، کمتر می باشد. اشتغال و تعهد خانوادگی نیز از عوامل تاثیرگذار هستند و می توانند انگیزه و توان از سرگیری فعالیت ورزشی قبلی را کاهش دهد^(۱۰).

طبق راهنماهای بالینی، انتظار می رود بیماران ۹ ماه پس از جراحی به ورزش بازگردند، اما بسیاری از آنان تا ۱۸ ماه به این سطح از فعالیت نمی رسند. توصیه های بازگشت به ورزش به دنبال بازسازی رباط متقاطع جلویی گوناگون می باشد و بیشتر براساس تجارب بالینی یا مشاهدات حاصل از مطالعاتی است که به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی انجام شده اند. بیشترین معیارهای بازگشت به ورزش به دنبال بازسازی رباط متقاطع جلویی شامل تخمین آسیب و عملکرد زانو مثل دامنه حرکتی قدرت ماهیچه چهارسر و تست های بررسی عملکرد زانو می باشد. قدرت ماهیچه چهارسر و همسترینگ از شایع ترین معیارهای قابل مشاهده جهت تعیین زمان آمادگی فرد برای بازگشت به ورزش است^(۱۱). پزشکان و بیماران باید آگاه باشند که بازگشت

دهند. بیماران پس از عمل جراحی، از نظر دامنه حرکتی و پایداری مفصل زانو و میزان لغزش بین دو استخوان تیبیا و فمور، با استفاده از تست‌های «کشویی»^۲ و «لاچمن»^۳، مورد سنجش قرار گرفتند. قبل از مصاحبه و معاینه، اهداف طرح برای بیماران شرح داده شد. معاینه جسمی توسط پزشک متخصص و با رضایت کامل بیماران انجام گردید.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از اطلاعات جمع‌آوری شده، از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

به علت عدم امکان دسترسی به بررسی‌های پاراکلینیک پیش از عمل جراحی، یا وجود گزارش‌های پاراکلینیک ضد و نقیض و عدم انجام آرتروسکوپی حین عمل، بررسی ضایعات منیسک یا استئوکندرال غیرممکن بود. اما به‌طور کلی، بیشتر بیمارانی تحت این عمل جراحی قرار گرفته بودند، که در گزارش‌های پاراکلینیک آنها ضایعات همراه مشاهده نشده، یا ضایعات اندک مشاهده شده بود.

تکنیک عمل

ابتدا معاینه زانو زیر بیهوشی انجام شد؛ سپس با استفاده از برش طولی روی تاندون کشککی، پیوند استخوان کشکک از یک سوم میانی تاندون کشککی همراه با قطعه ۳۰-۲۵ میلی‌متری از استخوان تیبیا و کشکک برداشته شد و پس از آن آرتروتومی مفصل از همان برش (با هدف مینی‌آرتروتومی) انجام و برش دوم روی تیبیا جهت ایجاد تونل تیبیا داده شد. پس از ایجاد تونل‌های تیبیا و فمور، با استفاده از گایدپین در محل آناتومیک و با توجه به طول پیوند، پیوند از هر دو تونل عبور داده شده و ابتدا در تونل فمور، با یک عدد پیچ اینترفرانس ثابت، سپس با کشش مناسب در اکستنشن زانو، پیوند در تونل تیبیا با یک عدد پیچ اینترفرانس ثابت و زانو از نظر پایداری با تست «لاچمن» بررسی شد. در صورت لزوم ناچ پلاستی انجام گرفت. برای دیفکت استخوان، بون‌گرافت استفاده نگردیده و پس از شستشو با نرمال سالین درن گذاشته شد. دیفکت تاندون توسط نزدیک کردن دو لبه آن به هم بسته و زیر جلد و جلد ترمیم شد.

به ورزش به دنبال بازسازی رباط متقاطع جلویی می‌تواند با آسیب مجدد و پیشرفت استئوآرتریت همراه باشد^(۱۰).

