

# بررسی میزان بهبود دامنه حرکتی زانو بدنبال آرترولیز آرتروسکوپیک در آرتروفیبروز ناشی از اعمال جراحی و صدمات زانو

بیمارستان دکتر شریعتی ۸۰-۱۳۷۶

دکتر محمدتقی طهماسبی (دانشیار)، دکتر غلامرضا مقتدر آزادی (دستیار)  
گروه جراحی ارتوپدی، بیمارستان دکتر شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

## چکیده

آرتروفیبروز یکی از عوارض مشکل بدنبال تروما و اعمال جراحی اطراف زانو می‌باشد، این عارضه با محدودیت حرکات زانو خود را نشان داده و ناشی از تشکیل بافت فیبرو و چسبندگیها در داخل زانو است. امروزه موارد آرتروفیبروز زانو، بعلت شروع سریع حرکات مفصل بدنبال جراحی، استفاده از CPM و اهمیت دادن به فیزیوتراپی و بازتوانی زودرس، کاهش یافته است. مقاله‌ای که در پیش رو دارید نتایج آرترولیز آرتروسکوپیک را در ۸ بیمار که طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰، بعلت بازسازی ACL با شکستگیهای داخل زانو دچار محدودیت حرکتی زانو و آرتروفیبروز شده بودند، ارائه می‌کند. در این روش، توسط آرتروسکوپ، ابتدا چسبندگیهای ناحیه سوپراپاتالار پاچ و سپس ناودانه‌های پاراپاتالار داخلی و خارجی و در صورت نیاز ناحیه notch آزاد می‌شود. در این مطالعه متوسط میزان بهبود در دامنه حرکتی پس از ۱۲/۵ ماه پی‌گیری، ۶۱ درجه بود که قابل مقایسه با مطالعات خارجی می‌باشد.

## مقدمه

زمانی که زانو حداقل  $60^{\circ}$  خم می‌شود، ندارد. کاهش سرعت دودیدن، بدنبال از دست دادن  $10^{\circ}$  فلکسیون یا بیشتر دیده می‌شود، در حالیکه از دست دادن بیش از  $5^{\circ}$  اکستانسیون می‌تواند منجر به درد پاتلوفمورال و لنگش شود (۱،۲). در موارد اعمال جراحی در خود زانو بویژه بازسازی ACL و شکستگی داخل مفصلی نظیر شکستگی پلاتو و کندیلهای فمور، منشاء اصلی پاتولوژی، چسبندگی و فیبروز داخل مفصلی و کنتراکچر کپسولی است که بعنوان آرتروفیبروز از آن یاد می‌شود.

لازمه دامنه حرکتی طبیعی زانو، تناسب سطوح مفصلی، عملکرد کافی عضلانی، کپسول مفصلی با ظرفیت و انعطاف‌پذیری مناسب، وجود فضای مؤثر در ناودانه‌های مفصلی خارجی و داخلی، ناودان اینترکندیلر و بن‌یست سوپراپاتالار، و حرکات کافی منیسکها می‌باشد. حتی یک افت نسبتاً خفیف در اکستانسیون زانو، قدم زدن نرمال را مختل می‌کند، در حالیکه محدودیت در فلکسیون بطور شدید، تأثیری در راه رفتن تا

در مورد شکستگی‌های اطراف زانو و داخل زانو در صورتیکه طی ۱۰ تا ۱۲ هفته نتوان دامنه حرکات مناسب بیشتری بدست آورد، کاندید ریلیز آرتروسکوپی و مانیپولاسیون زیر بیهوشی همزمان خواهند بود (۴).

