

نتایج کوتاه مدت عملکرد زانو پس از تعویض مفصل زانو

* دکتر محمد رضا سبحان، * دکتر سید محمد جلیل ابریشم، ** دکتر حمید ربیعی، *** دکتر مرجان زینلی

«دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد»

خلاصه

مقدمه: مفصل زانو از جمله مهمترین مفاصل بدن است که تحت تاثیر بیماری‌های مختلفی قرار دارد. استئوآرتریت شایعترین بیماری درگیر کننده زانو است که باعث علائمی از جمله درد، تورم، محدودیت حرکتی و ناتوانی فرد می‌شود. روش‌های درمانی متعددی از جمله درمان دارویی، فیزیوتراپی و درمان‌های جراحی از قبیل دبریدمان آرتروسکوپی و تعویض مفصل زانو برای این بیماری به کار گرفته شده‌اند. تعویض مفصل زانو از جمله مؤثرترین روش‌های درمانی برای این بیماری شمرده می‌شود. این بررسی برای ارزیابی عملکرد زانو پس از عمل تعویض مفصل زانو طراحی شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه که از نوع قبل و بعد (before and after) بود، در یک بیمارستان آموزشی انجام شد و در جریان آن ۵۷ بیمار که جراحی تعویض مفصل زانو برای آنها انجام شده بود مورد بررسی قرار گرفتند. تمام بیماران قبل و بعد از عمل معاینه شدند و از نظر میزان درد با استفاده از پرسشنامه‌های WOMAC، KSS و SF-36 بررسی شدند. همچنین، رادیوگرافی بعد از عمل بیماران با استفاده از فرم KSRE مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها: از مجموع ۵۷ بیمار مورد مطالعه، ۵۱ نفر زن و ۶ نفر مرد بودند. میانگین سنی بیماران ۶۲/۵ سال بود. بیماران به طور متوسط ۷/۳۱ ماه پس از عمل جراحی مورد معاینه و ارزیابی مجدد قرار گرفتند. بر اساس فرم KSS، میانگین نمره عملکرد بیماران از ۲۴/۰۳±۱۵/۲۷ قبل از عمل به ۶۹/۶۶±۸/۹۳ بعد از عمل افزایش یافته بود و میانگین نمره زانوی بیماران از ۴۰/۴۳±۷/۵۸ قبل از عمل به مقدار ۸۲/۳۸±۷/۰۳ بعد از عمل افزایش یافته بود. میانگین نمره WOMAC بیماران از ۶۹/۲۱±۱۱/۰۲ قبل از عمل به ۲۵/۷۳±۵/۹۲ کاهش یافته بود و نمره درد بیماران از ۸/۸۹±۰/۷۷ قبل از عمل به ۱/۵۴±۱/۰۰ بعد از عمل کاهش یافته بود. میانگین نمره پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36 بیماران از ۴۵/۷۵±۱۸/۸۵ قبل از عمل به ۶۵/۲۶±۱۷/۸۶ بعد از عمل افزایش یافته بود. در بررسی نتایج تصویربرداری بیماران، میانگین زاویه آلفا ۹۷/۵±۰/۹۸، میانگین زاویه بتا ۸۹/۷۸±۱/۱۱، میانگین زاویه گاما ۲/۵۷±۱/۶۲ و میانگین زاویه دلتا ۸۶/۳۸±۰/۸۱ به دست آمد.

نتیجه‌گیری: جراحی تعویض مفصل در درمان استئوآرتریت زانو مؤثر است و با توجه به نتایج این بررسی، بهبود نمره درد، عملکرد زانو، دامنه حرکت و بهبود در کیفیت زندگی را در کوتاه مدت به همراه خواهد داشت.