اگرچه در مطالعات قبلی، استفاده از تاندون کشککی، درد جلویی زانو و درد در محل دهنده نسبت به استفاده از تاندون همسترینگ بیشتر بوده است، اما در بیشتر بیماران که به صورت غیرحرفه‌ای ورزش می‌کنند، استفاده از این روش، یک راه ساده و مناسب با استفاده از امکانات اندک است که بدون آسیب به سایر نقاط از جمله عضلات همسترینگ، نتایج بالینی و عملکردی مطلوبی دارد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی نتایج بالینی و عملکرد ذهنی و عینی بیمارانی است که پارگی رباط متقاطع جلویی آنها به روش جراحی توسط پیوند از تاندون پاتلا، درمان شده بودند.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی، ۶۷ بیمار مراجعه کننده به بیمارستان رازی شهر اهواز که پارگی رباط متقاطع جلویی آنها با معاینه و پاراکلینیک تشخیص داده شده و از نیمه دوم ۱۳۹۱ تا پایان نیمه اول ۱۳۹۳ همگی توسط یک جراح ارتوپد و به صورت مینی‌آرتروتومی تحت عمل جراحی بازسازی رباط متقاطع جلویی قرار گرفته بودند، وارد مطالعه شدند. هفت بیمار به علت عدم مراجعه جهت پیگیری و ۳ بیمار به علت داشتن سابقه ترومای شدید قبل یا بعد از عمل رباط متقاطع جلویی و اعمال جراحی ثانویه از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۵۷ بیمار (۵۵ مرد، ۲ زن) که پرونده پزشکی آنها به‌طور کامل بایگانی شده بود، بررسی شدند.

اطلاعات بیماران در پرسشنامه‌ای شامل خصوصیات جمعیت‌شناسی، علایم بالینی و نتایج معاینات بالینی بعد از عمل جراحی مانند معاینه زانو، دامنه حرکت زانو و سایر موارد بود. همچنین از مقیاس نمره‌دهی «لی شلم»^۱ که توسط پزشک و به کمک بیمار تکمیل می‌شد، استفاده گردید. به تمامی بیماران در فاصله پارگی رباط متقاطع جلویی تا انجام عمل جراحی و بعد از عمل، توصیه شد، جهت تقویت عضلات اطراف زانو فیزیوتراپی انجام

بیماران با زانوی ناپایدار به طور معنی داری کمتر از بیماران بدون مشکل بود ($p=0/005$). نتایج نشان داد با افزایش سن، میزان محدودیت در حرکت و بی‌ثباتی زانو به طور معنی دار افزایش یافت ($p=0/003$).

بحث

در این مطالعه، ۹۶٪ بیماران مرد و ۴٪ زن بودند، بدان معنی که آسیب رباط متقاطع در مردها بیشتر بود. نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر، با بررسی‌های مشابه در ایران مانند مطالعه «طهماسبی» و همکاران^(۱۲) همخوانی داشت. در سایر مطالعات که بیشتر مربوط به کشورهای غربی است نیز پارگی رباط متقاطع جلویی، بیشتر در مردان مشاهده شده است. گرچه احتمال می‌رود با ورود زنان به عرصه ورزش‌هایی با فعالیت بدنی بیشتر، پارگی رباط متقاطع جلویی در زنان رو به افزایش باشد.

بیماران در محدوده سنی ۲۱ تا ۴۵ و با میانگین ۲۵/۵ سال مورد بررسی قرار گرفتند که با محدوده سنی ۲۶-۳۳ سال سایر مطالعات همخوانی داشت^(۹،۱۲،۱۳)، که می‌تواند به دلیل انجام فعالیت‌های ورزشی شدید و احتمال قرار گرفتن بیشتر در معرض تروما (از جمله تصادفات) جوانان باشد.

تعداد ۲۴ بیمار (۴۲٪) در سمت چپ و ۳۳ بیمار (۵۸٪) در سمت راست ضایعه داشتند. به عبارت دیگر درگیری سمت راست بیشتر از سمت چپ بود که از این نظر با بعضی از مطالعات تفاوت یا تشابه دارد^(۱۳).

