

The Effect of Pilates Exercises on Pain, Outcomes, and Quality of Life of the Patients with Total Knee Replacement

Jafari M^{1*}, Ghasemi Gh², Motififard M³, Zolaktaf V², Rahimi N⁴

¹Department of sport injury and corrective exercise, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

²Associate professor, Department of sport injury and corrective exercise, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

³Associate professor, Department of Orthopedics, Medical university of Isfahan, Isfahan, Iran

⁴Phd Student, Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Imam Hossein University, Amir-Almomenin University Complex, Isfahan, Iran

Abstract

Background: Knee replacement means replacing the damaged joint with an artificial joint to reduce pain and improve range of motion. This surgery is effective and commonly used in treatment of severe knee osteoarthritis. This research aimed to assess the effect of 8 weeks of Pilates exercises on pain, outcomes, and quality of life of female patients with total knee replacement.

Methods: In this quasi-experimental study, 22 patients were selected through purposeful sampling and were randomly divided into an intervention (N=11) and a control (N=11) group. The patients in the intervention group took part in three 60-minute sessions of Pilates exercises for 8 weeks under the supervision of an instructor. In the same period, the patients in the control group did not participate in any exercise programs. Pain, outcomes, and quality of life were measured by Visual Analogue Scale (VAS) and Knee Injury and Osteoarthritis Outcome (KOOS) in the two groups before and after exercise training. Then, the data were entered into the SPSS statistical software and analyzed using descriptive and inferential statistics (T-test for the difference between the means of the independent groups).

Result: The results showed no significant difference between the two groups regarding pain, symptoms, daily activities, sport and recreational activities, and quality of life before the intervention. However, a significant difference was observed between the two groups regarding pain intensity (P=0.001), symptoms (P=0.001), daily activities (P=0.001), sport and recreational activities (P=0.001), and quality of life (P=0.001) after the intervention.

Conclusion: It seems that Pilates exercises can be useful as a complementary technique alongside medication and conventional therapy for rehabilitation of patients with total knee replacement.

Keywords: Total knee replacement, Pilates exercises, Pain and disease outcomes

Sadra Med Sci J 2015; 3(1):1-12

Received: Oct. 23rd, 2014

Accepted: Dec. 11th, 2014

* Corresponding Author: **Jafari M.** Department of sport injury and corrective exercise, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran, m.jafari68@yahoo.com

مجله علوم پزشکی صدرا

دوره ۳، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۳، صفحات ۱ تا ۱۲

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۲۰ تاریخ دریافت: ۹۳/۰۸/۰۱

مقاله پژوهشی
(Original Article)

تأثیر تمرینات پيلاتس بر میزان درد، پیامدها و کیفیت زندگی بیماران تعویض کامل مفصل زانو مهدی جعفری^{۱*}، غلامعلی قاسمی^۲، مهدی مطیفی فرد^۳، وحید ذوالاکتاف^۲، ناصر رحیمی^۴

^۱ کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، ایران^۲ دانشیار گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران^۳ دانشیار گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ایران^۴ دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه امام حسین (ع)، مجتمع دانشگاهی حضرت امیرالمومنین (ع)، اصفهان، ایران

چکیده

مقدمه: تعویض مفصل زانو به معنی جایگزین کردن مفصل آسیب دیده با یک مفصل مصنوعی است تا درد بیمار کاهش یافته یا از بین رود و دامنه حرکتی مفصل بهبود یابد. این جراحی یک روش موثر و معمول در درمان استئوآرتریت شدید زانو می باشد. هدف پژوهش حاضر، مطالعه تأثیر ۸ هفته تمرینات پيلاتس بر میزان درد، پیامدها و کیفیت زندگی بیماران زن تعویض کامل مفصل زانو بود.

مواد و روش: در این پژوهش نیمه تجربی، تعداد ۲۲ بیمار زن به صورت در دسترس انتخاب و سپس به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) قرار گرفتند. بیماران گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای سه جلسه‌ی ۶۰ دقیقه‌ای تمرینات پيلاتس را زیر نظر مربی انجام دادند. در مدت زمان مشابه، بیماران گروه کنترل در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند. قبل و بعد از دوره تمرینی در هر دو گروه متغیرهای درد، پیامدها و کیفیت زندگی به ترتیب توسط مقیاس سنجش بصری درد (VAS) و پرسشنامه پیامد صدمات زانو و استئوآرتریت (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-KOOS) اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آمار توصیفی و استنباطی (t-test) تفاضل میانگین‌های گروه‌های مستقل انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که قبل از مداخله از نظر شدت درد، علائم بیماری، فعالیت‌های روزانه، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی و سطح کیفیت زندگی تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. این در حالی بود که پس از مداخله، بین دو گروه از نظر شدت درد ($p=0/001$) و میزان علائم بیماری ($p=0/001$) تفاوت معنی‌داری وجود داشت و عملکرد حرکتی در فعالیت‌های روزانه ($p=0/001$)، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی ($p=0/001$) و سطح کیفیت زندگی ($p=0/001$) پس از اجرای پروتکل به میزان معنی‌داری بهبود یافته بود.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش به نظر می‌رسد می‌توان تمرینات پيلاتس را به عنوان یک روش مکمل و مفید در کنار دارو درمانی و درمان‌های معمول، جهت توانبخشی بیماران تعویض کامل مفصل زانو با شرایط و ویژگی‌های مشابه با بیماران تحقیق حاضر توصیه کرد.

واژگان کلیدی: تعویض کامل مفصل زانو، تمرینات پيلاتس، درد و پیامدهای بیماری

* نویسنده مسئول: مهدی جعفری، کارشناسی ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، ایران، m.jafari68@yahoo.com

مقدمه

می‌شود و همین حدود اعمال جراحی روی زانو به علت استئوآرتریت انجام می‌شود. سال ۲۰۱۱، تعویض مفصل زانو با ۷۱۸/۰۰۰ مورد، یکی از رایج‌ترین روش‌های جراحی انجام شده در آمریکا بوده است. تا سال ۲۰۳۰ در آمریکا، تقاضا برای تعویض کامل مفصل زانو به ۳/۴ میلیون جراحی در سال افزایش خواهد یافت (۸).