اولین گزارش در مورد ریلیز آرتروسکوپی مربوط به سال ۱۹۸۲ توسط Sprague و در مورد ۲۴ بیمار می‌باشد و در این بیماران بطور میانگین متوسط  $50^{\circ}$  بهبود دامنه حرکتی حاصل شد. (۶). در سال ۱۹۸۵ Dehaven نتایج ریلیز آرتروسکوپی را در مورد ۱۵ بیمار با محدودیت حرکتی زانو که طی ۶ سال انجام و ۱۸ ماه پی‌گیری کرده بود منتشر ساخت و در این مطالعه ۵۱ درجه بهبودی در دامنه حرکتی بدست آمد (۷). در سال ۱۹۸۸ Parisien نتایج آرترولیز آرتروسکوپی ۲۱ بیمار را که بدنال عمل جراحی دچار محدودیت حرکتی زانو شده بودند ارائه نمود که بطور متوسط ۱۱ ماه Follow-up شده و متوسط بهبود در دامنه حرکتی برای فلکسیون بود و از ۲۱ بیمار ۸ مورد محدودیت در اکستنسین داشتند که پس از ریلیز ۶ مورد اکستنسین کامل بدست آوردند (۸).

در مطالعه‌ای که توسط Vaquero در سال ۱۹۹۳ نتایج آن گزارش شده، ۲۱ بیمار مبتلا به آرتروفیروز زانو بدنال باسازی ACL و یا شکستگی داخل مفصلی زانو، با متوسط سن ۳۳ سال و فاصله زمانی چهار ماه بین عمل جراحی قبلی تا ریلیز، ۱۴ ماه Follow-up شدند. میزان بهبود دامنه حرکتی پس از ریلیز بطور متوسط  $59^{\circ}$  برای فلکسیون و  $90^{\circ}$  برای اکستنسین گزارش شده است (۳).

## مواد و روشها

روش کلی که در این مطالعه بکار رفته، یک گزارش توصیفی است که بصورت Case Series در آن ۸ بیمار در فواصل سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰، بعلت محدودیت حرکات زانو بدنال اعمال جراحی، تحت ریلیز آرتروسکوپی زانو قرار گرفته‌اند. تمامی بیماران فوق پس از اینکه حداقل به مدت ۲-۳ ماه فیزیوتراپی شده و بهبودی دامنه حرکتی نداشته و یا بهبودی به حد پلاتو رسیده و دیگر پیشرفت نکرده، کاندید آرترولیز آرتروسکوپی شده‌اند. البته دقت شده که چسبندگیها از نوع داخل مفصلی باشند و مواردی که مثلاً بدنال شکستگی شفت

آرتروفیروز طیفی از وضعیت‌های زانو را شامل می‌شود که در آنها کاهش دامنه حرکتی زانو یافته اصلی می‌باشد. اگر چه این پدیده بطور اولیه بصورت هیپرپلازی غیرطبیعی بافت فیروز اتفاق می‌فتد، اما اتیولوژی آن چند فاکتوری بوده و تقریباً همه موارد نتیجه آبشار التهابی ناشی از آسیب یا درمان جراحی می‌باشد (۱). هدف از درمان آرتروفیروز، اعاده دامنه حرکتی مفصل زانو بدون آسیب رساندن به مفصل است. درمان ایده‌آل برای آرتروفیروز پیشگیری می‌باشد که بهتر است با استفاده از درمانهای غیرجراحی جهت کنترل درد و التهاب بعد از آسیب و عمل جراحی انجام پذیرد. وقتی که بازتوانی جهت بدست آوردن دامنه حرکتی به حد ثابت رسید و یا بصورت پیشرونده کاهش نشان داد باید به فکر اقدامات دیگری نظیر فیزیوتراپی و گاه مانیپولاسیون بود. وقتی پروسه التهابی پایدار ماند، بویژه بعد از ۳ ماه، این اقدامات زیاد مؤثر نخواهد بود (۴، ۳، ۱). برخی نیز تا ۶ هفته پس از ضایعه اولیه را جهت محدودیت حرکتی زانو، زمان مناسب برای مانیپولاسیون زیر بیهوشی در نظر گرفته و پس از ۶ هفته، ریلیز آرتروسکوپی قبل از مانیپولاسیون را لازم می‌دانند (۵).

