

بازسازی پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت تاندون سمی تندینوسوس

* دکتر محمد مهدی سرزعی، * دکتر محمد امامی، * دکتر غلامحسین کاظمیان، * دکتر علیرضا منافی رازی،

** دکتر محمد مهدی باقریان لمراسکی، *** مهندس فرشاد صفدری

«دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی»

خلاصه

پیش‌زمینه: در برخی پارگی‌های مزمن تاندون آشیل، نقص تاندونی وسیع بیش از ۶ سانتی‌متر ممکن است وجود داشته باشد که استفاده از تاندون‌های موضعی پا برای بازسازی تاندون مناسب نمی‌باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی نتایج بالینی و عملکردی ترمیم پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت تاندون سمی تندینوسوس همان سمت بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه از نوع «بررسی پیاپی موردها» (case series) طی ۶ سال، ۱۱ بیمار با پارگی مزمن تاندون آشیل با فاصله وسیع بین دو انتها در یک مرکز درمانی تهران تحت عمل جراحی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران 30 ± 4 سال و میانگین نقص تاندونی $8/3 \pm 1/96$ سانتی‌متر بود. برای بازسازی تاندون آشیل، از تاندون سمی تندینوسوس همان سمت استفاده شد. نتایج درمان با استفاده از مقیاس Ankle-Hindfoot سیستم امتیازدهی انجمن پای آمریکا (AOFAS) و مقیاس پارگی تاندون آشیل (ATRS) ارزیابی گردید. مدت زمان پیگیری $25/6 \pm 3/3$ ماه بود.

یافته‌ها: میانگین سیستم امتیازدهی انجمن پای آمریکا و مقیاس پارگی تاندون آشیل از $70/4 \pm 5/3$ و $31/7 \pm 5/7$ قبل از جراحی به $91/8 \pm 4/8$ و $88/7 \pm 4/2$ افزایش یافت. این افزایش از نظر آماری معنادار بود ($p=0/000$). پس از جراحی، دامنه دورسی فلکسیون در سمت جراحی ($13/5 \pm 4/2$) به‌طور معناداری از سمت سالم ($17/2 \pm 3/9$) کمتر بود ($p=0/04$). تمامی بیماران به جز یک ورزشکار، به فعالیت‌های قبلی خود بازگشتند.

نتیجه‌گیری: این روش با نتایج بالینی و عملکردی خوب در بیماران دچار نقص تاندونی وسیع همراه است. استفاده از این روش برای بازسازی پارگی‌های مزمن آشیل در مواردی که نقص تاندونی بیش از ۶ سانتی‌متر باشد، توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تاندون آشیل، سمی تندینوسوس، پارگی مزمن، اتوگرافت تاندون

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

Reconstruction of Chronic Achilles Tendon Rupture with Semitendinosus Tendon Graft

* Mohammad Mahdi Sarzaeem, MD; * Mohammad Emami, MD; * Gholamhossein Kazemian, MD; * Alireza Manafi Rasi, MD;

** Mohammad Mahdi Bagherian Lemraski, MD; *** Farshad Safdari, MSc

Abstract

Background: Large defects in chronic Achilles tendon ruptures are difficult to repair. The purpose of this study was to evaluate the clinical and functional outcomes following reconstruction of the chronic large gaps in Achilles tendon rupture using free semitendinosus interposition tendon grafting.

Methods: In a case series study, eleven male patients with mean age of 30 ± 4 years and average defect size of 8.31 ± 1.96 cm in their old Achilles tendon underwent reconstruction during 6 years in a teaching hospital in Tehran-Iran. Ipsilateral semitendinosus free tendon graft was used for reconstruction. The cases were evaluated by Ankle-Hindfoot Scale of American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), and the Achilles Tendon Rupture Score (ATRS) to with a mean follow-up of 25.36 ± 3.3 months.

Results: The pre-operative AOFAS and ATRS of 70.4 ± 5.3 and 31.7 ± 5.7 preoperatively improved to 91.8 ± 4.8 and 88.7 ± 4.2 values. The ankle dorsiflexion showed a significant decline – postoperative value of 13.5 ± 4.2 degrees compared to preoperative of 17.2 ± 3.9 degrees ($p=0.04$). All the cases except a professional athlete, returned to their previous activities.