تعداد ۴۹ بیمار (۸۶٪) پس از عمل محدودیت حرکتی نداشتند و ۸ بیمار (۱۴٪) شامل ۲ زن و ۶ مرد در معاینات دچار محدودیت حرکتی بودند. آمار محدودیت حرکتی در ۶ تا ۸ و حتی تا ۱۵ درصد نیز در سایر بررسی‌ها گزارش شده‌اند^(۱۲،۱۳،۱۴،۱۵).

تعداد ۴۷ بیمار (۸۲/۵٪) پس از عمل، ناپایداری در زانو نداشتند و ۱۰ بیمار (۱۷/۵٪) (۲ زن، ۸ مرد) از بی‌ثباتی زانو بعد از عمل رنج می‌بردند که در مقایسه با ۸/۸ درصد «شفیعی» و همکاران^(۱۶) تفاوت آماری معنی دار بود. در مطالعه «شاهرضایی» و همکاران^(۱۷) که با روش اتوگرافت همسترینگ عمل شده بودند، ۱۸/۷۵ درصد بیماران از ناپایداری زانو بعد از عمل جراحی رنج می‌بردند.

بلافاصله پس از عمل، زانو در داخل یک بریس در اکستنشن کامل ثابت شد. وزن‌گذاری پارشیل تا ۵۰٪ وزن بدن همراه با دو عصا از همان ابتدا آغاز گردید. چند روز پس از جراحی و با کاهش درد، فیزیوتراپی با تاکید بر تقویت عضلات همسترینگ و ورزش‌هایی جهت تقویت عضلات، بخصوص عضله چهارسر، در حالت وزن‌گذاری انجام شد. عصا حدود ۴-۳ هفته پس از جراحی کنار گذاشته شد و وزن‌گذاری کامل شروع گردید، اما ورزش حدود ۶ ماه به تأخیر انداخته شد.

معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: بیماران زیر ۲۱ و بالای ۴۵ سال، داشتن شکستگی یا آسیب‌های همراه، نرمال نبودن اندام تحتانی مقابل، وجود آسیب یا اختلال قابل توجه در اندام تحتانی، لگن و ستون فقرات که بر روی بیومکانیک زانو مؤثر باشد. از بیماران جهت شرکت در مطالعه رضایت کتبی گرفته شد که در صورت عدم تمایل از مطالعه خارج شوند.

یافته‌ها

از ۵۷ بیمار با میانگین سنی ۲۵/۵ سال (۲۱-۴۵ سال)، ۴۹ بیمار (۸۶٪) پس از عمل محدودیت حرکتی نداشتند و در ۸ بیمار (۱۴٪) در معاینه محدودیت حرکتی مشاهده گردید. ۴۷ بیمار (۸۲/۵٪) پس از عمل، ناپایداری در زانو نداشتند و ۱۰ بیمار (۱۷/۵٪) از بی‌ثباتی زانو بعد از عمل رنج می‌بردند (جدول ۱). میانگین نمره «لی‌سلم» بیماران ۸۳/۶۳ (۶۹-۹۳) بود.

جدول ۱. وضعیت عملکرد زانو بعد از عمل

متغیر	دارد	ندارد
محدودیت حرکتی	۴۹ (۸۶٪)	۸ (۱۴٪)
ناپایداری	۱۰ (۱۷/۵٪)	۴۷ (۸۲/۵٪)
بازگشت به فعالیت ورزشی قبلی	۵۵ (۹۶٪)	۲ (۴٪)

در این مطالعه، تعداد بیماران مرد به طور معنی داری از زنان بیشتر بود ($p=0/004$). میزان بروز آسیب در سمت چپ از سمت راست بیشتر ($p=0/005$) و تعداد بیماران دارای محدودیت حرکتی پس از عمل به طور معنی داری از بیماران بدون محدودیت حرکتی کمتر بود ($p=0/004$). همچنین تعداد

تعدادی بیمار مبتلا به پارگی رباط متقاطع جلویی بررسی نمودند و نمره «لی شلم» در گروه گرافت تاندون کشککی برابر ۹۱/۷ محاسبه شد^(۱۷). در مطالعه «گوتی» و همکاران نیز میانگین نمره مقیاس امتیازدهی «لی شلم» از ۵۰ قبل از عمل به ۹۰ پس از عمل بهبود یافت^(۵). علت این اختلاف را می‌توان در نحوه درمان بعد از جراحی، از جمله فیزیوتراپی و تمایل بیماران به پیگیری و تکمیل درمان جستجو کرد.