واژگان کلیدی: استئوآرتریت، زانو، تعویض مفصل، ارزیابی نتیجه بیمار، بهبود کارایی

دریافت مقاله: ۴ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۱ بار؛ پذیرش مقاله: یک ماه قبل از چاپ

Short Term Functional Results of Knee Replacement

*Mohammad Reza Sobhan, MD; *Seyed Mohammad Jalil Abrisham, MD; **Hamid Rabie, MD; ***Marjan Zeinali, MD

Abstract:

Background: Knee is one of the important joints of the body, and osteoarthritis is the most common disease of this joint. It causes pain, swelling, limited mobility and other functional disabilities. Several therapeutic approaches, including drug therapy, physiotherapy, and surgical treatments such as arthroscopic debridement and knee replacement have been used for this disease. Knee replacement is one of the most effective treatments for this disease.

Method: In a clinical prospective study, 57 patients who had undergone knee replacement in one year period in a teaching hospital were evaluated before and after surgery with a mean follow-up of 7.3 months. VAS, WOMAC, KSS, and SF-36 questionnaires were completed for all. The postoperative radiographs were analyzed using KSRE form.

Results: From the 57 patients that were studied, 51 were female and 6 male. The mean age at surgery was 62.5 years (45-82 years) evaluated, on average, 7.31 months after the operation. Based on the KSS form, the mean "Function score" increased from 15.27 ± 24.03 before surgery to 69.96 ± 8.93 after surgery; and the mean "Knee score" from 7.58 ± 40.43 to 82.38 ± 7.03. The mean WOMAC score decreased from 69.02 ± 11.02 to 25.73 ± 5.92 and the pain score decreased from 8.89±0.77 before surgery to 1.54±1.00 after surgery. The mean SF-36 score increased from 45.75±18.85 before surgery to 65.26±17.86 after surgery. The postoperative radiographic imaging showed a mean alpha angle of 97.8 ± 0.98, beta angle of 89.7 ± 1.11, gamma angle of 2.57±1.62, and the mean delta angle of 86.38 ± 0.81.

Conclusion: Due to the significant improvement in pain, WOMAC score, knee score, range of motion and quality of life in this short term study, the knee replacement surgery is considered an effective treatment for osteoarthritis of the knee in the group we studied.

Key world: Recovery of Function, Knee, Arthroplasty, Osteoarthritis, Patient Outcome Assessment

Received: 4 months before printing; Accepted: 1 month before printing

* Associated professor of orthopedics at Shahid Sadoughi Hospital, Shahid Sadoughi Yazd University of Medical Science, Yazd, IRAN.

** Orthopedic resident at Tehran Shariati Hospital, Tehran, IRAN.

*** Neurology resident at Tehran Firoozgar Hospital, Tehran, IRAN.

Corresponding author: Hamid Rabie, MD, Orthopaedic Surgery Resident, Shariati Hospital, Tehran University of Medical Science, Tehran, IRAN.

E-mail:hrabie33@gmail.com

مقدمه

مفصل زانو از جمله مفاصل مهم بدن است که تحت تأثیر بیماری‌های التهابی و دژنراتیو مختلفی قرار می‌گیرد که این عوامل در نهایت تخریب غضروف مفصلی و از بین رفتن کارایی مناسب مفصل را به دنبال دارند و در بیمار به صورت درد، ناپایداری مفصلی، کاهش دامنه حرکتی و بدشکلی (deformity) بروز می‌کند. از میان این مجموعه پاتولوژی‌ها، استئوآرتریت اولیه و بیماری‌های بافت همبندی که در رأس آن روماتوئید آرتریت قرار دارد، شایع‌ترین هستند^(۱). استئوآرتریت یکی از شایع‌ترین علل درد مزمن و اختلال عملکرد در افراد مسن است که با عوامل متنوعی از جمله استعداد ژنتیکی، فاکتورهای محیطی، تغییر سبک زندگی و افزایش سن در ارتباط است. افزایش امید به زندگی و گسترش چاقی در افراد جوان باعث افزایش استئوآرتریت علامت‌دار زانو در جوامع مختلف شده است^(۲). استئوآرتریت مفاصل بالغ بر نیمی از مشکلات افراد بالای ۶۵ سال را تشکیل می‌دهد. تخمین زده می‌شود که در سراسر جهان ۴۰ درصد افراد بالای ۷۰ سال از آرتروز زانو رنج می‌برند^(۱). روش‌های متعدد و متفاوت درمانی برای این مشکل وجود دارد که شامل درمان دارویی، تغییر الگوی زندگی، کاهش وزن، استفاده از عصا، تقویت عضلات، استفاده از پاشنه پا و روش‌های جراحی مثل دبریدمان آرتروسکوپی و استئوتومی‌ها است. همگی این روش‌ها اثر تسکینی دارند و تنها روند بیماری را به تأخیر می‌اندازند اما تعویض مفصل زانو یکی از راه‌حل‌های نهایی برای بیماری‌های زانو با تخریب مفصل و علائم بالینی درد، دفورمیتی و محدودیت حرکتی است^(۳).