Conclusion: This technique offers good clinical and functional results in patients with large defects and is associated with no donor site morbidity. We recommend this technique for the reconstruction of the chronic at ruptures in patients with over 6 cm defects.

Keywords: Achilles tendon; Semitendinosus; Chronic rupture; Tendon autograft

Received: 3 months before printing ; Accepted: 1 month before printing

*Orthopaedic Surgeon, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

**Resident of Orthopaedic Surgery, Orthopaedic Department, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

***Technical Orthopaedist, Akhtar orthopaedic research center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, IRAN.

Corresponding author: Mohammad Mehdi Bagherian Lemraski, MD
Emam Hossein Hospital, Orthopaedic unit, Shahid Madani Street, Tehran, Iran
Email: lemrasaki@yahoo.com

مقدمه

تاندون آشیل بیش از سایر تاندون‌های بدن انسان آسیب می‌بیند^(۱). علی‌رغم انجام معاینات بالینی مختلف، حدود ۲۵-۱۰ درصد از پارگی‌های کامل تاندون آشیل در ابتدا تشخیص داده نمی‌شوند^(۱-۶). اگر تشخیص حداقل ۴ هفته به تاخیر بیفتد، پارگی به عنوان پارگی مزمن در نظر گرفته می‌شود^(۵،۷،۸،۹). درمان پارگی‌های مزمن آشیل به دلیل ایجاد فاصله بین دو انتهای تاندون، ایجاد بافت اسکار، کوتاه شدن عضلات گاستروکنمیوس و از دست‌رفتن قابلیت انقباض تری‌سپس‌سورا دشوار است^(۱۰-۱۵، ۱۶، ۱۷). همچنین وجود این مشکلات در درمان پارگی مزمن تاندون آشیل را از روش‌های درمانی پارگی‌های حاد و تازه متمایز می‌نماید^(۱۶، ۱۸). تاکنون روش‌های مختلفی برای درمان پارگی مزمن تاندون آشیل معرفی شده‌اند که می‌توان به تقویت تاندون با گرافت‌های تاندونی اتولوگ مانند فاسیالاتا^(۱۶)، گراسیلیس^(۳)، سمی‌تندینوسوس^(۱۰، ۱۷)، ترمیم با استفاده از فلاپ آپونوروز گاستروکنمیوس^(۵)، استفاده از گرافت‌های مصنوعی مانند «مارلکس مش»^(۱۸)، فیبرهای کربنی^(۱۹)، لیاف داکرون^(۲۰) و نوار پلی‌استر^(۷)، flap tissue tumdown^(۱۲)، انتقال تاندون خم‌کننده دراز شست پا^(۲، ۲۱)، انتقال تاندون پروئوس کوتاه^(۳) و دوختن زیرپوستی^(۲) اشاره نمود.

در برخی موارد فاصله بین دو انتهای تاندون علی‌رغم حداکثر پلاتنار فلکسیون بیش از ۶ سانتی‌متر است. در این بیماران استفاده از تاندون هامسترینگ همان سمت می‌تواند گزینه مناسبی برای درمان باشد^(۱۰، ۲۱).

هدف از انجام این مطالعه بررسی نتایج بالینی و عملکردی درمان پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت تاندونی سمی‌تندینوسوس بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از نوع «بررسی پیاپی موردها»^(۴) ۱۱ بیمار که با پارگی مزمن تاندون آشیل بین سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ به

بیمارستان امام حسین تهران مراجعه نموده و با گرافت تاندونی سمی‌تندینوسوس تحت جراحی قرار گرفته بودند، بررسی شدند. تمامی این بیماران مرد بودند و میانگین سنی آنها 30 ± 4 سال (۲۵-۳۹ سال) بود. پارگی در ۴ مورد در سمت چپ و بقیه در سمت راست بود. میانگین شاخص توده بدنی $26 \pm 2/9$ ^۵ کیلوگرم بر مترمربع بود. مکانیسم آسیب در ۱۰ بیمار صدمات ورزشی و در یک بیمار لغزش و سقوط از پله و شکایت اصلی بیماران ناتوانی و ضعف شدید در انجام فعالیت‌های روزمره بود. تمام بیماران دچار لنگش بودند. میانگین فاصله بروز پارگی تا جراحی $12 \pm 9/9$ ماه (۳-۳۶ ماه) بود.