بیماران تعویض کامل مفصل زانو پس از مرخصی از بیمارستان با مشکلات متعددی روبرو هستند که روی توانایی‌هایشان در انجام کارها تأثیر می‌گذارد. بنابراین، پیدا کردن راه حل و دست‌یابی به یک پروتکل ورزش درمانی می‌تواند در بهبود و بازگشت سریع‌تر این افراد به یک زندگی عادی موثر باشد. استفاده از ورزش در درمان بیماری‌ها و اختلالات مختلف، به خصوص اختلالات اسکلتی عضلانی مباحثی هستند که اخیراً کاربرد خاصی پیدا کرده‌اند. در صورتی که بتوان از طریق فعالیت بدنی، عوارض جسمانی و روانی ناشی از تعویض کامل مفصل زانو را بهبود بخشید، می‌توان از اثرات مخرب و جانبی سایر روش‌های درمانی مانند دارو درمانی بر بیماران جلوگیری کرد. در حال حاضر، پیلاتس به عنوان شکلی از فعالیت بدنی دارای فواید متعددی از جمله افزایش قدرت و انرژی، بهبود توجه و تمرکز، کاهش استرس و تشویش و ... می‌باشد. این تمرینات از طریق افزایش قدرت، انعطاف‌پذیری و تعادل بوسیله حرکات کششی و قدرتی، آمادگی روانی و جسمانی را بهبود می‌بخشد (۹). تمرینات پیلاتس (Pilates) جهت درمان بسیاری از مشکلات و سندروم‌های مفصل زانو و ران مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تمرینات را می‌توان در یک برنامه‌ی آمادگی جسمانی معمول یا توان‌بخشی با هدف افزایش قدرت و ثبات مرکز، دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری انجام داد (۶). لوین (Levine) و همکاران (۲۰۰۷)، عنوان می‌کنند که روش پیلاتس روی بهبود حرکات و فعالیت‌ها متمرکز می‌شود که به تقویت عضلات کوچک کمک می‌کنند؛ و در نهایت تقویت عضلات بزرگ‌تر را به همراه خواهد داشت (۱۰). روش پیلاتس جهت بهبود اجرای ورزشکاران نخبه مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱). اخیراً از این تکنیک در توانبخشی پس از عمل جراحی استفاده شده است. اندرسون (Anderson) (۲۰۰۵)، در مقاله تحقیقاتی خود درباره تمرینات پیلاتس و توان‌بخشی بیماران گزارش می‌کند که براساس تئوری‌های جاری در زمینه‌ی یادگیری

مفصل زانو از جمله مفاصل مهم بدن است که تحت تأثیر بیماری‌های التهابی و فرسایشی مختلفی قرار می‌گیرد و در نهایت تخریب غضروف مفصلی و از بین رفتن کارایی مناسب مفصل را باعث می‌شود و در بیمار به صورت درد، ناپایداری مفصل، کاهش دامنه حرکتی و تغییر شکل بروز می‌نماید. از میان این مجموعه آسیب‌ها، استئوآرتریت اولیه و روماتوئید آرتريت، شایع‌ترین می‌باشند (۱). بیش از نیمی از مردم جهان در سنین بالای ۶۵ سال دچار تغییراتی در مفصل زانو می‌شوند که حاکی از وجود استئوآرتریت است و بالغ بر نیمی از مشکلات آنان را تشکیل می‌دهد. تخمین زده می‌شود که در سراسر جهان ۴۰ درصد افراد بالای ۷۰ سال از استئوآرتریت زانو رنج می‌برند. سیر طبیعی این بیماری نیز منجر به ناتوانی بیمار می‌شود (۳-۲). استئوآرتریت با افزایش سن، شیوع بیشتری پیدا می‌کند، به طوری که استئوآرتریت شدید زانو مشکل عمده افراد مسن و یک عامل اصلی ناتوانی در این افراد می‌باشد (۴). روش‌های درمانی متعددی برای این مشکل شامل درمان دارویی، تغییر الگوی زندگی، کاهش وزن، استفاده از عصا، تقویت عضلات، استفاده از بریس و روش‌های جراحی مثل شستشوی زانو و استئوتومی‌ها وجود دارد. همگی این روش‌ها اثر تسکینی موقتی داشته و تنها روند بیماری را به تأخیر می‌اندازند و در نهایت با پیشرفت بیماری نیاز به درمان نهایی مثل تعویض مفصل (Arthroplasty) پیش می‌آید (۵). تعویض مفصل یا آرتروپلاستی به معنی جایگزین کردن مفصل آسیب‌دیده با یک مفصل مصنوعی است تا درد بیمار کاهش یافته یا از بین برود و دامنه حرکتی مفصل بهبود یابد. عمل جراحی آرتروپلاستی با پروتز بطور شایعی در زانو و استخوان ران کاربرد دارد. شایع‌ترین علل این جراحی استئوآرتریت، روماتوئید آرتريت و نکروز آواسکولار هستند (۶). تقاضا برای تعویض مفصل زانو به دلیل افزایش امید به زندگی، افزایش انتظارات عمومی برای بالا بردن کیفیت زندگی و به تأخیر انداختن ابتلا همچنان در حال افزایش است. امروزه حدود ۲ درصد از جمعیت ۵۵ ساله و بالاتر ناتوان هستند و نیاز به تعویض مفصل زانو دارند که با بالا رفتن سن این نیاز افزایش می‌یابد. همچنین تخمین زده می‌شود که نیاز به تعویض مفصل زانو در زنان دو برابر مردان می‌باشد (۷). سالانه ۳۰۰/۰۰۰ تعویض مفصل ران در ایالات متحده انجام