در اوایل ۱۹۷۰ با تکامل پروتز زانو از نوع کوندیلار، آرتروپلاستی مدرن زانو آغاز شد. طول عمر این نوع پروتز برای ۱۰ تا ۱۲ سال، حدود ۹۵ درصد است و یکی از موفق‌ترین اعمال جراحی ارتوپدی محسوب می‌شود. اندیکاسیون اصلی تعویض مفصل زانو برطرف کردن درد شدید زانو است که با یا بدون دفورمیتی است^(۴).

مقایسه عمل تعویض مفصل زانو با سایر روش‌های درمانی استئوآرتریت زانو نشان می‌دهد افزایش کیفیت زندگی و برطرف

شدن درد در سال‌های زیادی از عمر که بعد از تعویض مفصل وجود دارد با در نظر گرفتن هزینه‌های درمانی آن، نسبت به سایر روش‌ها برتری قابل ملاحظه‌ای دارد^(۵).

در این مورد که بهترین روش آرتروپلاستی زانو کدام است، هنوز اختلاف نظر وجود دارد. با این حال سالانه ۳۰۰۰۰ تعویض مفصل در انگلستان انجام می‌شود^(۶). از آنجا که عمل تعویض مفصل زانو یک پروسه جراحی وسیع است نیازمند ارزیابی‌های چندجانبه و بررسی‌های دقیق قبل و بعد از عمل است تا بهترین نتایج را دربرداشته باشد^(۷). هدف از این مطالعه بررسی میزان موفقیت این روش درمانی در مقایسه با نتایج به دست آمده در مطالعات مشابه بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی و آینده‌نگر بر روی ۵۷ بیمار مبتلا به استئوآرتریت زانو که در بیمارستان شهید صدوقی یزد تحت عمل تعویض مفصل زانو قرار گرفتند انجام شد. برای بررسی «پیامد عملکرد» ابزارهای مختلفی به کار می‌رود^(۸). در این مطالعه از سیستم‌های مختلف ارزیاب شامل فرم ارزیاب انجمن زانو 'KSS'، که در دو حیطه نمره زانو و نمره عملکرد فرد را بررسی می‌کند، پرسشنامه 'WOMAC'، که به بررسی اختصاصی استئوآرتریت زانو می‌پردازد و در آن نمره بالاتر نشانگر وخیم‌تر بودن وضعیت زانو است و پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36^۲ استفاده شد.

