

## Original Article

# The effects of selected exercises on pain, fatigue and physical function in Patients with Chronic kidney

Mehrdad Bastani<sup>1</sup>, Gholamali Ghasemi\*<sup>1</sup>, Morteza Sadeghi<sup>1</sup>

Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

\*Corresponding author; E-mail: gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir

Received: 16 December 2017 Accepted: 8 April 2018 First Published online: 26 Feb 2020  
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 April- May; 42(1):24-32

## Abstract

**Background:** Patients with chronic renal failure suffer physical and physiological constraints as a result of the hemodialysis process and lack of mobility. The aim of this study was to investigate the effects of selected core stability exercises on the pain, fatigue and physical performance in elderly hemodialysis patients.

**Methods:** In this quasi-experimental study, 30 hemodialysis man patients with a mean age ( $62.24 \pm 6.51$  years), history of dialysis ( $29.4 \pm 18.44$  months) and dialysis three times a week were selected by available manner and randomly were divided into exercise ( $n=15$ ) and control group ( $n=15$ ). Pain, fatigue and physical performance of the patients was measured before and after the training program with VAS questionnaire, FSS questionnaire and two minute walk tests. Patient in the experimental group were done modified core stabilization exercises for 6 weeks, 45-minute three sessions in week. To analyze the data, variance analysis was used to measure the repeated values at the significance level ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The results indicated that the changes and interactions of the two variables of pain ( $F=24.61$ ,  $P=0.001$ ), Fatigue ( $F=41.03$ ,  $P=0.001$ ) and the physical function ( $F=83.07$ ,  $P=0.001$ ) were significant in the experimental group after exercise. Also in the experimental group, showed significant improvement in the pain, fatigue and physical performance ( $p < 0.05$ ), compared to the control group.

**Conclusion:** According to mobility constraints and aggravation of patients' problems in sport strategies based on lower extremity, the selected core stability exercises were an effective and suitable option for elderly hemodialysis in reducing the pain, fatigue and improving physical function, this type of exercise can be used as a non-pharmaceutical strategy by therapists and care staff.

**Keyword:** Core Stability Exercises, Hemodialysis, Pain, Fatigue, Physical Function

**How to cite this article:** Bastani M, Ghasemi Gh, Sadeghi M. [The effects of selected exercises on pain, fatigue and physical function in Patients with Chronic kidney]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020 April- May; 42(1):24-32. Persian.

## مقاله پژوهشی

## تاثیر تمرینات منتخب بر درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران مزمن کلیوی

مهرداد باستانی<sup>id</sup>، غلامعلی قاسمی<sup>id\*</sup>، مرتضی صادقی<sup>id</sup>

گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
\* نویسنده مسؤل: ایمیل: gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۶/۹/۲۵ پذیرش: ۱۳۹۷/۱/۱۹ انتشار برخط: ۱۳۹۸/۱۲/۷  
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۹؛ ۲۴(۱): ۳۲-۳۳

## چکیده

**زمینه:** بیماران مبتلا به نارسایی کلیه در اثر فرآیند درمان همودیالیز و فقر حرکتی دچار محدودیت‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی می‌شوند. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات منتخب ثابت مرکزی بر درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران سالمند همودیالیزی انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه نیمه‌تجربی تعداد ۳۰ بیمار مرد همودیالیزی با میانگین سنی ۶۲/۲۴±۶/۵۱ سال، سابقه دیالیز ۲۹/۴±۱۸/۴۴ ماه و سه بار دیالیز در هفته به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۵) و کنترل (۱۵) قرار گرفتند. متغیرهای درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران قبل و بعد از دوره تمرینی به ترتیب توسط پرسش‌نامه VAS، پرسش‌نامه FSS و آزمون دو دقیقه ای راه رفتن، اندازه‌گیری شد. بیماران گروه تجربی به مدت ۶ هفته، هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تمرینات تعدیل شده ثابت مرکزی را انجام دادند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش آماری تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری در سطح معناداری ( $P < 0/05$ ) مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که تغییرات و تعامل در هر سه متغیر درد ( $P = 0/001$ ,  $F = 24/61$ )، خستگی ( $P = 0/001$ ,  $F = 41/03$ ) و عملکرد جسمانی ( $P = 0/001$ ,  $F = 83/07$ ) در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه تجربی معنادار بود، هم‌چنین در گروه تجربی، در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری در درد، خستگی و عملکرد جسمانی مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** باتوجه به محدودیت‌های حرکتی و تشدید مشکلات بیماران در راهبردهای ورزشی متکی به اندام تحتانی، تمرینات منتخب ثابت مرکزی گزینه موثر و مناسبی برای بهبود درد، خستگی و عملکرد جسمانی سالمندان همودیالیزی بود که می‌تواند در غالب یکی از راهبردهای غیردارویی مورد استفاده درمانگران و کادر مراقبتی این بیماران قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** تمرینات ثابت مرکزی، همودیالیز، درد، خستگی، عملکرد جسمانی