۱۳۹۲ در بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان تحت عمل جراحی تعویض کامل مفصل زانو قرار گرفتند. ۲۲ بیمار زن با دامنه‌ی سنی ۴۵ تا ۷۰ سال که تحت عمل جراحی تعویض کامل مفصل زانو قرار گرفته بودند، به صورت در دسترس در این پژوهش شرکت کردند که به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (پیلاتس ۱۱ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) قرار گرفتند. در خصوص نحوه نمونه‌گیری و تعداد آن در دو گروه تجربی و کنترل لازم به ذکر می‌باشد در آلفای ۰/۰۵ و بتای ۰/۰۲ به دلیل بزرگ بودن حجم تاثیر، حجم نمونه ۱۱ نفر در نظر گرفته شد تا توان آماری برابر ۰/۸ شود (۱۴). ۲ نفر از بیماران گروه کنترل به دلیل عدم حضور در آزمون پایانی از مطالعه حذف گردیدند. بیماران گروه تجربی تحت نظر مربی پیلاتس مجرب در یک برنامه تمرینی پیلاتس به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه شرکت کردند. با توجه به وضعیت خاص بیماران و جهت اطمینان بخشی به آنان از نظر فضای ایمن و بدون خطر برای انجام تمرینات، در تمامی جلسات تمرینی یک نفر پرستار حضور داشت. در مدت زمان مشابه، بیماران گروه کنترل در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند.

نظر به اینکه متغیر مستقل این تحقیق (تمرینات پیلاتس) یک مدالیته درمانی محسوب می‌شود، جهت رعایت اصول اخلاقی و عدم محرومیت بیماران گروه کنترل از اثربخشی این مدالیته، پس از پایان دوره، چند جلسه تمرین آموزشی برای این بیماران گذاشته و CD آموزشی تمرینات پیلاتس در اختیار این گروه قرار داده شد. اطلاعات بیماران محرمانه و ورودشان به مطالعه اختیاری بود و بیماران هر زمان می‌توانستند از مطالعه خارج شوند. پروتکل تمرینی تحقیق از جهت عدم ایجاد هرگونه خطر جسمی و روان شناختی برای بیماران، مورد تایید متخصصان طب ورزشی و ارتوپدی قرار گرفت.

معیارهای ورود به تحقیق عبارت بودند از: انجام عمل جراحی تعویض مفصل زانو در سال ۹۲ (کمتر از یک ماه و بیشتر از دو ماه از زمان جراحی گذشته باشد)، تمایل و توانایی انجام پروتکل‌های تمرینی، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی یا بیماری‌های حاد که با ورزش کردن منافات داشته باشد، نداشتن فعالیت ورزشی منظم غیر از تمرینات اعمالی توسط محقق در طول دوره و تحت مداوای دارویی یک پزشک خاص بودن. معیارهای خروج از

حرکتی، اصول بیومکانیکی و فیزیولوژی عصبی عضلانی، تمرینات پیلاتس می‌توانند برای بازتوانی بیماران کارآمد، قابل اجرا و بادوام باشد (۱۲). در مداخله‌های درمانی، از تمرین‌های ورزشی با اهداف گوناگونی مانند تقویت عضلات، تمرینات کششی، تمرینات افزایش توان قلبی عروقی و برداشتن بار مکانیکی استفاده می‌شود. پس از عمل جراحی تعویض مفصل زانو خدمات توان‌بخشی جهت بهبود عملکردهای فیزیکی بیماران ضروری است (۱۳). بر این اساس به نظر می‌رسد در صورت اثربخش بودن این مجموعه‌ی تمرینی (پیلاتس)، به دلیل هزینه‌ی کم، بی‌خطر و غیرتهاجمی بودن، عدم نیاز به فضای خاص یا وسایل گران‌قیمت و مهم‌تر از همه، بدلیل ساده بودن حرکات و عدم نیاز به ایستادن‌های طولانی، برای بیماران، افراد دارای ناتوانی و افراد مبتدی مناسب می‌باشد، می‌تواند مورد استفاده طیف وسیعی از بیماران قرار گیرد و بسیاری از مشکلات اجتماعی و اقتصادی آنان را مرتفع کند.

با توجه به اینکه در داخل کشور مطالعه‌ای مشخص در زمینه تاثیر روش‌های توانبخشی جسمانی بویژه تمرینات پیلاتس بر بیماران تعویض کامل مفصل زانو انجام نشده است و همچنین مطالعات خارج کشور در این زمینه بسیار محدود می‌باشد و بیشتر تاثیر سایر روش‌های درمانی و توانبخشی مکمل چون فیزیوتراپی، حرکت درمانی، آب درمانی، طب سوزنی و تمرینات قدرتی بر این بیماران مورد مطالعه قرار گرفته است، محقق بر آن شد تا با به کارگیری تمرینات پیلاتس با توجه به جذابیت و قابلیت‌های منحصر به فرد آن، تاثیر آن را روی بیماران تعویض کامل مفصل زانو مورد ارزیابی قرار دهد تا در صورت مثبت بودن، آن را به عنوان یک شیوه مکمل درمانی معرفی نماید. بنابراین هدف پژوهش حاضر، مطالعه تاثیر تمرینات پیلاتس بر میزان درد، پیامدها و کیفیت زندگی بیماران زن تعویض کامل مفصل زانو بود.

مواد و روش

این پژوهش از نوع تحقیقات نیمه تجربی (شبه تجربی) و طرح تحقیق، آزمایشی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه بیماران زن تعویض کامل مفصل زانو استان اصفهان تشکیل دادند که در بازه زمانی اردیبهشت تا تیرماه سال

صفر است. نمره ۱۰۰ نشان دهنده‌ی وضعیت بدون مشکل و نمره صفر نشان دهنده‌ی وخیم‌ترین وضعیت است. برای محاسبه‌ی نمره نهایی در هر قسمت از فرمول زیر استفاده می‌شود (۱۹).