در معاینه بالینی مشاهده گردید که در تمامی بیماران در محل پارگی تاندون یک فرورفتگی وجود داشت. هیچ‌یک از بیماران توانایی ایستادن روی پنجه پای آسیب دیده را نداشتند و تست «فشردن عضله» در آنها مثبت بود. تشخیص پارگی با استفاده از ام‌آر‌آی، قطعی شد. در زمان جراحی پس از برداشتن و خارج‌سازی بافت‌های اسکار و نکروز شده از اطراف و دو سر تاندون، میانگین نقص تاندون آشیل در بیماران $8/3 \pm 2$ سانتی‌متر (۱۲-۶/۵ سانتی‌متر) بود.

پس از جراحی، دامنه حرکتی مچ پا و محیط ناحیه عضله (۱۵ زیر کشکک) اندازه‌گیری و با سمت سالم مقایسه گردید. همچنین، «مقیاس Ankle-Hindfoot سیستم امتیازدهی انجمن پای امریکا»^(۶) و «مقیاس پارگی تاندون آشیل»^(۷) برای تمامی بیماران تکمیل شد. در ویزیت نهایی در مورد توانایی بازگشت بیماران به شغل و فعالیت‌های قبل از آسیب، درد با استفاده از «مقیاس دیداری درد»^(۸) و محدودیت در پوشیدن کفش پرسیده شد. میانگین زمان پیگیری بیماران $25/4 \pm 3/3$ ماه (۳۰-۱۸ ماه) بود.

تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون پارامتری t برای گروه‌های همتا^(۹) و t برای گروه‌های مستقل^(۱۰) و آزمون‌های همبستگی پیرسون و اسپیرمن انجام گردید. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

5. Body mass index
6. American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)
7. Achilles Tendon Rupture Score (ATRS)
8. Visual analogue scale (VAS)
9. Paired t-test
10. Independent t-test

1. Marlex mesh
2. Flexor hallucis longus tendon
3. Proneus berevis
4. Case series

روش جراحی

جراحی تحت بیهوشی عمومی یا اسپینال و در وضعیت خوابیده بر روی شکم و با استفاده از تورنیکه انجام شد. با یک برش طولی استامپ‌های تاندون و محل پارگی نمایان گردید. برای رسیدن به بافت تاندونی زنده، بافت اسکار موجود در فضای بین دو استامپ و انتهای دو استامپ بریده شد. در این حالت اگر فاصله بین دو استامپ بیشتر از ۶ سانتی‌متر بود (شکل ۱)، تاندون سمی‌تندینوسوس با استفاده از یک برش طولی در ناحیه pes anserinus برداشته شد. گرافت سمی‌تندینوسوس از طریق یک برش کوچک از عرض استامپ پروگزیمال در جهت داخلی-خارجی عبور داده شد. سپس گرافت به صورت متقاطع به سمت دیستال کشیده و از طریق یک برش کوچک دیگر در جهت داخلی-خارجی از عرض استامپ دیستال عبور داده شد (شکل ۲). در این زمان، استامپ به صورت متقاطع به سمت پروگزیمال کشیده شد و در واقع یک شکل ۸ ایجاد گردید و به روی خودش و به دو انتهای استامپ‌ها دوخته شد (شکل ۳). در انتها یک گچ زیر زانو در ۲۰ درجه پلاتنار فلکسیون مچ پا، برای ۴ هفته گرفته شد.

پس از درآوردن گچ، بیماران تا ۶ ماه از پوتین ساق دار یا بریس مچ پا استفاده کردند و فیزیوتراپی شامل تمرینات تقویتی و کششی، مدالیته‌های درد و تمرینات حس عمقی تا سه ماه دریافت نمودند. به بیماران اجازه داده شد تا به صورت جزئی تحمل وزن روی پای جراحی شده داشته باشند و اگر درد اجازه می‌داد، می‌توانستند راه بروند.