نحوه استناد به این مقاله: باستانی م، قاسمی غ، صادقی م. تاثیر تمرینات منتخب بر درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران مزمن کلیوی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۲۴(۱): ۳۲-۳۳

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کپی‌رایت کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

## مقدمه

بیماران مبتلا به مرحله نهایی نارسایی کلیه جهت مداوم حیات خود نیازمند درمان‌های جایگزین می‌باشند که همودیالیز یکی از رایج‌ترین این درمان‌ها است (۱). شیوع بیماری مزمن کلیوی ۲۶۰ نفر در هر یک میلیون نفر مردم دنیا می‌باشد (۲). بر اساس گزارش‌های مرکز تحقیقات بیماران کلیوی و پیوند کلیه ایران، بیماران تحت درمان با همودیالیز سالانه ۱۵ درصد افزایش می‌یابند (۳). متوسط سن بیماران همودیالیزی رو به افزایش است (۱) به طوری که ۷۰ درصد این بیماران را افراد ۵۵ سال به بالا تشکیل می‌دهند (۴). افزایش سن با تشدید علائم بیماری و افزایش اختلالات حرکتی در ارتباط است (۵). تدابیر و اقدامات پیشگیرانه جهت کنترل عوارض دیالیز و حفظ استقلال عمل برای سالمندان همودیالیزی امری بسیار ضروری است.

خستگی و فقدان انرژی یکی از نشانگان اورمیک و شایع در بیماران همودیالیزی است، ماهیت مزمن و ناتوان کننده آن باعث کاهش فعالیت‌های مراقبت از خود و ضعف ایفای نقش در انجام فعالیت‌های روزمره می‌گردد که در نهایت منجر به از دست دادن شغل، افزایش وابستگی و مرگ و میر می‌شود (۶). بررسی و کنترل میزان خستگی در مقایسه با علائم سایر مشکلات، ذهنی و غیرقابل مشاهده است و در نتیجه در اغلب موارد از آن غفلت می‌شود (۳). خستگی مفهومی چند بعدی دارد و درک جنبه‌های مختلف آن به پرستار برای برنامه‌ریزی و راهنمایی بهتر استراتژی‌های تسکین خستگی در بیماران تحت درمان همودیالیز کمک خواهد کرد (۳). خستگی بیماران همودیالیزی با مواردی هم‌چون کمبودهای تغذیه‌ای، عوارض داروهای مصرفی، افزایش اوره خون، تغییرات فیزیولوژیکی، اختلالات خواب و افسردگی در ارتباط است (۷). بسیاری از بیماران همودیالیزی ممکن است با سطوح کمتر انرژی سازگار شوند در حالی که از شدت آسیب آگاه نیستند. ممکن است فرض شود که خستگی جزء طبیعی فرآیند بیماری یا درمان نارسایی مزمن کلیه است، اگر پرستار در مورد آن از بیمار سوالی نپرسد؛ معمولاً بیمار در مورد آن صحبتی نمی‌کند و به این ترتیب این مشکل پیش‌رونده به صورت ناشناخته باقی خواهد ماند (۲). بنابراین به منظور ارتقای کیفیت زندگی این بیماران، لزوم آگاهی بیشتر مراقبان بهداشتی از نحوه تعیین میزان خستگی، شیوع، عوامل خطر، عوارض و استراتژی‌های کاهش خستگی احساس می‌شود (۳). از آن‌جا که همودیالیز در یک وضعیت افقی انجام می‌شود و فرد تقریباً ۸۰۰ ساعت در هر سال را بدون فعالیت جسمانی می‌گذراند، عوارضی هم‌چون کاهش استقامت جسمانی، آتروفی عضلانی، ناتوانی عملکردی و کاهش قدرت را در پی دارد (۸)، از همین رو بیماران سالمند همودیالیزی در کلیه ابعاد سلامتی به‌خصوص بعد جسمانی در سطوح پایین‌تری نسبت به افراد سالم همسن قرار دارند (۹). درد مزمن یکی دیگر از اصلی‌ترین عوارض