هم‌راستایی اندام پس از عمل که در رادیوگرافی قدامی-خلفی اندازه‌گیری می‌شود، یک فاکتور مهم در تعیین نتایج طولانی‌مدت جراحی است^(۹). از این رو، در این مطالعه رادیوگرافی پس از عمل بیماران توسط فرم ارزیاب رادیوگرافی انجمن زانو^۴ مورد ارزیابی قرار گرفت. اطلاعات بیماران از جمله سن، جنس، سمت مورد جراحی و نمایه توده بدنی (BMI)^۵ ثبت شد. میزان درد بیماران، با استفاده از سیستم

1. Knee Society Score

2. Western Ontario MacMasters University

3. Short Form-36 Bodily Pain Scale

4. Knee Society Radiographic Evaluation

5. Body Mass Index

یافته‌ها

در طی مدت مطالعه در این مرکز، تعویض مفصل زانو برای ۶۹ بیمار انجام شد، ولی در مجموع ۵۷ بیمار وارد مطالعه شدند. از میان بیماران بررسی شده در این مطالعه، ۵۱ نفر (۸۹/۴ درصد) زن و ۶ نفر (۱۰/۶ درصد) مرد بودند. میانگین سنی بیماران $65/32 \pm 7/96$ سال بود. کمترین سن افراد مورد مطالعه ۴۵ و بیشترین آن ۸۲ سال بود.

از مجموع ۵۷ بیمار بررسی شده در این مطالعه، در ۲۷ بیمار (۴۷/۳۶ درصد) عمل جراحی تعویض مفصل زانو تنها بر روی زانوی سمت راست، در ۱۵ بیمار (۲۶/۳۱ درصد) در سمت چپ و در ۱۵ بیمار (۲۶/۳۱ درصد) در هر دو زانوی بیمار انجام شده بود. در این مطالعه میانگین نمایه توده بدنی (BMI) معادل $31/17 \pm 3/17$ بوده است. در این مطالعه میانگین مدت زمان بررسی مجدد بیمار پس از جراحی $7/31 \pm 0/71$ ماه بود.

در بررسی نمره‌های عملکرد و نمره‌های زانو، با توجه به فرم KSS، میانگین نمره عملکرد بیماران از $24/03 \pm 15/27$ قبل از عمل به $69/66 \pm 8/93$ بعد از عمل افزایش یافته بود و میانگین نمره زانوی بیماران از $40/43 \pm 7/58$ قبل از عمل به مقدار $82/38 \pm 7/03$ بعد از عمل افزایش یافته بود که با توجه به p-value ارائه شده در جدول ۱ معنی‌دار بوده است. همچنین پس از بررسی نمره WOMAC مشخص شد میانگین نمره‌های بیماران از $69/21 \pm 11/02$ قبل از عمل به $25/73 \pm 5/92$ بعد از عمل کاهش یافته بود که این تغییرات معنی‌دار هستند (جدول ۱).

در بررسی کیفیت زندگی با استفاده از پرسشنامه SF-36 میانگین نمره‌های بیماران از $45/75 \pm 18/85$ قبل از عمل به $65/26 \pm 17/88$ بعد از عمل افزایش یافته بود. همچنین، دامنه حرکات زانو (ROM^2) بیماران به‌عنوان یکی از فاکتورها اندازه‌گیری و بررسی شد که در این مطالعه میانگین متغیر ROM زانوی بیماران از $97/01 \pm 10/88$ درجه قبل از عمل به $122/63 \pm 8/06$ درجه بعد از عمل افزایش یافته بود ($p < 0/001$).

نمره‌دهی تصویری VAS^۱ و دامنه حرکتی زانو به‌صورت فعال (Active) ثبت شد.

زمان لازم جهت بهبود و ریکاوری بعد از این عمل متفاوت است، اما اکثریت بیماران طی ۶ تا ۱۲ ماه مقداری از بهبود و نتایج سودمند را گزارش می‌کنند. این گزارش تنها یک پی‌گیری کوتاه‌مدت ۶ ماهه داشت که از طریق تماس حضوری بود و زمان پی‌گیری بعدی بیماران شش ماه بعد در نظر گرفته شد و پس از گذشت این زمان، بیماران از طریق تماس تلفنی جهت ارزیابی مجدد توسط پرسشنامه‌های SF-36، WOMAC، KSS و VAS فراخوانده شدند و نتایج ارزیابی مجدد به‌صورت جداگانه‌ای ثبت شد. تمام معاینات و بررسی پرسشنامه‌ها توسط یک نفر انجام شد.