آرتروتومی باز و ریلیز داخل زانو جهت اعاده دامنه حرکتی زانو در محدودیت حرکتی از نوع داخل مفصلی شرح داده شده است. جراحی باز موربیدیته بالایی داشته و اغلب بعد از عمل نیاز به بیحرکتی بوده و بدنال آن بازتوانی شدید و خشنی را طلب می‌کند (۱).

ریلیز آرتروسکوپی وقتی محدودیت حرکتی پیشرونده نبوده و ناشی از ضایعه داخل مفصلی باشد درمان انتخابی محسوب می‌شود. آرتروسکوپی کمتر تهاجمی بوده و اجازه آزادسازی چسبندگیها زیر دید مستقیم را میدهد (۷، ۶، ۷، ۸). ریلیز آرتروسکوپی جهت اعاده فلکسیون از اکستنسین مؤثرتر است (۷). برداشتن آرتروسکوپی بافتهای فیروز با آزادسازی رتیناکولوم و مانیپولاسیون زانو با یک برنامه بازتوانی منظم دنبال می‌شود. ریلیز آرتروسکوپی بافتهای فیروتیک و دبریدمان مفصلی باید قبل از مانیپولاسیون مفصلی انجام گیرد. مانیپولاسیون زانوی بشدت درگیر در اسکار، شاید مضر باشد. مانیپولاسیون یا تلاش‌های خشن جهت اعاده دامنه حرکتی پاسیو شاید باعث کندگی غضروف مفصلی و پارگی لیگامان پاتلا و حتی شکستگی استخوان ران و پاتلا شود (۱).

## نتایج

در این مطالعه ۸ بیمار تحت بررسی و پیگیری قرار گرفتند، که از میان ۸ بیمار مذکور، ۶ بیمار مذکر و ۲ بیمار مؤنث بودند. متوسط سنی آنها ۳۰ سال (از ۲۰ سال تا ۵۲ سال)، ۳ مورد از ۸ مورد، ضایعه اولیه‌شان پارگی ACL بوده که بازسازی ACL بروش باز برایشان انجام شده بود و در ۵ مورد بعدی نرومای اولیه، شکستگی‌های اطراف زانو نظیر شکستگی‌های پاتلا، پلاتو و سوپراکاندیلر فمور بوده است. در حقیقت در این ۸ مورد، شایعترین علتی که منجر به آرتروفیروز زانو و بدنبال آن کاندید ریلیز آرتروسکوپیک شده (۳۸٪)، بازسازی ACL بوده است. فاصله ضایعه اولیه تا ریلیز آرتروسکوپیک بطور متوسط ۱۲/۵ ماه بود (از ۳ ماه تا ۳۰ ماه). میزان Follow-up پس از ریلیز بطور متوسط در این ۸ بیمار ۱۴ ماه بود (از ۳ ماه تا ۴۱ ماه). پس از عمل جراحی از CPM استفاده نشده است و تنها در برخی بیماران جهت فیزیوتراپی از تخت پرکینز استفاده شد. متوسط میزان بهبود دامنه حرکتی در این ۸ بیمار  $61^{\circ}$  بود (از  $0^{\circ}$  تا  $100^{\circ}$ )، و اگر میزان بهبود را برای فلکسیون و اکستنسینون مجزا در نظر بگیریم، بهبود فلکسیون بطور متوسط  $67^{\circ}$  و اکستنسینون  $20^{\circ}$  بود. در ۸ بیمار فوق در معاینه قبل از ریلیز، Gliding پاتلا نرمال بوده و غیر از یک مورد که شکستگی همزمان فمور نیز داشتند، در بقیه موارد، شکستگی مربوط به خود زانو (سطوح مفصلی زانو) بوده و یا محدودیت بدنبال عمل جراحی داخل زانو (بازسازی ACL) بوده است و بنابراین محدودیت حرکتی تنها بخاطر چسبندگیهای داخل زانو بوده و چسبندگیهای خارج مفصلی مطرح نبوده است. در این ۸ بیمار نیاز به ریلیز مجدد و یا ریلیز باز نشد و حتی برایشان ریلیز لترال رتیناکولوم نیز صورت نپذیرفت. در تمامی بیماران (غیر از یک مورد، که محدودیت در اکستنسینون بود)، محدودیت حرکتی زانو ناشی از محدودیت در فلکسیون بود. از نظر عوارض تنها در یک بیمار پارگی نسبی پاتلارتاندون ایجاد شد. در ۳ موردی که ریلیز بدنبال بازسازی ACL بوده، مشکلی برای گرفت بوجود نیامد. اطلاعات مربوط به بیماران فوق در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد.