یافته‌ها

در یک بیمار لخته در وریدهای عمقی^۱ تشکیل شد و ۲ بیمار دچار عفونت سطحی محل زخم روی تاندون آشیل شدند که هر ۳ مورد با استفاده از داروهای خوراکی با موفقیت درمان شدند. هشت

بیمار دیگر بدون عارضه درمان شدند. در ویزیت نهایی تمام بیماران قادر بودند روی پنجه سمت جراحی شده بایستند و بدون لنگش راه بروند. یکی از بیماران که بازیکن حرفه‌ای فوتبال بود، در زمان انجام فعالیت‌های ورزشی شدید دچار درد شد، اما در سایر مواقع احساس درد نداشت. تمام بیماران به جز فوتبالیست حرفه‌ای، در مدت ۶ ماه پس از جراحی به کار و فعالیت قبلی خود بازگشتند. فرد ورزشکار نیز در انجام کارهای روزمره و فعالیت‌های ورزشی و تفریحی خود هیچ محدودیتی نداشت، اما توانایی شرکت در مسابقات را به دست نیاورد. سه بیمار نیز در زمان پوشیدن کفش دچار مشکل بودند. این بیماران از درد در محل اسکار روی تاندون آشیل در زمان پوشیدن کفش شکایت داشتند.

قبل از انجام جراحی، میانگین «مقیاس Ankle-Hindfoot سیستم امتیازدهی انجمن پای امریکا» و «مقیاس پارگی تاندون آشیل» به ترتیب $70/4 \pm 5/3$ (دامنه ۷۸-۶۱) و $31/7 \pm 5/7$ (دامنه ۳۹-۲۴) بود که پس از جراحی به $91/8 \pm 4/8$ (دامنه ۹۷-۸۳) و $88/7 \pm 4/2$ (دامنه ۹۵-۸۲) افزایش یافت و این افزایش در هر دو مقیاس از نظر آماری معنادار بود ($p=0/000$).

میانگین محیط ماهیچه در سمت سالم $38 \pm 3/7$ سانتی‌متر (۴۵-۳۳ سانتی‌متر) و در سمت جراحی شده $36/2 \pm 3/4$ سانتی‌متر (۴۲-۳۰ سانتی‌متر) بود ($p \geq 0/05$). در اندازه‌گیری دامنه حرکتی و مقایسه بین دو اندام سالم و جراحی شده، دورسی فلکسیون در سمت

1. Deep vein thrombosis (DVT)



شکل ۳. در پایان جراحی فاصله بین دو استامپ پر شد و یکپارچگی سیستم خم‌کنندگی مچ پا دوباره به دست آمد.



شکل ۲. گرافت تاندون سمی‌تندینوسوس از طریق برش‌های کوچک از عرض دو استامپ تاندون آشیل عبور داده می‌شود و یک ۸ تشکیل می‌دهد.



شکل ۱. نقص تاندونی وسیع و فاصله زیاد بین دو استامپ تاندون پس از برداشتن بافت فیروز و دو انتهای نکروز شده تاندون.

جراحی شده با $13/5 \pm 4/2$ درجه نسبت به سمت سالم $17/2 \pm 3/9$ کاهش معناداری داشت ($p=0/046$) لیکن بقیه حرکات یکسان بودند.

بین مدت تاخیر در بازسازی تاندون آشیل و دامنه حرکتی مچ پا، نمره «مقیاس پارگی تاندون آشیل» و «مقیاس Ankle-Hindfoot سیستم امتیازدهی انجمن پای امریکا» و عوارض جراحی همبستگی معنی داری مشاهده نگردید.

بحث

پارگی مزمن تاندون آشیل نسبت به پارگی های حاد، استفاده از روش های بازسازی پیچیده تری را می طلبد^(۱۲). انقباض عضلات گاستروسولئوس و به دنبال آن کوتاهی این عضلات طی ۳-۴ روز پس از پارگی اتفاق می افتد^(۴،۹). دو هفته پس از پارگی، تشکیل بافت اسکار در فضای بین دو استامپ شروع می شود و اگر درمان نشود، فاصله بین دو استامپ پروگزیمال و دیستال به دلیل درازتر شدن بافت اسکار، به تدریج بیشتر می شود. در نهایت درازتر شدن مجموعه گاستروسولئوس - تاندون آشیل به کاهش قدرت پلانتر فلکسیون منجر می گردد^(۹،۱۰).