تعیین حجم نمونه و تجزیه و تحلیل اطلاعات

با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد و در نظر گرفتن انحراف معیار $6/45$ و در نظر گرفتن ۱۰ واحد اختلاف در میانگین نمره عملکرد زانو قبل و بعد از مداخله، حجم نمونه مورد نیاز ۵۰ تعیین شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS-16 مورد آنالیز قرار گرفت.

معیارهای ورود و خروج مطالعه

بیمارانی که علت تعویض مفصل آنها استئوآرتریت اولیه زانو بود به این مطالعه وارد شدند. در صورت نیاز به تجدیدنظر و جراحی مجدد در فاصله کمتر از شش ماه از عمل، بیماران از این مطالعه حذف می‌شدند. همچنین بیمارانی که به دلایل طبی بجز درد زانو، از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی و ریوی، قادر به راه‌رفتن و فعالیت نبودند، با استفاده از شرح حالی که از آنها گرفته شده بود از مطالعه خارج شدند.

کمترین سن افراد مورد مطالعه ۴۵ سال، و بیشترین آن ۸۲ سال بود. میانگین سنی بیماران $62/5$ سال و انحراف معیار سن آنها $7/96$ سال بود. معیار عمل در بیماران زیر ۶۵ سال، داشتن آرتروز شدید زانو بود که به حداقل شش ماه درمان محافظه‌کارانه جواب نداده باشد.

2. Range of Motion

1. Visual Analogues Scale

جدول ۱: ارزیابی بیماران، قبل و بعد از تعویض مفصل زانو

p-value	بعد از عمل		قبل از عمل		متغیر
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
<۰/۰۰۱	۵/۹۲	۲۵/۷۳	۱۱/۰۲	۶۹/۲۱	WOMAC Score
<۰/۰۰۱	۷/۰۳	۸۲/۳۸	۷/۵۸	۴۰/۴۳	KSS (Knee Score)
<۰/۰۰۱	۸/۹۳	۶۹/۶۶	۱۵/۲۷	۲۴/۰۳	KSS(Function Score)
<۰/۰۰۱	۱۷/۸۸	۶۵/۲۶	۱۸/۸۵	۴۵/۷۵	SF-36 Score
<۰/۱۵	۸/۰۶	۱۲۲/۶۳	۱۰/۸۸	۹۷/۰۱	ROM
<۰/۰۰۱	۱/۰۰	۱/۵۴	۰/۷۷	۸/۸۹	VAS Score

WOMAC: Western Ontario MacMasters University.
SF-36: Short Form-36 Bodily Pain Scale.

KSS: Knee Society Score.
ROM: Range of Motion.

VAS: Visual Analogues Scale.

در بررسی نمره WOMAC که به بررسی اختصاصی آرتروز زانو می‌پردازد، میانگین نمره به صورت معنی‌داری کاهش یافته بود که بیانگر بهبود وضعیت زانوی بیماران است. در مطالعه انجام شده توسط «شاهچراغی» و همکاران و نیز مطالعه «Ippolyti Papakostidou» و همکاران، بهبود قابل توجه در نتایج بررسی پرسشنامه WOMAC مشاهده شده بود^(۱۳۸).

همچنین در ارزیابی با استفاده از فرم ارزیابی KSS مشخص شد پس از جراحی تعویض مفصل زانو، میانگین نمره عملکرد و نمره زانو به صورت معنی‌داری افزایش یافته بود که بیانگر بهبود توانایی فرد در راه رفتن، بالا و پایین رفتن از پله و همچنین بهبود درد، هم‌راستایی، دامنه حرکتی و پایداری مفصل است. در مطالعات «کریمی مبارکه»، «Papakostidou»، «Sonmez» و «طهماسبی»، بهبود قابل ملاحظه‌ای در نمره‌های عملکرد و زانوی بیماران پس از جراحی تعویض مفصل زانو مشاهده شده بود^(۱۴،۱۳،۳۱).