فمور بوده و به احتمال زیاد چسبندگی خارج مفصلی و ناشی از چسبندگی کوادری‌سپس به شفت فمور بوده و حرکات ورتیکال پاتلا محدود بوده، از مطالعه حذف شده است. طریقه انجام ریلیز بدین صورت بود که پس از آنستزی بیماران (جنرال یا اسپینال)، Inflow از پورتال سوپرومدیال وارد و مفصل با سرم فیزیولوژیک پر می‌شد. در صورت آرتروفیروز شدید با یک عدد پین بلانت ابتدا با پورتال انترومدیال اقدام به ریلیز بن‌بست و باز کردن فضای سوپراپاتلار می‌شد. و سپس Inflow وارد می‌گردید. پس از پر شدن مفصل با مایع که خود می‌تواند به تنهایی تا حدودی باعث ریلیز شود با پورتال انترولترال شیت آرتروسکوپ وارد فضای پاتلوفمورال شده و با استفاده از چاقوی اسماعیلی یا کاترفورسپس و گاهاً پین بلانت ابتدا اقدام به ریلیز بیشتر سوپراپاتلار پاچ و سپس ناودانه‌های داخلی و خارجی می‌شد (۱۱، ۱۰، ۹، ۳، ۲، ۱).

در صورت وجود محدودیت در اکستنسینون بویژه ناحیه قدام زانو، ناحیه پاچ و فیروز FAT.PAD ریلیز می‌شد. (۱۲) باید مواظب بود که آسیبی به PCL و ACL نرسد. در صورت وجود سیکلوس، باید کاملاً برداشته شود، بویژه در محدودیت اکستنسینون که مشکل در اینترکاندیلار ناچ (notch) می‌باشد، notchplasty اقدام خوبی است (۱۲، ۱۱) با اینحال در صورت جاگذاری نادرست پیچ‌های فمورال و تیبیال در بازسازی ACL، گاه مجبور به برداشتن کامل گرفت و بازسازی مجدد ACL می‌شویم (۱۳-۵). پس از ریلیز فوق که زیر دید مستقیم آرتروسکوپ می‌باشد، آرتروسکوپ خارج و اقدام به مانیپولاسیون می‌کنیم و دامنه حرکتی زانو را کنترل می‌کنیم. مانیپولاسیون معمولاً با crack که بیانگر آزاد شدن چسبندگیهاست، همراه می‌باشد و باید مواظب بود که نیروی شدید وارد نکنیم و اگر هنوز دامنه حرکتی خوب نیست، مجدداً آرتروسکوپ وارد و ریلیز بیشتری انجام می‌دهیم. پس از بدست آوردن دامنه حرکتی، داخل زانو شستشو داده شده و سپس کوکتلی از آدرنالین، مارکائین و مورفین داخل مفصل تزریق و مفصل بانداژ می‌شود. از فردای عمل توسط فیزیوتراپیست و با مسکن کافی و با استفاده از تخت پرکینز و یا CPM دامنه حرکتی شروع می‌شود و در این مرحله همکاری بیمار خیلی مهم است.