اگر درمان بیش از ۴ هفته به تاخیر بیفتد و نقص بافت تاندونی بیش از ۲ سانتی متر باشد، انجام بازسازی برای درمان ضروری خواهد بود^(۴،۱۰). در این وضعیت علی رغم حداکثر پلانتر فلکسیون مچ پا، امکان دوختن دو انتهای تاندون وجود ندارد و به همین دلیل روش های درمانی متعددی برای بازسازی پارگی مزمن تاندون آشیل معرفی گردیده است که هر کدام مزایا و معایب مخصوص خود را دارد^(۲،۵،۷،۸،۹،۱۰،۱۵) و در مورد روش ارجح اختلاف نظر وجود دارد^(۴،۱۰).

اگرچه نشان داده شده است که ترمیم پارگی های مزمن تاندون آشیل با استفاده از تاندون موضعی در پا (تاندون خم کننده دراز شست پا و انتقال تاندون پروئوس کوتاه) با نتایج بالینی و عملکردی خوبی همراه است، در برخی بیماران با پارگی مزمن تاندون آشیل که فاصله بین دو انتهای تاندون بیش از ۶ سانتی متر است امکان پل زدن بین دو استامپ با گرافت تاندون های موضعی وجود ندارد^(۱،۳،۲۱). برخی محققین در چنین مواقعی استفاده از turndown flap را راه مناسبی می دانند^(۱،۳).

اما باید گفت که به هر حال استامپ پروگزیمال در بسیاری از بیماران دچار پارگی مزمن از کیفیت مناسبی برای تهیه فلاپ برخوردار نیست و بنابراین تقویت بازسازی با استفاده از گرافت های دیگر ضرورت پیدا می کند^(۱،۳). این عمل باعث ضخیم تر شدن محل ترمیم می شود و بستن زخم محل جراحی بر روی محل ترمیم که ضخیم و حجیم شده می تواند به کشش بیش از حد بر پوست و در نتیجه بالا بردن احتمال بازشدن زخم منجر گردد^(۱۲).

برخی محققین نیز به دلیل افزایش احتمال عفونت و سایر عوارض، در مورد استفاده از گرافت های مصنوعی برای ترمیم پارگی مزمن تاندون آشیل ابراز نگرانی کرده اند^(۳،۲۱). همچنین این مواد مصنوعی بسیار گران و پرهزینه هستند^(۳). بنابراین اگر فاصله بین دو انتهای تاندون زیاد باشد گرافت سمی تندینوسوس که تاندونی بلند و قوی برای ترمیم نقص وسیع در تاندون آشیل را فراهم می نماید، گزینه مناسبی می باشد.

اگرچه بازسازی پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت سمی تندینوسوس قبلاً شرح داده شده است، اما تا جایی که می دانیم این مطالعه اولین مطالعه ای است که در آن ترمیم پارگی مزمن تاندون آشیل در گروهی از بیماران با نقص تاندونی وسیع (میانگین $8/3$ سانتی متر) شرح داده شد و نتایج آن مورد بررسی قرار گرفت. «جای»^۱ و همکاران به تشریح تقویت بازسازی با استفاده از گرافت سمی تندینوسوس در ۲ بیمار دچار پارگی همراه با نقص تاندونی وسیع پرداختند^(۱۷). همچنین «مافولی»^۲ و همکاران یک روش کمتر تهاجمی برای بازسازی پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت سمی تندینوسوس همان طرف ابداع و معرفی نمودند^(۱).

در این مطالعه نتایج درمان با استفاده از «مقیاس Ankle-Hindfoot سیستم امتیازدهی انجمن پای امریکا» و «مقیاس پارگی تاندون آشیل» بررسی شد. «سیستم امتیازدهی انجمن پای امریکا» به عنوان یک ابزار مناسب برای توصیف عملکرد و درد پا و مچ پا طراحی گردیده است^(۲۲). «مقیاس پارگی تاندون آشیل» نیز یک ابزار سنجش معتبر و حساس برای تعیین نتایج پس از درمان بیماران دچار پارگی کامل تاندون آشیل است^(۲۳). بهبود این معیارها پس از جراحی نشان می دهند که نتایج به دست آمده رضایت بخش

نیاز به اقدامات جراحی بیشتر و با استفاده از یک آستر نرم در داخل کفش کاملاً برطرف شد.

یافته‌های مطالعه حاضر با برخی مطالعات مربوط به ترمیم جراحی پارگی مزمن تاندون آشیل مقایسه و در جدول ۱ به نمایش در آمده است.

یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر این بود که مطالعه از نوع «بررسی پیاپی موردها» بود و نتایج با روش دیگر مقایسه نگردید. به هر حال از آنجا که بیماران با نقص تاندونی وسیع به ندرت یافت می‌شوند، انجام کارآزمایی بالینی بسیار مشکل می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بازسازی پارگی مزمن تاندون آشیل با استفاده از گرافت سمی تندینوسوس در بیماران با نقص تاندونی بیشتر از ۶ سانتی‌متر با نتایج بالینی و عملکردی خوب و رضایت‌بخشی همراه است.

بوده و بیماران توانایی انجام فعالیت‌های روزمره خود را به دست آورده‌اند. همچنین این بیماران قادر بودند روی پنجه پا راه بروند و همگی به جز یک نفر به کار و فعالیت‌های قبل از آسیب بازگشتند. بیمار مذکور که قبل از آسیب به‌طور حرفه‌ای فوتبال بازی می‌کرد، پس از درمان هیچ مشکلی در انجام کارهای روزمره و فعالیت‌های ورزشی و تفریحی نداشت، اما توانایی شرکت در مسابقات ورزشی را به دست نیاورد. در مطالعه ما دامنه حرکتی دورسی فلکسیون در سمت جراحی به‌طور معناداری کمتر از سمت سالم بود، اما در حدی نبود که محدودیت عمده‌ای برای بیماران ایجاد نماید و در مدت پیگیری موردی از پارگی مجدد دیده نشد. در مطالعه حاضر ۳ بیمار دچار عوارض پس از جراحی شدند: یک مورد لخته در وریدهای عمقی، ۲ مورد عفونت سطحی که با موفقیت و با دارودرمانی مناسب درمان شدند، و ۳ بیمار در پوشیدن کفش اندکی مشکل داشتند که مشکل آنان بدون

جدول ۱. نتایج برخی مطالعات مربوط به ترمیم جراحی پارگی مزمن تاندون آشیل

محقق	تعداد بیمار	روش جراحی	نقص تاندونی (سانتی‌متر)	مدت پیگیری (ماه)	AOFAS (پس از جراحی)	مقیاس پارگی تاندون آشیل (پس از جراحی)	توضیحات
«وگرزین» ^۱ و همکاران ^(۱) (۲۰۱۰)	۱۱	تاندون خم‌کننده دراز شست پا همراه با تقویت بافت فیبروز موجود در محل اسکار استامپ	۷/۴	۷۹	۹۸	-	از دست رفتن دامنه حرکتی فعال مفصل IP شست در تمامی بیماران
«تای» ^۲ و همکاران ^(۱۳) (۲۰۱۰)	۹	دو turn-down فلاپ و تقویت با تاندون خم‌کننده دراز شست پا	-	۲۴	۹۴/۲	-	-
«ماهاجان» ^۳ و همکاران ^(۴) (۲۰۰۹)	۳۶	انتقال تاندون خم‌کننده دراز شست پا	-	۱۲	۸۸	-	-
«لی» ^۴ و همکاران ^(۸) (۲۰۰۹)	۳ بیمار (۴ تاندون)	بازسازی با بافت اسکار بین دو استامپ همراه با انتقال تاندون خم‌کننده دراز شست پا	۵/۲۵	۲۰	۹۷/۵	۸۳	-
«ابراهیم» ^۵ و همکاران ^(۱۴) (۲۰۰۹)	۱۳	انتقال تاندون پروئوس کوتاه و استفاده از سیستم تقویت پیشرفته رباطی	-	۳۶	۸۵/۹	-	-
«نیلسون - هلاندر» ^۶ و همکاران ^(۵) (۲۰۰۸)	۲۸	تقویت محل پارگی با فلاپ آزاد آپنوز گاستروکنمیوس	-	۲۹ (میان)	-	۸۳	-
«مافولی» ^۷ و «لیدبتر» ^(۳۷) (۲۰۰۵)	۲۱	گرافت آزاد تاندون گراسیلیس	۶/۸	۲۸/۴	-	-	نتایج بالینی و عملکردی خوب
«تاکاو» ^۸ و همکاران ^(۹) (۲۰۰۳)	۱۰	فلاپ‌های فاشیال گاستروکنمیوس	-	۷۵/۱	۹۸/۱	-	-
مطالعه حاضر	۱۱	گرافت آزاد تاندون سمی تندینوسوس	۸/۳	۲۵/۴	۹۱/۸	۸۸/۷	-