یکی از فاکتورهای مهم در بررسی نتایج جراحی تعویض مفصل زانو، بررسی بهبود کیفیت زندگی، بهبود توانایی فرد در ایفای نقش اجتماعی - خانوادگی و بررسی سلامت روان مرتبط با سلامت عمومی است. میزان نمره SF-36 بیماران افزایش معنی‌داری داشت که به منزله بهبود کیفیت زندگی مرتبط با سلامت عمومی است.

در مطالعه «شاهچراغی» و همکاران، بررسی با استفاده از فرم ارزیابی SF-36 بهبود قابل ملاحظه‌ای را در کیفیت زندگی نشان داد و تنها موارد خاصی از عملکرد نظیر رفت و آمد با دیگران و

بررسی درد بیماران با استفاده از سیستم VAS نشان داد، قبل از عمل میانگین $۸/۸۹ \pm ۰/۷۷$ بود که پس از عمل به $۱/۵۴ \pm ۱/۰۰$ کاهش یافته بود ($p < ۰/۰۰۱$).

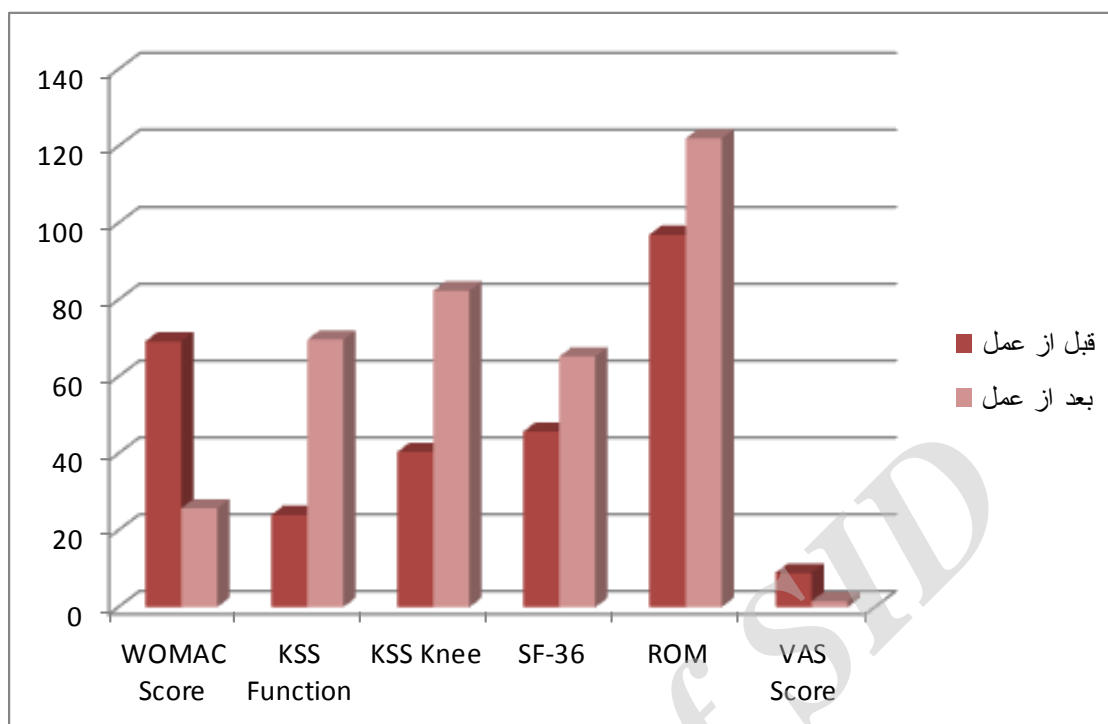
در بررسی رادیوگرافی پس از عمل با استفاده از فرم KSRE^۱ فرم ارزیابی رادیوگرافی انجمن زانو، میانگین زاویه آلفا $۹۷/۵ \pm ۰/۹۸$ ، میانگین زاویه بتا $۸۹/۷۸ \pm ۱/۱۱$ ، میانگین زاویه گاما $۲/۵۷ \pm ۱/۶۲$ و میانگین زاویه دلتا $۸۶/۳۸ \pm ۰/۸۱$ به دست آمد.