در این پرسشنامه هر پرسش ۵ گزینه پاسخ دارد که از صفر تا ۴ امتیازدهی شده‌اند. بنابراین امتیاز کل در هر قسمت به شرح زیر می‌باشد (۱۹):

$$100 \times \left(\frac{\text{امتیاز کسب شده از پرسش‌های هر قسمت}}{\text{امتیاز کل هر قسمت}} \right) - 100 = \text{نمره‌ی نهایی}$$

بطور مثال کسی که در قسمت کیفیت‌زندگی امتیاز ۱۰ را کسب کرده بود، نمره نهایی‌اش در این قسمت به صورت زیر به دست آمد:

$$100 - \left(\frac{10}{16} \times 100 \right) = 37.5 = \text{نمره‌ی نهایی}$$

پروتکل تمرینی

برنامه تمرینی در هر جلسه شامل سه بخش گرم کردن، تمرینات اصلی و سرد کردن بود (۶). تمرینات از سطح پایه شروع شد و به تدریج با تمرینات اضافی و انجام حرکات از خوابیده به نشسته و ایستاده توسعه داده شد. تا حد ممکن پیشرفت و ازدیاد حرکات تمرینی شخصی و با توجه به پیشرفت فردی بیماران در نظر گرفته شد. تمرینات پیلاتس بر روی یک تشک و به صورت درجا انجام شده و همه بخش‌های بدن به طور همزمان در اجرای حرکات سهیم می‌باشند. یادآوری می‌شود پروتکل تمرینی برگرفته از رفرنس شماره شش می‌باشد که ایمن و اثربخش بودن آن به اثبات رسیده است. برای بیماران توضیح داده شد که در صورت افزایش شدت درد بعد از انجام تمرین و یا احساس درد شدید به هنگام انجام تمرینات، از ادامه تمرینات اجتناب کنند و به مربی گزارش دهند. تمرینات با ۵ تکرار شروع شدند و با ۱۵ تکرار پایان یافتند (جدول ۱). در صورت لزوم، تمرینات منتخب برای بیمارانی که هنگام انجام آن تمرینات احساس درد داشتند تعدیل می‌شد. علاوه بر این چنانچه بیماران احساس می‌کردند که هنگام انجام حرکات، کنترل خود را از دست می‌دهند، به آنها توصیه می‌شد تا یک مرحله به عقب بازگردند تا به سطح پایه برسند.

تحقیق عبارت بودند از: عدم توانایی و حضور نامرتب در جلسات تمرینی و همچنین افزایش درد و تورم.

برای اندازه‌گیری شدت درد از مقیاس سنجش بصری درد (Visual Analogue Scale-VAS) استفاده شد. این معیار اندازه‌گیری که جهت بررسی شدت درد مورد استفاده قرار می‌گیرد، یک نوار افقی به طول ۱۰۰ میلی‌متر یا ۱۰ سانتی‌متر است. یک انتهای آن صفر یعنی بدون درد و انتهای دیگر آن ۱۰ یعنی شدیدترین درد ممکن می‌باشد (۱۵). توضیحات بالا به بیمار داده شد آن‌گاه بیمار با یادآوری درد خود در ۴۸ ساعت گذشته روی خط مذکور علامت زد. عدد مربوط به آن توسط آزمونگر خوانده و ثبت شد. این مقیاس معتبرترین سیستم درجه‌بندی درد برای مقایسه بین دوره‌های مختلف می‌باشد و به‌طور گسترده در تحقیقات مورد استفاده قرار گرفته است. اعتبار و روایی آن، عالی و پایایی داخلی آن مقدار $ICC^2 = 0.91$ گزارش شده است (۱۶).

جهت بررسی پیامدهای بیماری از پرسشنامه پیامد صدمات زانو و استئوآرتریت (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-KOOS) استفاده شد. این پرسشنامه در سال ۱۹۹۵ توسط اوا روس (Ewa Roos) براساس پرسشنامه WOMAC (Western Ontario and Macmaster Universities Osteoarthritis) ساخته شد (۱۷). روایی و پایایی این پرسشنامه توسط بکرز (Bekkers) در سال ۲۰۰۸ بررسی شد و دارای روایی و پایایی بالا تشخیص داده شد (۱۸). در سال ۱۳۸۵، توسط سرایی‌پور نسخه فارسی این پرسشنامه برای ارزیابی علائم و عوارض بیماری استئوآرتریت زانو در جامعه‌ی ایرانی تهیه شد. این پرسشنامه شامل ۴۲ پرسش در ۵ قسمت می‌باشد که ۵ مفهوم از بیماری استئوآرتریت را ارزیابی می‌کند: عوارض مربوط به بیماری مثل خشکی شامل ۷ پرسش، درد شامل ۹ پرسش، کارهای روزانه شامل ۱۷ پرسش، فعالیت ورزشی و تفریحی شامل ۵ پرسش و کیفیت زندگی شامل ۴ پرسش. در این پرسشنامه نمره کلی وجود ندارد و نمره هر قسمت جداگانه محاسبه می‌شود. هر پرسش ۵ گزینه‌ی پاسخ دارد که از صفر تا ۴ امتیاز دهی می‌شود. نمره نهایی در هر قسمت در بیشترین حالت ۱۰۰ و در کمترین حالت

جدول ۱: مجموعه تمرینات پیلاتس برای بیماران تعویض مفصل زانو

تکرار	نام لاتین تمرین	نام فارسی تمرین
۵-۱۵	Hundred	حرکت صد
۵-۱۵	Half roll-down and Half roll-up	نیم چرخش به بالا و پایین
۵-۱۵	Single-leg circle	چرخش تک پا
۵-۱۵	Single-leg stretch	کشش تک پا
۵-۱۵	Double-leg stretch	کشش دو پا
۵-۱۵	Single straight-leg stretch	کشش یک پای صاف
۵-۱۵	Double straight-leg stretch	کشش دو پای صاف
۵-۱۵	Crisscross	حرکت قیچی ضربدری
۵-۱۵	Spine stretch forward	کشش ستون فقرات به جلو
۵-۱۵	Saw	حرکت اره
۵-۱۵	Swan Prep	حرکت قو
۵-۱۵	Single-leg kick	ضربه یک پا
۵-۱۵	Shoulder bridge (modified)	پل شانه (اصلاح شده)
۵-۱۵	Side kick	ضربه جانبی
۵-۱۵	Teaser Prep 1 and 2	حرکت V
۵-۱۵	Side stretch	کشش جانبی

کلیه محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفت.