1. Wegrzyn
5. Ibrahim

2. Tay
6. Nilsson-Helander

3. Mahajan
7. Maffulli &, Leadbeter

4. Lee
8. Takao

References

1. **Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Denaro V.** Ipsilateral free semitendinosus tendon graft transfer for reconstruction of chronic tears of the Achilles tendon. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;8(9):100.
2. **Kosanović M, Brilej D.** Chronic rupture of Achilles tendon: is the percutaneous suture technique effective? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128(2):211-6.
3. **Maffulli N, Leadbetter WB.** Free gracilis tendon graft in neglected tears of the achilles tendon. *Clin J Sport Med.* 2005;15(2):56-61.
4. **Mahajan RH, Dalal RB.** Flexor hallucis longus tendon transfer for reconstruction of chronically ruptured Achilles tendons. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2009;17(2):194-8.
5. **Nilsson-Helander K, Swärd L, Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J.** A new surgical method to treat chronic ruptures and reruptures of the Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16(6):614-20.
6. **Wegrzyn J, Luciani JF, Philippot R, Brunet-Guedj E, Moyon B, Besse JL.** Chronic Achilles tendon rupture reconstruction using a modified flexor hallucis longus transfer. *Int Orthop.* 2010;34(8):1187-92.
7. **Jennings AG, Sefton GK.** Chronic rupture of tendo Achillis. Long-term results of operative management using polyester tape. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(3):361-3.
8. **Lee KB, Park YH, Yoon TR, Chung JY.** Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture using the flexor hallucis tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(3):316-20.
9. **Takao M, Ochi M, Naito K, Uchio Y, Matsusaki M, Oae K.** Repair of neglected Achilles tendon rupture using gastrocnemius fascial flaps. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003; 123(9):471-4.
10. **Lee YS, Lin CC, Chen CN, Chen SH, Liao WY, Huang CR.** Reconstruction for neglected Achilles tendon rupture: the modified Bosworth technique. *Orthopedics.* 2005; 28(7):647-50.
11. **Lui TH.** Endoscopic assisted flexor hallucis tendon transfer in the management of chronic rupture of Achilles tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(9):1163-6.
12. **Tay D, Lin HA, Tan BS, Chong KW, Rikhranj IS.** Chronic Achilles tendon rupture treated with two turndown flaps and flexor hallucis longus augmentation - two-year clinical outcome. *Ann Acad Med Singapore.* 2010;39(1):58-60.
13. **Carmont MR, Maffulli N.** Less invasive Achilles tendon reconstruction. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007;8:100.
14. **Ibrahim SA.** Surgical treatment of chronic Achilles tendon rupture. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48(3):340-6.
15. **Mann RA, Holmes GB Jr, Seale KS, Collins DN.** Chronic rupture of the Achilles tendon: a new technique of repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(2):214-9.
16. **Bugg EI Jr, Boyd BM.** Repair of neglected rupture or laceration of the Achilles tendon. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;56:73-5.
17. **Ji JH, Kim WY, Kim YY, Lee YS, Yoon JS.** Semitendinosus tendon augmentation for a large defect after Achilles tendon rupture: two case reports. *Foot Ankle Int.* 2007;28(10):1100-3.
18. **Ozaki J, Fujiki J, Sugimoto K, Tamai S, Masuhara K.** Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture with Marlex mesh. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(238):204-8.
19. **Parsons JR, Weiss AB, Schenk RS, Alexander H, Pavlisko F.** Long-term follow-up of achilles tendon repair with an absorbable polymer carbon fiber composite. *Foot Ankle.* 1989;9(4):179-84.
20. **Lieberman JR, Lozman J, Czajka J, Dougherty J.** Repair of Achilles tendon ruptures with Dacron vascular graft. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(234):204-8.
21. **Maffulli N, Ajjis A.** Management of chronic ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1348-60.
22. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M.** Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-53.
23. **Nilsson-Helander K, Thomeé R, Silbernagel KG, Thomeé P, Faxén E, Eriksson BI, Karlsson J.** The Achilles tendon Total Rupture Score (ATRS): development and validation. *Am J Sports Med.* 2007;35(3):421-6.