نتایج این مطالعه نشان داد با افزایش سن میزان محدودیت حرکتی و بی‌ثباتی زانو افزایش یافت. همچنین هر دو بیمار زن دچار محدودیت حرکت و ناپایداری زانو پس از عمل جراحی شدند؛ اگرچه به علت تعداد کم بیماران زن، نتیجه‌گیری در مورد رابطه جنسیت و موارد مذکور قابل توجیه نمی‌باشد.

در این مطالعه، با افزایش سن، نمره «لی شلم» کاهش یافت. نتایج سایر مطالعات نیز همسو با یافته‌های بررسی حاضر بود. اما در گزارش‌های ارائه شده، به‌طور مستقیم به این موضوع پرداخته نشده و جهت ارائه نظر دقیق‌تر، لازم است مطالعات بیشتری انجام شود. مهمترین محدودیت این مطالعه، عدم انجام آرتروسکوپی تشخیصی قبل از شروع عمل گرافت‌برداری و مینی‌آرتروتومی بود، چرا که با انجام آرتروسکوپی قبل از عمل، رویکرد به بیمار با دید بسیار بهتری انجام می‌گردد.

نتیجه‌گیری

درمان جراحی پارگی رباط متقاطع جلویی به روش تاندون کشککی، که یک جراحی با استفاده از تجهیزات اندک و بدون آسیب به عملکرد سایر عضلات اطراف زانو است، نتایج بالینی و عملکردی مناسبی به‌خصوص در ورزشکاران غیر حرفه‌ای به همراه دارد.

قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دستیاری آقای دکتر میرعماد میرعمارتی و به راهنمایی جناب آقای دکتر سیدسعید طباطبایی می‌باشد و بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه جندی شاپور اهواز سپاسگزاری می‌شود.

در مطالعه «گوتی»^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۵، در ۱۶٪ بیماران جراحی شده به روش تاندون کشکک، تست کشویی جلویی نسبت به سمت مقابل < ۳ میلی‌متر بود که نتایج آن با مطالعه حاضر تفاوت نداشت^(۹).

یافته‌های بررسی حاضر نشان داد که تنها ۲ مورد از بیماران، قادر به انجام فعالیت ورزشی قبل از ضایعه نبودند و ۵۵ بیمار توان انجام فعالیت‌های قبلی را بدست آوردند. مطالعات دیگر نیز نشان دادند بیشتر بیمارانی که تحت بازسازی رباط متقاطع جلویی به روش گرافت تاندون کشککی قرار گرفتند، قادر به انجام فعالیت بدنی قبلی بودند^(۱۶،۱۷).

شیوع ناپایداری (۱۷/۵٪) و محدودیت حرکتی (۱۴٪) اختلاف فاحشی با میزان عدم توانایی بازگشت به فعالیت ورزشی قبل از آسیب (۴٪) دارد. بیشتر بیماران این مطالعه، ورزشکاران غیر حرفه‌ای بوده یا به علت بروز حادثه غیرورزشی دچار آسیب شده بودند و سطح انتظارشان از زانوی آسیب دیده به اندازه ورزشکاران حرفه‌ای نبود. احتمالاً این موضوع می‌تواند تناقض بین شیوع ناپایداری و محدودیت حرکتی با رضایت از انجام فعالیت ورزشی پس از آسیب را توجیه کند.

در مطالعه «گوتی» و همکاران که به هر دو روش تاندون کشککی و همسترینگ به نسبت مساوی و تماماً بر روی ورزشکاران انجام شده بود، ۶۵٪ به ورزش قبلی برگشتند، ۲۴٪ کاهش سطح فعالیت داشتند و ۱۱٪ قادر به ورزش نبودند^(۹). در مطالعه حاضر ۶ ورزشکار در گروه بازسازی به روش گرافت تاندون کشککی، نتوانستند فعالیت‌های ورزشی قبلی را انجام دهند.