بحث

کاهش درد مهم‌ترین هدف تعویض مفصل زانو و خواسته بیمار است^(۳). بر اساس نتایج به دست آمده از بررسی نمره درد با استفاده از سیستم VAS، میانگین نمره درد بیماران به صورت قابل توجه و معنی‌داری کاهش یافته بود. در مطالعات «افتخار»، «اینسال» و «طهماسبی» نیز نتایج مشابهی در کاهش درد گزارش شده است^(۱۲،۱۱،۱).

در بررسی دامنه حرکتی زانو، میانگین دامنه حرکات به صورت قابل توجه و معنی‌داری افزایش یافته بود. در بررسی که «کریمی مبارکه» و همکاران جهت بررسی نتایج جراحی تعویض مفصل زانو انجام داده بودند میانگین دامنه حرکات زانو تغییر قابل ملاحظه‌ای نکرده بود^(۳). در مطالعه‌ای که «اینسال» و همکاران انجام داده بودند افزایش تدریجی دامنه حرکات با گذشت زمان نیز گزارش شده بود^(۱۲).

1. Knee Society Radiographic Evaluation



شکل ۱- نمودار تغییر نمره عملکرد (KSS function)، نمره زانو (KSS knee)، نمره درد SF-36، نمره درد (VAS) و نمره دامنه حرکت (ROM).

WOMAC: Western Ontario MacMasters University.
SF-36: Short Form-36 Bodily Pain Scale.

KSS: Knee Society Score.
ROM: Range of Motion.

VAS: Visual Analogues Scale.

گاما $۲/۶۲ \pm ۱/۵۷$ و دلتا $۸۱/۳۸ \pm ۰/۸۱$ بود که مشابه با مقادیر به دست آمده در مطالعه Sonmez و مطالعه Kilincoglu بود^(۱۶،۱۴).

کاستی‌های موجود در این مطالعه، نخست، پی‌گیری کوتاه‌مدت بود که لازم است بررسی دیگری با هدف بهبود کارایی در دوره اولیه پس از درمان مطرح شود و سپس، حذف بیمارانی که مشکلات عمده عروقی داشتند یا به عمل تعویض مفصل مجدد احتیاج پیدا کرده بودند که این نیز جزء محدودیت‌های این مطالعه بود.

نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه به نظر می‌رسد، تعویض مفصل زانو در استئوآرتریت مفصل بر بهبود درد، علائم و عملکرد بیمار تأثیر مثبت دارد و نتایج آن در بررسی کوتاه مدت در این جامعه بررسی شده ایرانی بسیار خوب ارزیابی می‌شود.

شرکت در مراسم مذهبی و فعالیت‌های مشابه که نیازمند خم کردن کامل زانو و یا نشستن بر روی سطح زمین هستند دلیل نارضایتی بودند^(۸).

در مطالعه «Sheilds» و همکاران، میزان نمره SF-36 پس از جراحی تعویض مفصل، بهبود قابل ملاحظه‌ای یافته بود اما میزان آن از جمعیت عادی کمتر بود^(۱۵). در این مطالعه، علاوه بر بررسی نتایج بالینی جراحی تعویض مفصل زانو، بررسی بیماران از نظر یافته‌های رادیوگرافیک پس از جراحی تعویض مفصل زانو به وسیله فرم KSRE صورت گرفت.