یافته‌ها

خصوصیات جمعیت شناسی بیماران در جدول ۲ ارائه شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت گرفت. در سطح توصیفی از شاخص‌های گرایش مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) استفاده و در سطح استنباطی به منظور بررسی تاثیر تمرینات پیلاتس و بررسی تفاوت در تغییرات حاصله از t-test تفاضل میانگین‌های گروه‌های مستقل استفاده گردید. سطح معنی‌داری برای آزمون‌ها $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

جدول ۲: خصوصیات جمعیت شناسی بیماران

p-value	کنترل	پیلاتس	عامل
	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	
۰/۱۹	۵۹/۳۳ ± ۹/۱۲	۵۴/۱۸ ± ۷/۹۳	سن (سال)
۰/۲۳	۷۵ ± ۴/۳۰	۷۲/۵۵ ± ۴/۵۹	وزن (کیلوگرم)
۰/۳۵	۱۶۷ ± ۴/۹۰	۱۶۴/۹۱ ± ۴/۷۸	قد (سانتی متر)
۰/۷۸	۲۶/۹۷ ± ۲/۵۴	۲۶/۷۰ ± ۱/۸۸	BMI (kg/m ²)

سطح معنی‌داری = P، شاخص توده بدنی = BMI

($P > 0.05$) و این گویای همگن بودن دو گروه قبل از مداخله بود.

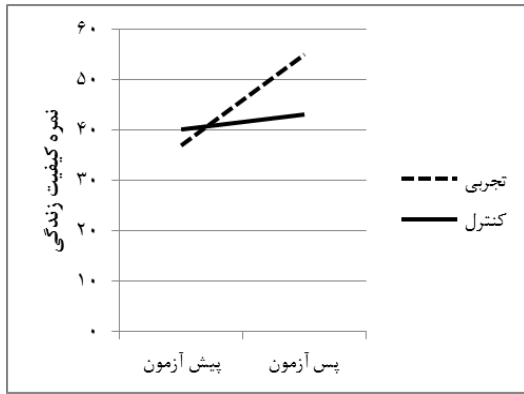
نتایج مطالعه نشان داد که بعد از مداخله بین دو گروه از نظر میزان درد، پیامدهای بیماری و سطح کیفیت زندگی تفاوت معنی دار وجود داشت. بدین معنا که پس از مداخله در گروه تجربی درد کاهش، پیامدهای بیماری بهبود و سطح کیفیت زندگی افزایش یافت. همان طور که در جدول ۳ نشان داده شده است میزان تی (t) به دست آمده برای مقایسه دو گروه کنترل و تجربی نشان دهنده تفاوت معنی دار در میانگین دو گروه در متغیرهای تحقیق بود. شکل های ۴-۱ تغییرهای متغیرهای تحت بررسی در دو گروه را نشان می دهد.

همان طوری که نتایج تحلیل آماری ارائه شده در جدول ۲ نشان می دهد از نظر ویژگی های جمعیت شناختی از جمله سن، وزن، قد و حجم توده بدنی تفاوت معنی داری بین گروه ها وجود نداشت.

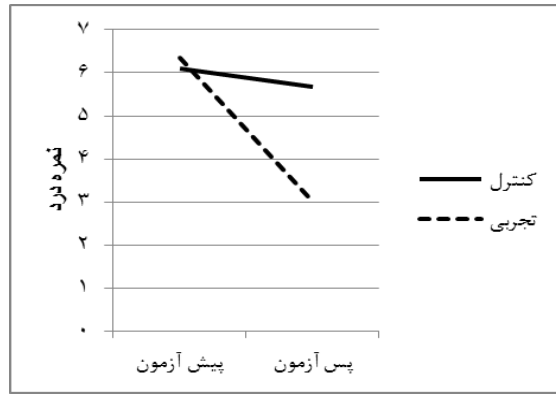
شاخص های توصیفی پیش آزمون و پس آزمون درد، علائم بیماری، فعالیت های روزانه، فعالیت های ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی در جدول ۳ مشخص شده است. نتایج مطالعه نشان داد که قبل از مداخله و در مرحله پیش آزمون تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر متغیرهای درد، علائم بیماری، فعالیت و کار روزانه، فعالیت تفریحی ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی وجود نداشت.

جدول ۳: مقایسه میانگین درد، علائم بیماری، فعالیت و کار روزانه، فعالیت ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی در دو گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از مداخله

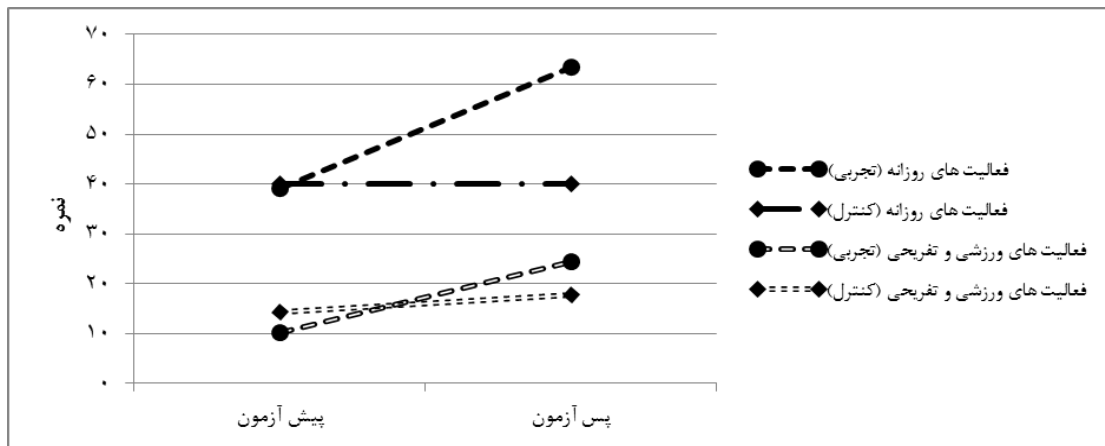
متغیرها	نوبت آزمون	گروه تجربی میانگین \pm انحراف معیار	گروه کنترل میانگین \pm انحراف معیار	تفاوت میانگین ها	آزمون تی تست	p-value
درد	پیش آزمون	۶/۳۶ \pm ۱/۷۴	۶/۱۱ \pm ۱/۸۳	۲/۹۱	-۶/۳۶	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۳/۰۰ \pm ۱/۵۵	۵/۶۷ \pm ۱/۵۸			
علائم بیماری	پیش آزمون	۴۳/۵۰ \pm ۱۴/۶۲	۴۳/۶۳ \pm ۲۱/۴۷	۱۹/۳۶	۵/۲۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۶۸/۸۲ \pm ۱۳/۹۲	۴۹/۵۹ \pm ۲۲/۹۶			
فعالیت و کار روزانه	پیش آزمون	۳۹/۳۰ \pm ۱۰/۲۳	۴۰/۰۹ \pm ۱۷/۲۴	۲۴/۰۵	۱۰/۰۸	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۶۳/۴۴ \pm ۱۴/۳۵	۴۰/۱۸ \pm ۱۸/۶۴			
فعالیت ورزشی و تفریحی	پیش آزمون	۱۰/۳۶ \pm ۳/۲۳	۱۴/۴۴ \pm ۱۴/۰۱	۱۹/۸۴	۴/۸۹	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۲۴/۵۴ \pm ۹/۳۴	۱۷/۷۷ \pm ۱۸/۳۹			
کیفیت زندگی	پیش آزمون	۳۶/۹۳ \pm ۹/۴۵	۴۰/۲۷ \pm ۱۲/۱۴	۱۵/۳۰	۴/۸۴	۰/۰۰۱
	پس آزمون	۵۵/۰۶ \pm ۶/۸۶	۴۳/۱۱ \pm ۱۱/۴۶			