جدول ۱- خلاصه اطلاعات مربوط به ۸ بیمار م

عوارضی	میزان بهبود دامنه حرکتی	دامنه حرکتی در Φολλωω-υπ نهایی	فاصله ریلیز تا Φολλωω-υπ نهایی	فاصله حرکتی قبل از ریلیز	دامنه حرکتی اولیه تا ریلیز	فاصله ضایعه اولیه تا ریلیز	ضایعه اولیه	جنس - سن	ردیف
	۷۰° فلکسیون	۰-۹۰°	۶ ماه	۰-۲۰°	۲۵ ماه	۱- شکستگی کندیل فمور	۱- شکستگی کندیل فمور	زن- ۳۵	۱
	۹۵° فلکسیون	۰-۱۳۵°	۳۰ ماه	۰-۵۰°	۸ ماه	۱- شکستگی پلاتو	۱- شکستگی پلاتو	مرد- ۴۲	۲
بارگی نسبی	[۱۰۰°] فلکسیون	۲۰°-۱۴۰°	۱۸ ماه	۰-۲۰°	۵ ماه	۱- شکستگی پلاتو	۱- شکستگی پلاتو	مرد- ۲۱	۳
تاندون پاتلا	۵۵° فلکسیون	۰-۱۱۵°	[۴۱ ماه]	۰-۶۰°	[۳۶ ماه]	۱- شکستگی پلاتو	۱- شکستگی پلاتو	مرد- ۲۴	۴
	۵۵° فلکسیون	۰-۱۱۵°	۶ ماه	۰-۶۰°	۹ ماه	۱- شکستگی پاتلا	۱- شکستگی پاتلا	مرد- [۵۲]	۵
	۲۰° اکستانسیون	۱۰°-۱۳۵°	[۳ ماه]	۳۰°-۱۳۵°	۱۳ ماه	به روش باز AXA-بازسازی	به روش باز AXA-بازسازی	مرد- ۲۱	۶
	۸۰° فلکسیون	۰-۱۴۰°	۴ ماه	۰-۶۰°	[۳ ماه]	۱-بازسازی	۱-بازسازی	زن- ۲۲	۷
	[۱۵°] فلکسیون	۰-۱۳۵°	۵ ماه	۰-۱۲۰°	۴ ماه	به روش باز AXA-بازسازی	به روش باز AXA-بازسازی	مرد- [۲۰]	۸
	متوسط ۶۱°		متوسط ۱۴ ماه		متوسط ۱۲/۵ ماه			متوسط ۳۰ سال	

## بحث

آرتروسکوپی در مورد چسبندگی‌های داخل مفصلی بویژه اگر محدودیت حرکتی در فلکسیون باشد نتایج عالی داشته و روش انتخابی می‌باشد. در ریلیز آرتروسکوپی نسبت به روش باز مزیت‌های زیر را داریم:

۱- نیاز به بی‌حرکتی مفصل بعد از ریلیز نداریم (برخلاف روش باز) و فیزیوتراپی بلافاصله شروع می‌شود، بنابراین زمان بستری شدن بیمار به حداقل می‌رسد.

۲- در روش آرتروسکوپی، میزان عوارض نظیر عفونت و خونریزی کمتر از عمل جراحی باز می‌باشد.

۳- در صورت نیاز و با استفاده از پورتال‌های

آرتروسکوپی می‌توان تا حدودی چسبندگی‌های خارج مفصلی را ریلیز کرد (۳،۹،۱۶). از سال ۱۹۷۴ تا ۱۹۹۲ طی ۹ مطالعه مجزا، تعداد ۲۶۸ بیمار بعلت محدودیت حرکتی زانو که ناشی از چسبندگی‌های داخل مفصلی بدنال تروما یا عمل جراحی زانو بودند، تحت ریلیز آرتروسکوپی واقع شدند و در این ۲۶۸ بیمار بطور متوسط  $43^{\circ}$  در فلکسیون و  $7^{\circ}$  اکستansیون بهبود دامنه حرکتی بدست آمد (۳،۶،۷،۸،۹،۱۲). البته در گزارش دیگری نیز میزان  $28^{\circ}$  بهبود در فلکسیون و  $6^{\circ}$  بهبود در اکستansیون بدنال ریلیز آرتروسکوپی زانو ذکر شده است (۱۷).