میانگین نمره مقیاس «لی شلم» در بیماران ۸۳/۶۳ (۶۹-۹۳) بود. «بیرد»^۲ و همکاران^(۱۸) نیز که در سال ۲۰۰۱ گرافت تاندون کشککی را با گرافت سمی‌تندینوزیس گراسیلیس مقایسه کردند، دریافتند که نمره «لی شلم» بیماران پس از ۶ ماه برابر ۸۵/۸ و پس از ۱۲ ماه برابر ۹۱/۵ بود. «براتو»^۳ و همکاران در سال ۲۰۱۴ در ایتالیا، نتایج روش درمانی با گرافت‌های مختلف را در

1. Gauti
2. Beard
3. Berruto

References

1. Kapoor B, Clement DJ, Kirkley A, Maffulli N. Current practice in the management of anterior cruciate ligament injuries in the United Kingdom. *Br J Sports Med.* 2004;38(5):542-4.
2. Badizadeh K. How long athletes remain athletes after anterior cruciate ligament reconstruction? *Iran J Orthop Surg.* 2004;2(3):61-4.
3. Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Rationale and clinical techniques for anterior cruciate ligament injury prevention among female athletes. *J Athl Train.* 2004;39(4):352-364.
4. 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.
5. Gobbi A, Francisco R. Factors affecting return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft: a prospective clinical investigation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(10):1021-8.
6. 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.
7. Feller JA, Webster KE. A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2003;31(4):564-73.
8. Salmon LJ, Refshauge KM, Russell VJ, Roe JP, Linklater J, Pinczewski LA. Gender differences in outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med.* 2006;34(4):621-9.
9. Laxdal G, Kartus J, Hansson L, Heidvall M, Ejerhed L, Karlsson J. A prospective randomized comparison of bone-patellar tendon-bone and hamstring grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2005;21(1):34-42.
10. Feller J, Webster KE. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2013;37(2):285-90. doi: 10.1007/s00264-012-1690-7.
11. Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, Whelan DB. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;(9):CD005960. doi: 10.1002/14651858.CD005960.pub2.
12. Tahmassebi M, Jalali Mazlooman Sh, Kamrani R Sh. Quadruple hamstring versus patellar tendon grafts in reconstruction of anterior cruciate ligament. *Iran J Orthop Surg.* 2005;3(3):31-9.
13. Shafiei E, Javadi MM, Kariminasab MH, Shayesteh Azar M, Daneshpour MM, Mohammadpour RA, Mohammadi A. Analysis of the outcome of Anterior Cruciate Ligament reconstruction surgery on knee in athletes from Sari, 2007-2008. *J Mazandaran Univ Med Sci.* 2010;19(74):2-7.
14. Peivandi MT, Makhmalbaf H, Amel Farzad S. Reconstruction of anterior cruciate ligament (ACL) by bone patellar bone graft. *Horizon Med Sci.* 2006;12(3):55-9.
15. Sadri E, Ebrahimzadeh MH, Mirzadeh NR, Birjandinejad A. Early complication of anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon- bone graft. *J Gorgan Univ Med Sci.* 2009; 11(3):18-21.
16. Shahrezayee M, Hashemi F, Sharifzadeh S R, Fallah E, khodabandehloo F. Study of outcomes after surgical reconstruction of knee's anterior cruciate ligament (ACL) using Hamstring-tendon autografts in patients of army's Fajr & 501 hospitals from September 2010 to March 2012: 64 cases. *Ann Military Health sci Res.* 2013;11(3):180-7.
17. Berruto M, Gala L, Ferrua P, Uboldi F, Ferrara F, Pasqualotto S, Marelli BM. Surgical treatment of partial anterior cruciate ligament lesions: medium-term results. *Joints.* 2015;2(4):175-80.
18. Beard DJ, Anderson JL, Davies S, Price AJ, Dodd CA. Hamstrings vs. patella tendon for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised controlled trial. *Knee.* 2001;8(1):45-50.