شکل ۲: نمودار تغییرات کیفیت زندگی



شکل ۱: نمودار تغییرات شدت درد



شکل ۳: نمودار تغییرات فعالیت‌های روزانه و فعالیت‌های ورزشی و تفریحی



شکل ۴: نمودار تغییرات علائم بیماری

فعالیت و کار روزانه، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی و

کیفیت زندگی در بیماران تحت تمرینات پیلاتس بود. یکی از مشخصه‌های بارز بیماران تحت تعویض کامل مفصل زانو در اولین مرحله بعد از عمل، درد شدید می‌باشد (۲۰، ۲۱)، به طوری که ۶۰ درصد این بیماران درد شدید و ۳۰ درصد آن‌ها درد متوسط بعد از عمل را دارند (۲۲). کاهش درد، جهت بازتوانی سریع‌تر و رسیدن به دامنه حرکتی مطلوب و کسب نتایج بهتر الزامی

بحث

در این پژوهش تأثیر تمرینات پیلاتس بر میزان درد، پیامدها و کیفیت زندگی بیماران تعویض کامل مفصل زانو مورد مطالعه قرار گرفت. میزان درد، علائم بیماری، فعالیت و کار روزانه، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی در بیماران گروه تجربی و کنترل قبل از مداخله تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج تحقیق حاکی از کاهش معنی‌داری در میزان درد، بهبود علائم بیماری، نمرات

درد زانو و همچنین میزان علائم تفاوت معنی داری وجود نداشت (۲۸). به نظر می‌رسد تفاوت در نوع پروتکل تمرین پیلاتس استفاده شده، مدت زمان تمرینات، تفاوت آزمون سنجش میزان درد، نوع بیماری و جنس بیماران از دلایل احتمالی تفاوت‌های به دست آمده باشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطح کیفیت زندگی بیماران گروه تجربی پس از ۸ هفته تمرینات پیلاتس بهبود یافت. کارسون (Carson) و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق مروری شان مدارکی دال بر تأثیر مثبت فعالیت بدنی روی کیفیت زندگی بیان کردند (۲۹). رشیدی و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که انجام هشت هفته تمرینات پیلاتس باعث کاهش میزان افسردگی و افزایش کیفیت زندگی زنان مبتلا به افسردگی گردید (۳۰). بهرام و همکاران (۱۳۹۳)، نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین پیلاتس باعث بهبود کیفیت زندگی مردان سالمند غیر ورزشکار گردید (۳۱). نتایج این تحقیقات با نتایج تحقیق حاضر همخوانی داشت. کیفیت زندگی از مهم‌ترین معیارهایی است که می‌تواند تأثیرگذاری روش‌های تمرینی را نشان دهد (۳۲). تأثیرگذاری تمرینات ورزشی بر کیفیت زندگی می‌تواند به دلیل بهبود سایر متغیرهای موثر در بیماری باشد. عوارض ناشی از بیماری استئوآرتریت و متعاقب آن تعویض مفصل منجر به افت عملکرد فرد گشته و در نتیجه بر چگونگی ایفای نقش آنها در جامعه، زندگی شخصی، وضعیت شغلی و نهایتاً کیفیت زندگی آنها تأثیرات زیادی می‌گذارد. بیماران تعویض مفصل زانو به علت عدم توانایی انجام فعالیت، سطح تحمل‌شان نسبت به فعالیت جسمی محدود می‌شود. در نتیجه قدرت انجام کار در آنها کاهش می‌یابد. این مسئله موجب می‌شود که این افراد در مقایسه با افراد سالم از عملکرد جسمی مطلوبی برخوردار نباشند و شخص بیمار در انجام مسئولیت‌های فردی و اجتماعی دچار مشکل شود. به این ترتیب بیماری تعویض مفصل زانو، ابعاد مختلف زندگی بیماران را تحت تأثیر قرار می‌دهد و فعالیت‌های جسمی، روحی و اجتماعی آنها را محدود می‌سازد و در نتیجه کیفیت زندگی آنها دستخوش تغییر می‌گردد. انجام تمرینات پیلاتس موجب بهبود وضعیت جسمانی می‌شود. با بهبود وضعیت جسمانی و فیزیولوژیک، فرد در انجام امور خود موفق‌تر عمل می‌کند که این امر باعث بهبود حس اعتماد به نفس در فرد می‌شود. در نتیجه فرد حس بهتری نسبت به زندگی خود پیدا