در مطالعه حاضر در ۸ مورد ریلیز آرتروسکوپی که بطور متوسط ۱۲/۵ ماه پس از ضایعه اولیه انجام و ۱۴ ماه پیگیری شده‌اند، میزان بهبود دامنه حرکتی در فلکسیون  $67^{\circ}$  و در اکستansیون  $20^{\circ}$  بوده و قابل مقایسه با مطالعات خارجی می‌باشد (جدول ۲ و نمودار ۱).

بدیهی است که درمان ایده‌آل آرتروفیروز پیشگیری سی باشد که بهتر است با درمان‌های غیر جراحی جهت کنترل درد و التهاب انجام پذیرد. این درمانها شامل استراحت، استفاده از کیسه یخ، آسپیراسیون افیوژن، مصرف NSAID و داروهای نارکوئیک می‌باشد. بی‌حرکتی قبل و بویژه بعد عمل باید حداقل بوده و سریعاً حرکات مفصلی با فیزیوتراپی شروع شود.

برای کسب نتایج خوب در آرترولیز آرتروسکوپی، توجه و دقت به نکات زیر توصیه می‌شود:

۱- در انجام این روش انتخاب بیمار و ارزیابی قبل از عمل توسط جراح و فیزیوتراپیست و توجیه کردن بیمار بسیار

آرتروفیروز زانو از عوارض ناتوان کننده و مشکل بدنال تروما و اعمال جراحی در زانو می‌باشد (۱۴). هرچند که شیوع این عارضه کاملاً مشخص نشده ولی در مورد بازسازی ACL از ۴٪ تا ۳۵٪ نیز گزارش شده است (۵). بطور کلی از شایعترین علل آن، بدنال اعمال جراحی لیگامانها بویژه بازسازی ACL می‌باشد (۷،۹،۱۵). هرچند بدنال شکستگی‌های داخل مفصلی نظیر پلاتو، پاتلا و کندیل‌های فمور به کرات دیده می‌شود. البته در مورد محدودیت حرکتی زانو بدنال اعمال جراحی یا تروما سه نوع چسبندگی عمده داریم:

۱- داخل مفصلی که در آنها ریلیز آرتروسکوپی بویژه اگر محدودیت در فلکسیون داشته باشیم درمان انتخابی خواهد بود.

۲- خارج مفصلی که در اینها معمولاً چسبندگی بین کوادری‌سپس و شفت فمور مدنظر است و ریلیز داخل زانو تأثیر چندانی در آن ندارد.

۳- محدودیت حرکتی ناشی از عوامل خارج زانو (چسبندگی‌های کوادری‌سپس به شفت فمور) و داخل زانو می‌باشد.

Paulos روش آرتروتومی باز را برای درمان آرتروفیروز شرح داده است (۲،۱۰،۱۲). این نوع اعمال جراحی باز بسیار وسیع بوده و با موربیدیتی بالایی همراه بوده و اغلب نیاز به بی‌حرکتی اولیه زانو بدنال ریلیز دارد و در نتیجه برنامه بازتوانی شدیدی را خواهد طلبید. به علاوه در مورد محدودیت حرکتی اولیه زانو بدنال تروما یا عمل جراحی داخل مفصلی، منشاء پاتولوژی معمولاً چسبندگی‌های داخل مفصلی می‌باشد تا خارج مفصلی و بهمین خاطر در این موارد ریلیز آرتروسکوپی نتایج بهتری دارد.

