

جدیدترین فناوری‌ها و ابزارهای جراحی رباط صلیبی قدامی: نامه به سردبیر

ابراهیم پیری^۱

نامه به سردبیر

چکیده

مقدمه: بررسی و بهبود تکنیک‌های جراحی رباط صلیبی قدامی (Anterior cruciate ligament) ACL از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به شیوع آسیب ACL و پیشرفت‌های سریع در حوزه‌ی جراحی ارتوپدی، دانشمندان به دنبال معرفی فناوری‌ها و ابزارهای نوینی هستند که دقت عمل را افزایش داده و زمان بهبودی بیمار را کاهش دهد.

روش‌ها: این نامه به بررسی آخرین پیشرفت‌های فناوری در جراحی ACL می‌پردازد که شامل سیستم‌های رباتیک، ابزارهای حداقل تهاجمی، مواد پیوندی نوین و سیستم‌های ارزیابی عملکرد می‌شود.

یافته‌ها: مطالعات نشان داد که این فناوری‌ها با افزایش دقت جراحی، کاهش قابل توجه عوارض حین عمل و کوتاه کردن دوره‌ی نقاهت، پیامدهای بالینی را به طور معناداری بهبود بخشیده‌اند.

نتیجه‌گیری: ادغام فناوری‌های نوینی چون ناوبری کامپیوتری، پیوندهای زیستی پیشرفته و تکنیک‌های حداقل تهاجمی، نه تنها دقت جراحی ACL را متحول کرده، بلکه با تسریع بهبودی و بازگشت سریع‌تر بیمار به عملکرد بهینه، استانداردهای جدیدی را در پیامدهای بالینی تعریف می‌کند.

واژگان کلیدی: رباط صلیبی قدامی؛ بازسازی؛ جراحی مفصل

ارجاع: پیری ابراهیم. جدیدترین فناوری‌ها و ابزارهای جراحی رباط صلیبی قدامی: نامه به سردبیر. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۵۱): ۱۳۴-۱۳۶.

سردبیر محترم مجله‌ی دانشکده پزشکی اصفهان

در آرتروسکوپی، دید بهتری از ساختارهای مفصلی فراهم کرده و اجرای تکنیک‌های دقیق‌تری مانند جراحی تونل تکی (Single-bundle) و دوتایی (Double-bundle) را ممکن ساخته‌اند. این تکنیک‌ها بهبودی سریع‌تر و بازگشت زودتر به عملکرد طبیعی را به همراه دارند. ۳. مواد و ابزارهای نوین: پیوندهای زیستی جدید مانند پیوندهای سنتتیک نسل چهارم به دلیل مقاومت بالا و سازگاری بهتر با بدن و ابزارهای ارتوپدی با طراحی ارگونومیک بهبودیافته به جراحان کمک می‌کنند تا با دقت بیشتری عمل کنند. ۴. فناوری‌های تسهیل‌کننده بازسازی: فناوری‌های بازسازی نقش مهمی در تسریع فرایند بهبودی و بهبود کیفیت بافت‌های جدید ایفا می‌کنند. استفاده از فاکتورهای رشد مشتق از پلاسما (PRP) و سلول‌های بنیادی: این فناوری به تحریک ترمیم بافت‌ها و کاهش داده که منجر به بهبودی با کیفیت‌تر و عملکرد بهتر زانو می‌شود. ۵. سیستم‌های ارزیابی عملکرد: ارزیابی دقیق عملکرد زانو در حین جراحی

با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه جراحی ارتوپدی و به‌ویژه در زمینه‌ی جراحی رباط ACL، هدف بر آن است تا در این نامه به معرفی و بررسی جدیدترین فناوری‌ها و ابزارهای مورد استفاده در این حوزه پردازیم. آسیب به ACL یکی از شایع‌ترین مشکلات ارتوپدی است که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد حرکتی افراد داشته باشد. با ظهور فناوری‌های نوین، رویکردهای درمانی ACL تحول چشمگیری یافته‌اند (۱-۳).