مرحله انتهایی نارسایی کلیه می‌باشد که حدود ۵۴ درصد بیماران همودیالیزی از آن رنج می‌برند (۱۰). مواردی هم‌چون کرامپ عضلانی، سردرد، دردهای استخوانی ناشی از استئودیسستروفی و درد مفاصل از شایع‌ترین علل دردهای بیماران همودیالیزی می‌باشد (۱۱). سالمندان همودیالیزی علاوه بر موارد مذکور، از دردهای مزمن مرتبط با افزایش سن و کم‌تحریکی نیز رنج می‌برند (۱۲). روش‌های تسکین درد از وظایف مهم پرستاری است که به صورت دارویی و غیردارویی انجام می‌شود. از آنجایی که اکثر روش‌های موجود بر مبنای راهبردهای دارویی بوده و بیشتر متابولیت‌های دارویی از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود، اغلب بیماران علیرغم استفاده از داروها، هم‌چنان از این عوارض رنج می‌برند (۵). هم‌چنین روش‌های تسکین دارویی می‌تواند پیامدهای فیزیولوژیکی، سایکولوژیکی و اجتماعی-اقتصادی نامناسب برای بیمار و خانواده به همراه داشته باشد، بنابراین به منظور تسکین درد باید بدنبال روش‌های مطمئن و کم‌عارضه بود (۱۰).

برخلاف شواهد قوی که حاکی از کم بودن فعالیت فیزیکی و کم بودن تحمل جسمانی در بیماران همودیالیزی است و گزارش‌های بسیاری که منافع ورزش منظم برای این بیماران را نشان می‌دهد (۱۳)، هنوز هم توصیه به ورزش از طرف کادر درمان به صورت یک اقدام روتین در بخش‌های مراقبت همودیالیز در نیامده است. در مطالعه‌ای، از ۵۰۵ نفرولوژیست، ۹۷ درصد موافق بودند که فعالیت‌های فیزیکی برای این بیماران مهم و لازم می‌باشد، با این وجود تنها ۳۸ درصد از آن‌ها به بیماران خود ورزش منظم را توصیه نموده بودند (۵). شاید یکی از دلایل عدم عنایت کافی در تجویز درمان‌های مکمل فیزیکی از جانب متخصصان، محدود بودن مطالعات و یکنواختی شیوه‌های بکار گرفته شده باشد. اکثر مطالعات انجام شده اثربختری عوارض اورمیک را از طریق مداخله حین دیالیز بررسی نموده‌اند (۹، ۱۳). گرچه تحقیقاتی هم جهت افزایش ظرفیت و قدرت فیزیکی بیماران دیالیزی، راهبردهای نظیر پیاده‌روی، استفاده از تردمیل یا دوچرخه را خارج از زمان دیالیز توصیه نموده‌اند (۱۴، ۱۵)، اما با توجه به افزایش متوسط سن بیماران همودیالیزی، انجام این گونه فعالیت‌ها که مستلزم کارایی نسبتاً خوب سیستم حرکتی بدن می‌باشد به مراتب برای افراد مسن همودیالیزی مشکل و خطرناک خواهد بود (۱).

یکی از عوامل کم‌تحریکی و آسیب‌پذیری افراد همودیالیزی نسبت به افراد عادی، نورپاتی محیطی اندام‌ها است (۸)، که در پایین‌تنه موجب عدم دریافت و انتقال حس کافی از اندام تحتانی به سیستم عصبی مرکزی می‌شود. از طرفی این بیماران به جهت حفظ سلامت و بهداشت گرفتار یا کاتتر (وسایلی که امکان جابجایی خون بین دستگاه دیالیز و بدن را فراهم می‌کند) نصب شده روی دست یا پاها، از سوی کادر درمان ملزم به محدود بودن فعالیت