می‌باشد (۲۳). نتایج تحقیق حاضر کاهش معنی‌دار میزان درد بیماران گروه تجربی پس از ۸ هفته تمرین پیلاتس را نشان داد. به نظر می‌رسد این تمرینات باعث هماهنگی عضلات موافق و مخالف می‌شود (هماهنگی عصبی عضلانی) و این هماهنگی موجب بهبود عملکرد عضلات گشته که کاهش درد را به همراه دارد. ممکن است انجام تمرینات پیلاتس، به دلیل تغییرات مثبت ناشی از افزایش استقامت و قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن و همچنین عضلات چهارسر ران و همسترینگ باعث کاهش درد باشد. عملکرد مناسب عضلات مرکزی نقش اساسی در قرار گرفتن لگن در وضعیت خنثی دارد. این حالت منجر به قرارگیری استخوان ران در وضعیت طبیعی و در نتیجه منجر به وضعیت خوب مفصل زانو می‌گردد. قرارگیری مفصل زانو در وضعیت مناسب باعث کاهش فشارهای وارد بر غضروف مفصلی، لیگامنت‌های اطراف زانو، کاهش انحرافات زانو و در نتیجه کاهش درد و بهبود عملکرد در زانو خواهد شد. علی‌زمانی و همکاران (۱۳۹۰)، تأثیر تمرینات پیلاتس بر درد بیماران دارای کمر درد مزمن را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که تمرینات پیلاتس می‌تواند در بهبود درد مؤثرتر از روش‌های درمانی رایج برای بیماران مبتلا به کمر درد مزمن باشد (۲۴). نتایج تحقیق قربانی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که تمرین پیلاتس و یوگا در کاهش عوارض جانبی جراحی سرطان پستان از جمله درد موثر بوده است، بنابراین پیشنهاد می‌شود که از این تمرینات به عنوان یک روش موثر در بازتوانی بیماران استفاده شود (۲۵). گلیپگانی و همکاران (۱۳۹۲) ضمن مطالعه اثر تمرینات پیلاتس بر عملکرد و درد بیماران فتق دیسک و مقایسه این روش با پروتکل معمولی، دریافتند که یک دوره تمرینات پیلاتس به کاهش درد و ناتوانی بیماران منجر می‌شود (۲۶). نتایج مطالعه لنسن (Lenssen) و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که یک پروتکل ورزش درمانی به همراه حرکات مداوم غیرفعال، تأثیر قابل توجهی بر درد بیماران بعد از جراحی تعویض مفصل زانو دارد (۲۷). نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات ذکر شده همخوانی دارد ولی با نتایج عرفانی و همکاران (۱۳۹۰) که در تحقیق خود به بررسی تأثیر یک دوره تمرینات پیلاتس بر استئوآرتریت زانوی مردان ورزشکار سالم پرداختند، همخوانی ندارد. آنها به این نتیجه رسیدند که بین پیش تا پس آزمون میانگین شدت

مفصل زانو با ویژگی و شرایط مشابه بیماران این پژوهش توصیه کرد.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی دانشگاه اصفهان می باشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه اصفهان، پرسنل محترم بخش ارتوپدی بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان و همچنین کلیه بیماران مطالعه که با نهایت صداقت با محققین همکاری و مساعدت لازم را داشته اند تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

1. 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* 2007; 335: 812.
2. Williamson L, Wyatt MR, Yein K, Melton JT. Severe Knee osteoarthritis: a randomized controlled trial of acupuncture, physiotherapy (supervised exercise) and standard management for patients awaiting knee replacement. *Rheumatology (Oxford)*; 2007; 46: 1445-9.
3. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee Osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum* 1987; 30(8): 914-918.
4. Gholamali Khojin R. News of osteoarthritis. *Novin Magazine* 2011; 508: 826-33. (Persian)
5. Desai AS, Dramis A, Kendoff D, Board TN. Critical review of the current practice for computer-assisted navigation in total knee replacement surgery: cost-effectiveness and clinical outcome. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011; 4(1): 11-5.
6. Kaplanek B, Leivne B, Jaffe W. Pilates for hip and knee syndromes and

می کند که این بهبودی خود را در قالب افزایش نمره کیفیت زندگی نشان می دهد. به نظر می رسد تاثیر تمرینات پیلاتس بر بهبود عملکرد جسمانی، تعادل، قدرت و انعطاف پذیری به نوعی باعث افزایش در ابعاد سلامت جسمانی، اجتماعی، روانی و محیطی در کیفیت زندگی سالمندان می شود. دیگر علت این تفاوت را می توان در اثر روانی تمرینات پیلاتس بر این بیماران و در نتیجه احساس بهبودی بیشتر در شخص بیمار جستجو نمود؛ چرا که بیماران گروه تجربی تمرینات پیلاتس را به صورت گروهی انجام داده بودند. این محیط اجتماعی می تواند نتایج پربارتری برای آزمودنی های گروه پیلاتس به دنبال داشته باشد.

از محدودیت های تحقیق حاضر انجام آن در یک منطقه (اصفهان)، انتخاب بیماران در یک محدوده سنی خاص (۴۵ تا ۷۰ سال)، حضور یک جنس در مطالعه (بیماران زن) و همچنین عدم کنترل شرایط محیطی (خواب، استراحت، عادات غذایی) و اقتصادی، عاطفی و روحی - روانی بیماران در خارج از محدوده ساعات تمرینی بود. لذا به منظور تعمیم پذیری یافته ها انجام مطالعه در سایر مناطق کشور، روی هر دو جنس و گروه های سنی مختلف در مطالعات آتی پیشنهاد می گردد. محققین پیشنهاد انجام مطالعه ای مشابه با پژوهش حاضر و با در نظر گرفتن دوره پیگیری (Follow-up) جهت بررسی اثرات طولانی مدت روش درمانی پیلاتس را مطرح می کنند. همچنین پیشنهاد می کنند اثرات روش پیلاتس با دیگر درمان های معمول مورد استفاده برای این بیماران مورد مقایسه قرار گیرد تا بدین وسیله پروتکل توانبخشی جامعی طراحی گردد.

با توجه به تأثیرگذاری روش تمرینات پیلاتس پیشنهاد می شود با مشورت متخصصین امر از این روش تمرینی در برنامه توانبخشی بیماران تعویض مفصل زانو با شرایط و ویژگی های مشابه بیماران این پژوهش استفاده شود.