اولین گزارش در مورد ریلیز آرتروسکوپی زانو توسط آقای Sprague در سال ۱۹۸۲ ارائه شد که در مورد ۲۴ بیمار و مربوط به سالهای ۸۰-۱۹۷۴ می‌شد (۶).

بعد از Sprague افراد دیگری نظیر Del Pizzo (۱۹۸۵)، Dehaven (۱۹۸۵)، Parisien (۱۹۸۶)، Richmond (۱۹۸۹)، Vaquero (۱۹۹۰)، Klein (۱۹۹۱) و Achalandabaso (۱۹۹۲) موارد مشابهی را که مورد ریلیز آرتروسکوپی واقع شده بودند، گزارش کردند و مشخصه همه آنها این بود که ریلیز

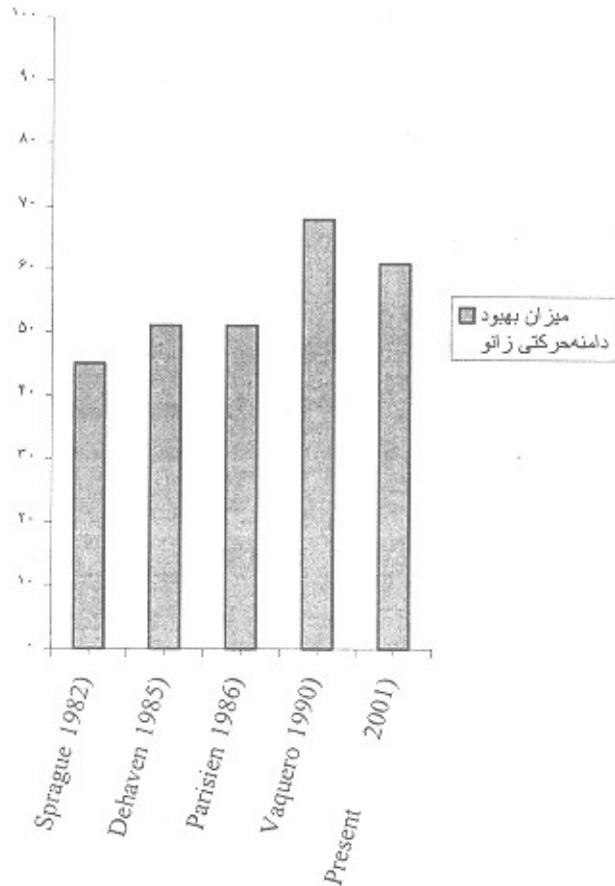
مهم بوده و در صورتیکه بیمار همکاری خوبی نداشته باشد نتیجه موفقیت‌آمیز نخواهد بود.

۲- بار دیگر متذکر می‌شویم که ریلیز آرتروسکوپی یک گرچه جهت اعاده اکستنسین و همچنین ریلیز خارج مفصلی نیز استفاده می‌شود ولی در مورد اعاده فلکسیون زانو درمان انتخابی می‌باشد.

۳- بهترین زمان برای آرترولیز آرتروسکوپی بین ۳ و ۱۲ ماه پس از ضایعه اولیه می‌باشد.

۴- استفاده از بی‌حسی اپیدورال و CPM در POSTOP این بیماران نتایج بهتری به همراه خواهد داشت.

۵- مهارت جراح در این روش شرط اساسی می‌باشد زیرا فضای کار برای آرتروسکوپ بعلت چسبندگیها محدود بوده و امکان آسیب غضروف حین ریلیز و یا ریلیز ناخواسته (مثلاً ریلیز مدیال رتیناکولوم) وجود دارد.