در مطالعه‌ای که توسط «Sonmez» و همکاران انجام شده بود میانگین زاویه آلفا $۹۵/۸$ درجه، بتا ۸۸ درجه، گاما $۵/۵$ درجه و دلتا $۸۷/۵$ درجه بوده است^(۱۴). در مطالعه دیگری که توسط «Kilincoglu» و همکاران انجام شده بود، در بیمارانی که تعویض مفصل یکطرفه انجام شده بود، میانگین زاویه آلفا $۹۶/۶۵$ درجه، بتا $۸۷/۱۵$ درجه، گاما $۶/۶$ درجه و دلتا $۸۴/۸$ درجه بود^(۱۶). در حالی که در مطالعه حاضر، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده برای زاویه آلفا $۹۷/۵ \pm ۰/۹۸$ ، بتا $۸۹/۷۸ \pm ۱/۱۱$

References

1. Tahmasebi MN, Motaghi A, Shahrezaee M. Total knee arthroplasty in patients with osteoarthritis: Results of 34 cases. *Tehran University Medical Journal*. 2009; 67(2): 146-150.
2. National Clinical Guideline C. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. Osteoarthritis: Care and Management in Adults. *London: National Institute for Health and Care Excellence (UK) (Copyright (c) National Clinical Guideline Centre*. 2014.
3. Karimi Mobarakeh M, Saeed A, Nemati A. Knee Replacement Knee Replacement. *Iranian Journal of Orthopaedic Surgery*. 2007; 5 (4) :165-170.
4. Biau D, Mullins MM, Judet T, Piriou P. Is anyone too old for a total knee replacement? *Clinical orthopaedics and related research*. 2006;448:180-4.
5. Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed)*. 2007;335(7624):812.
6. Bridgman SA1, Walley G, MacKenzie G, Clement D, Griffiths D, Maffulli N. Sub-vastus approach is more effective than a medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Knee*. 2009 Jun;16(3):216-22. Epub 2009 Jan 9. doi: 10.1016/j.knee. 2008.11.012.
7. Dowsey MM, Choong PF. The utility of outcome measures in total knee replacement surgery. *International journal of rheumatology*. 2013;2013:506518.
8. Shahcheraghi GH, Javid M, Mahmudian B. dose knee replacement makes life easier and more enjoyable? *Iranian Journal of Orthopaedic Surgery*. 2005; 4 (12):1-8.
9. Gao F, Ma J, Sun W, Guo W, Li Z, Wang W. Radiographic assessment of knee-ankle alignment after total knee arthroplasty for varus and valgus knee osteoarthritis. *The Knee*. 2017;24(1):107-15.
10. Mazloomi SM, Makhmalbaf H. Evaluation of surgical treatment of knee joint replacement with complete prosthesis in patients with degenerative arthritis of knee joint. *Journal of Mashhad University of Medical Sciences, Faculty of Medicine*. Autumn 2003, 46 (81); 51-54.
11. Eftekhari NS. Total knee-replacement arthroplasty. Results with the intramedullary adjustable total knee prosthesis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1983;65(3):293-309.
12. Insall JN, Hood RW, Flawn LB, Sullivan DJ. The total condylar knee prosthesis in gonarthrosis. A five to nine-year follow-up of the first one hundred consecutive replacements. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1983;65(5):619-28.
13. Papakostidou I, Dailiana ZH, Papapolychroniou T, Liaropoulos L, Zintzaras E, Karachalios TS, et al. Factors affecting the quality of life after total knee arthroplasties: a prospective study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13:116.
14. Sönmez MM, Berk A, Uğurlar M, Ertürer RE, Akman Ş, Öztürk İ. Midterm clinical and radiological outcomes of total knee arthroplasty. *Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*. 2016;50(2):115-23.
15. Shields RK, Enloe LJ, Leo KC. Health related quality of life in patients with total hip or knee replacement. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(5):572-9.
16. Kilincoglu V, Unay K, Akan K, Esenkaya I, Poyanli O. Component alignment in simultaneous bilateral or unilateral total knee arthroplasty. *International orthopaedics*. 2011;35(1):43-6.