۱. رباتیک و کمک‌های کامپیوتری: یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌ها در جراحی ACL، استفاده از سیستم‌های رباتیک و ناوبری کامپیوتری است. این سیستم‌ها مانند ROSA و MAKO با فراهم آوردن تصاویر سه‌بعدی و راهنمایی زنده حین عمل، دقت در قرارگیری گرافت را حداکثر و خطاهای انسانی را کاهش می‌دهند. ۲. تکنیک‌های حداقل تهاجمی: استفاده از دوربین‌های با وضوح فوق‌العاده High Definition

۱- دکتری بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: ابراهیم پیری، دکتری بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

Email: Ebrahimm.piri@gmail.com

بهینه‌سازی نتایج را بلافاصله در حین عمل فراهم می‌کنند. علیرغم مزایای چشمگیر، چالش‌های عمده در به‌کارگیری گسترده‌ی این فناوری‌ها، شامل هزینه‌های بالا، نیاز به آموزش تخصصی و در دسترس نبودن آن‌ها در تمام مراکز درمانی است. با این حال، به نظر می‌رسد ادغام این فناوری‌ها در آینده نزدیک به استاندارد طلایی جراحی ACL تبدیل خواهد شد.

می‌تواند به بهبود نتایج عمل کمک کند. دستگاه‌های ارزیابی تعادل و ثبات زانو، این دستگاه‌ها به جراحان کمک می‌کنند تا میزان ثبات زانو را در حین عمل ارزیابی کنند. سیستم‌های اندازه‌گیری تنش و فشار داخل مفصل، این سیستم‌ها اطلاعات دقیقی در مورد وضعیت مفصل ارائه می‌دهند و به جراحان کمک می‌کنند تا تنظیمات لازم را انجام دهند. بنابراین دستگاه‌های سنجش ثبات و فشار داخل مفصل، امکان اصلاح و

References

1. Alqarni FS, Alshehri KO, Alotaibi TM, Alsulami AN, Alshehri AO, Aseri KS. The prevalence and determinants of anterior cruciate ligament rupture among athletes practicing football in Jeddah Avenues 2020. *J Family Med Prim Care* 2022; 11(8): 4528-35.
2. Sun J, Wei Xc, Li L, Cao Xm, Li K, Guo L, et al. Autografts vs synthetics for cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Orthop Surg* 2020; 12(2): 378-87.
3. Murray MM, Fleming BC. Use of a bioactive scaffold to stimulate anterior cruciate ligament healing also minimizes posttraumatic osteoarthritis after surgery. *Am J Sports Med* 2013; 41(8): 1762-70.

The Latest Technologies and Tools in Anterior Cruciate Ligament Surgery: Letter to the Editor

Ebrahim Piri¹

Letter to the Editor

Abstract

Background: Evaluation and improvement of anterior cruciate ligament (ACL) surgical techniques are of great importance. Considering the high prevalence of ACL injuries and rapid advancements in orthopedic surgery, scientists are introducing new technologies and tools to enhance surgical accuracy and reduce patient recovery time.

Methods: This article reviews the latest technological advancements in ACL surgery, including robotic systems, minimally invasive tools, novel graft materials, and performance assessment systems.

Findings: Studies indicate that these technologies have significantly improved clinical outcomes by enhancing surgical precision, markedly reducing perioperative complications, and shortening the recovery period.

Conclusion: The integration of novel technologies such as computer-assisted navigation, advanced biological grafts, and minimally invasive techniques has not only revolutionized the precision of ACL surgery but, by accelerating recovery and enabling patients to return to optimal function more rapidly, is also defining new standards in clinical outcomes.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament; Reconstruction; Arthroplasty

Citation: Piri E. **The Latest Technologies and Tools in Anterior Cruciate Ligament Surgery: Letter to the Editor.** J Isfahan Med Sch 2026; 44(851): 134- 6.

1- PhD in Sports Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Corresponding Author: Ebrahim Piri, PhD in Sports Biomechanics, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran; Email: Ebrahimm.piri@gmail.com