نتیجه گیری

با توجه به یافته های این پژوهش و اثرات مثبت تمرینات پیلاتس، همچنین بدلیل ساده بودن حرکات و عدم نیاز به ایستادن های طولانی (مناسب بودن برای بیماران، افراد دارای ناتوانی و افراد مبتدی)، می توان تمرینات پیلاتس را به عنوان یک روش مکمل و مفید در کنار دارو درمانی و درمان های معمول، جهت توانبخشی بیماران تعویض کامل

16. Price D, McGrath P, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 1983; 17(1):45-56.
17. Roos E., Lohmander L. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health and quality of Life Outcomes* 2003; 1:P.64.
18. Salavati M, Akhbari B. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS), reliability and validity in competitive athletes after anterior crutciate ligament reconstructure. *Osteoarthritis Cartilage* 2011; 19(4): P:406. (Persian)
19. Saraiepour S, Salavati M, Akhbari B, Kazemnejad A. Translation and adaptation of knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) in to Persian and testing Persian version reliability amonge Iranians with osteoarthritis. *Journal of rehabilitation* 2007; 8(1): 42-46. (Persian)
20. Lombardi AV, Berend KR, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB. Soft tissue and intra-articular injection of bupivacaine, epinephrine, and morphine has a beneficial effect after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 428: 125-130.
21. Parvataneni H, Ranawat A, Ranawat C. The use of local periarticular injections in the management of postoperative pain after total hip and knee replacement: a multimodal approach. *Instr Course Lect* 2007; 56: 125-31.
22. Vendittoli P, Makinen P, Drolet P, Lavigne M, Fallaha M, Guertin M. A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(2): 282-9.
23. Kizilkaya M, Yildirim O, Ezirmik N, Kursad H, Karsan O. Comparisons of analgesic effects of different doses of morphine and morphine plus methylprednisolone after knee surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2005; 22(8): 603-8.
- arthroplasties. *Human Kinetics* 2011; 15-26.
7. Tennant A, Fear J, Pickering A, Hillman M, Cutts A, Chamberlain MA. Prevalence of knee problems in the need for knee arthroplasty. *BMJ* 1995; 310(6990): 1291-3.
8. Lewek M, Stevens J, Snyder-Mackler L. The use of electrical stimulation to increase quadriceps femoris muscle force in an elderly patient following a total knee arthroplasty. *Physical Therapy* 2001; 81(9): 1565-1571.
9. Meeus C, Searle S. *Secrets of Pilates*. Great Britain. Dorling Kindersley 2001; P: 224.
10. Leivne B, Kaplanek B, Scafura D, Jaffe W. Rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. a new regimen using Pilates training. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. (2007); 65(2): 120-125.
11. Lange C, Unnithan V, Larkam E, Latta PM. Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2000; 4: 99-108.
12. Anderson B, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America* 2000; 3(9): 395-410.
13. Thomas A, Eichenberger G. Recommendation for the treatment of knee osteoarthritis, using various therapy techniques, based on categorizations of a literature review. *Journal of geriatric physical therapy* 2009; 32(1): p.33.
14. Thomas J, Nelson J, Silverman S. *Research methods in physical activity*. Human Kinetic Publication. Sixth Ed. 2011; P:457.
15. Karimi, A. A prospective study of the outcome of treatment of chronic low back pain patients with consistent and inconsistent clinical signs as defined by three screening tests. Thesis (Ph.D.), Norwich: University of East Anglia, 2004; P. 22.

- rehabilitation Sciences 2012; 7(4):571-579. (Persian)
29. Chandratilleke M, Carson K, Picot J, Brinn M, Esterman A, Smith B. Physical training for asthma. Cochrane Database of Systematic Reviews, John Wiley & Sons Publication 2012; P:5.
30. Rashidi Z, Daneshfar A, Shojaei M, Bagherian R, Rouzbahani R, Marandi SM, Rashidi A. Scrutiny Effects of Eight-Weeks Pilates Exercise on Women's Postmenopausal Depressive Symptoms. J Isfahan Med Sch 2013; 31(231): 408-415. (Persian)
31. Bahram ME, Pourvagher MJ, Sadeh MR. Effect of 12 weeks of Chosen Pilates Exercise on the Quality of life of Healthy Nonathletic People. Journal of Toloo e Behdasht 2014; 13(1): 93-103. (Persian)
32. Babayigit, I. Pilates exercise positively affects balance, Reaction time, Muscle strength, Number of falls and psychological parameters in 65+years old women. PhD Thesis, Physical Education and Sports, University of Ankara; 2009.1.
24. Alizamani S, Ghasemi Gh, Salehi H, Marandi M. Effect of pilates exercise on female patients with chronic low back pain. Journal of Sport Medicine 2011; 2(3): 37-55. (Persian)
25. Ghorbani M, Sokhangoei Y, Sadeghi H. Effect two methods of training Pilates and yoga on range of motion upper extremity in women with breast cancer after breast cancer surgery. Physical Treatments Journal 2012); 2: 37-42. (Persian)
26. Golpaygani M, Mahdavi S, Moradi L. The Effects of a Pilates Training Program on the Function and Pain of Patients with Disc Herniation with Lumbosciatalgia. Journal of Sport Medicine 2013; 5(1): 41-53. (Persian)
27. Lenssen A, De Bie R, Bulstra S, Van Steyn M. Continuous Passive Motion (CPM) in Rehabilitation Following Total Knee Arthroplasty: A Randomised Controlled Trial. Physical Therapy Reviews 2013; 8:123-129.
28. Erfani M, Mehrabian H, Shojaedin S, Sadeghi H. Effects of Pilates exercise on knee osteoarthritis in elderly male athletes. Journal of research in

Cite this article as:

Jafari M, Ghasemi Gh, Motififard M, Zolaktaf V, Rahimi N. The Effect of Pilates Exercises on Pain, Outcomes, and Quality of Life of the Patients with Total Knee Replacement. Sadra Med Sci J 2015; 3(1): 1-12.