نمودار ۱- میزان بهبود دامنه حرکتی زانو بر حسب درجه

جدول ۲- مقایسه نتایج مطالعات قبلی نسبت به مطالعه حاضر

مطالعه	مدت مطالعه	تعداد موارد	میزان پی‌گیری	میزان بهبود فلکسیون	میزان بهبود اکستنسین	متوسط میزان بهبود دامنه حرکتی
Sprague	۶ سال	۲۴	۸ ماه	۳۵ درجه	۱۰ درجه	۴۵ درجه
Vaquero	۴ سال	۲۱	۱۴ ماه	۵۹ درجه	۹ درجه	۶۸ درجه
Dehaven	۶ سال	۱۵	۱۸ ماه	۴۵ درجه	۶ درجه	۵۱ درجه
Parisien	۵ سال	۲۱	۱۱ ماه	۵۱ درجه	—	۵۱ درجه
Present Study	۴ سال	۸	۱۴ ماه	۶۷ درجه	۲۰ درجه	۶۱ درجه

## منابع

1. Thomas N.Lindenfeld. Operative treatment of arthrofibrosis of the Knee . JBJS, Dec 1999, 81-A: 1772-1782
2. Cosgalea , A.J. Dehaven . K.E. , and Lovelock , J.E. The Surgical treatment of arthrofibrosis of the Knee .Am. J.Sports Med .1994, 22:184- 191.
3. Vaquero, J.Vidal , c , medina , E . and Baena , J. Arthroscopic lysis in Knee arthrofibrosis. Arthroscopy. April 1993, 9:691-694.
4. Wiss A.Donald, Watson j. Tracy, Johnson E.Eric. Fracture of the knee. In: Rochwood & Green,s Fracture's In Adults 4th ed. lippincott-Raven 1996. p 1953 & 1993.
5. Manifold G.stephen, Scott W.Norman: ACL-R With Bone patellar tendon Bone Autograft. Indication's, Technique, Complications & management. In Insall scott Surgery of the knee. 3rd ed. Churchill livingston. 2001. page 676-677.
6. Sprague , N.F.,111, O'connor, RL and FOX, J.M: Arthroscopic treatment of postoperative Knee fibroarthrosis. Clin. orthop. Dec, 1982, 166:165- 172.
7. Sprague , NF. 111: Motion-Limiting arthrofibrosis of the Knee: the role of arthroscopic management. Clin. Sports. med Dec, 1987. 6:537-549.
8. Parisien, J.S. The role of arthroscopy in the treatment of postoperative fibrosis of the Knee. joint Clin orthop. Dec , 1988 , 229: 185-192.
9. Achalandabaso J and Albillos J. Stiffness of the knee-mixed arthroscopic and subcutaneous technique: result of 67 cases. Arthroscopy. 1993, 9:685-690.
10. Phillips B.Barry: Arthroscopy of lower Extremity. in campbells' operative orthopaedics 9 th. ed. Mosby. 1998; p: 1541.
11. Glinz. werner: Diagnosis & opration Arthroscopy of the knee 2nd ed 1990.
12. Richmond jc and Assal M,: Arthroscopic management of arthrofibrosis of the Knee , Including Infrapatellar Contraction Syndrome.Arthroscopy. Dec, 1991; 7: 144-147.
13. Stanitski L.carl: ACL Injuries & Acute Tibial Eminence Fractures In Skeletally immature patients. In: Insall, scott Surgery of the knee 3rd ed. Churchill livingstone 2001; p: 1424.
14. Raskind R.John : Complications of knee Surgery. In Chapman's Orthopaedic surgery 3rd ed. Lippincott William's and wilkins 2000; p: 2437.
15. Klein , W , Shah , N . and Gassen , A:Arthroscopic management of postoperative arthrofibrosis of the Knee joint: Indication . technique and results. Arthroscopy. jan 1994, 10:591-597.
16. Blanco CE, Leon HO, Guthrie TB : Endoscopic quadricepsplasty. A new surgical technique. Arthroscopy, May 2001; 17(5): 504-509.
17. Miller III H.Robert. Knee Injuries. In: Campbell's opreative orthopaedics . 9th ed. Mosby 1998; p 1279.