بود. همچنین معیارهای خروج شامل استفاده از وسایل کمکی، تنگی نفس، سرگیجه و تغییر مکرر حال عمومی و عدم تمایل شرکت در پژوهش بود. برای کنترل تداخل دارویی از بیماران تحت نظر یک پزشک حاضر در بخش دیالیز استفاده شد، علاوه بر آن کلیه بیماران به غیر از داروهای مرتبط با درمان همودیالیز از داروی دیگری استفاده نمی‌کردند. آنمی ناشی از نارسایی مزمن کلیوی در همه بیماران تحقیق مشترک بود و براساس آن هر کدام براساس شدت آنمی دوز متفاوتی از اپرکس (اریتروپوئیتین) مصرف می‌نمودند که کنترل آن خارج از توان محقق بود. در مرحله قبل از مداخله، پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک و بیماری به صورت مصاحبه حضوری و بررسی پرونده بیماران برای همه نمونه‌ها توسط پژوهشگر تکمیل گردید. پرسش‌نامه شامل دو قسمت اطلاعات فردی (سن، جنس، وضعیت تاهل، میزان تحرک، سطح تحصیلات و نوع حمایت درمانی) و اطلاعات مربوط به بیماری (سابقه دیالیز، دفعات همودیالیز در هفته، مصرف داروهای موثر بر روان، بیماری‌های قبلی، مقادیر هموگلوبین، اوره، کراتینین و فشارخون) بود که به صورت گزارش شخصی از آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، ۳۰ نفر از بیماران واجد شرایط انتخاب و در ملاقاتی ضمن توضیح اهداف و مراحل پژوهش، از بیماران منتخب رضایت‌نامه کتبی آگاهانه مبنی بر حضور داوطلبانه در پژوهش اخذ شد. قبل از شروع مداخله صلاحیت حضور بیماران در فعالیت ورزشی مورد تایید پزشک متخصص قرار گرفت. بدین منظور افراد واجد شرایط نمونه بطور تصادفی (با قرعه‌کشی) در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. با توجه به میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد آزمایش، با سطح اطمینان ۹۰٪ و آلفای ۰/۰۵ حجم نمونه ۱۵ نفر در نظر گرفته شد تا توان آماری برابر ۰/۸ که مناسب برای مطالعات نیمه‌تجربی می‌باشد، به دست آید. تمام بیماران مورد مطالعه در این پژوهش سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴ ساعت دیالیز می‌شدند و حداقل ۱۲ ماه از شروع درمان آن‌ها می‌گذشت. گروه تجربی به مدت ۶ هفته در جلسات تمرینی ثبات مرکزی منتخب تحت نظر کارشناس تربیت بدنی و باحضور پرستار شرکت نمودند. به بیماران گروه کنترل توصیه شد در طول مدت ۶ هفته به درمان و فعالیت معمول خود بپردازند. تمرینات در سالن همکف بیمارستان به ابعاد ۲۰×۲۰ متر با پوشش تشک مناسب برگزار گردید و از همه آزمودنی‌ها تقاضا شد هنگام حضور در جلسات تمرین لباس نخی مناسب بپوشند و هرگونه احساس سرگیجه، سردرد، تپش قلب، تهوع و حس نامطلوب دیگر را سریعاً به پرستار حاضر در سالن گزارش و تمرین را قطع کنند. برنامه ورزشی در جلسات ابتدایی و شروع هر جلسه بسیار آهسته و در زمان کوتاه اجرا می‌شد و سپس به تدریج به زمان و شدت افزوده شد. علائم حیاتی بیماران هر ۱۵ دقیقه کنترل شد، وسایل

اندام‌ها می‌باشند. این موارد را می‌توان از جمله دلایل کاهش حرکت و آستانه درد و خستگی بیماران دیالیزی نسبت به افراد سالم دانست (۸). در بیمارانی که قادر به فراهم کردن اطلاعات حسی مرتبط با حس حرکت توسط اندام تحتانی نیستند، ساختار عضلات مرکزی بدن این نقص را جبران کرده و پویایی و توانایی عملکردی را در بیمار حفظ می‌کند (۱۶). مرکز بدن ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و منشأ حرکات از آنجاست، از همین رو تقویت عضلات این ناحیه باعث بهبود عملکرد سیستم عصبی-عضلانی و ایجاد تکیه‌گاه موثر برای حرکت اندام‌ها می‌شود (۱۶). پژوهش‌ها، تمرینات ثبات مرکزی با توپ را گونه‌ای از تمرینات مقاومتی ایمن، مفرح و انگیزشی می‌دانند که می‌توان جهت بهبود توانایی عملکردی و استقلال عمل سالمندان از آن سود برد (۱۶، ۱۷، ۱۸). بنابراین ارائه راهکار مناسب که علاوه بر سادگی در اجرا و سودمندی بالا، با شرایط خاص سالمندان دیالیزی مطابقت داشته باشد، ضروری به نظر می‌رسد. انتظار می‌رود با توجه به ضرورت اثبات شده نقش ورزش در سلامتی فیزیولوژیکی و فیزیکی بیماران همودیالیزی (۱۳)، جایگاه یک مداخله‌ای از نوع تمرینات ثبات مرکزی، نه تنها می‌تواند بهبود فاکتورهای عملکردی سالمندان را پوشش دهد (۱۶)، بلکه می‌تواند در کاهش عواملی هم‌چون درد و خستگی این بیماران موثر باشد. بنابراین به منظور تکمیل راهبردهای غیردارویی و تحکیم اثر مثبت ورزش بر علائم برجسته بیماران سالمند همودیالیزی، تاثیر تمرینات ثبات مرکزی منتخب بر میزان درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی بررسی می‌شود.

## روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه تجربی و کنترل است. هدف این مطالعه اثر ۶ هفته تمرینات منتخب ثبات مرکزی بر درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران سالمند همودیالیزی بود. جامعه مورد مطالعه کلیه بیماران تحت درمان همودیالیز مرد مرکز دیالیز بیمارستان شهید محمد منتظری شهرستان نجف‌آباد در سال ۱۳۹۵ بودند. جهت نمونه‌گیری هدفمند و دردسترس، پس از تصویب طرح تحقیق در شورای پژوهشی دانشگاه و کسب تاییدیه کمیته اخلاق با شماره ثبت IR.UI.REC.1396.017، پژوهشگر با اخذ معرفی‌نامه کتبی (از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه) به بخش دیالیز بیمارستان مراجعه و پس از بررسی پرونده‌ها و پرسش از بیماران در چند روز متوالی افراد واجد شرایط به مطالعه را مشخص نمود. معیارهای پذیرش افراد به عنوان نمونه شامل: دریافت حداقل ۱۲ ماه درمان دیالیز در یک سال اخیر به دلیل نارسایی مزمن کلیه، انجام دیالیز سه بار در هفته و هر هفته چهار ساعت، دارا بودن سن ۵۵ تا ۷۵ سال، نداشتن معلولیت جسمانی و عدم وابستگی به وسایل کمکی

و پیشگیری از پیامدهای ناشناخته، در مرحله قبل از مداخله به انجام یک مطالعه مقدماتی پرداخت که گزارش حاصل از آن توسط پزشک متخصص نفلولوژی و فیزیوتراپ مجرب، مورد تایید قرار گرفت. این تمرینات شامل گرم کردن (۱۰ دقیقه)، تمرینات ثبات مرکزی به کمک توپ (۳۰ دقیقه) و سرد کردن (۵ دقیقه) بود که به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه (روزهای غیر نوبت دیالیز) اجرا گردید (۲۴). در این برنامه از توپ‌هایی به قطر ۷۵ سانتی‌متر استفاده شد و با توجه به شرایط آزمودنی‌ها، زمان استراحت بین تمرینات در سه هفته ابتدایی بیشتر از سه هفته پایانی بود. خلاصه‌ای از پروتکل تمرینی مورد استفاده در جدول ۱ ارائه شده است. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری در نرم‌افزار اس. پی. اس. اس نسخه ۲۲ (SPSS 22) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. توصیف شاخص‌های مورد مطالعه به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار برای متغیرهای کمی بیان شد. جهت تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. سطح معنی‌داری، ( $P < 0/05$ ) در نظر گرفته شد (در تمامی متغیرها، شرط کرویت رعایت گردید).

### یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۳۰ بیمار همودیالیزی مرد در سنین ۵۵ تا ۷۵ سال قرار داشتند. اطلاعات مربوط به مشخصات جمعیت شناختی نمونه‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. همسو با آن، ۱۲ درصد نمونه‌ها دارای شغل آزاد و ۸۸ درصد بیکار، ۲۰ درصد بی‌سواد و ۸۰ درصد زیردیپلم بودند. تمامی نمونه‌ها برای رفع خستگی خود به استراحت مطلق در طی روز می‌پرداختند. ۵۴ درصد بیماران به علت دیابت، ۳۰ درصد به علت فشارخون بالا و ۱۶ درصد به علت سایر موارد (مانند لوپوس و کلیه پلی‌کیستیک) دچار بیماری انتهایی کلیه و استفاده از روش همودیالیز شده بودند. در دو گروه تجربی و کنترل از نظر اطلاعات جمعیت‌شناختی و بیماری تفاوت معنی‌دار آماری بدست نیامد ( $P > 0/05$ ) بنابراین دو گروه قبل از مداخله کاملاً با یکدیگر همگن بودند.

در جدول ۳ داده‌های مربوط به اطلاعات توصیفی متغیرها و آزمون تحلیل واریانس ارائه شده است. مهم‌ترین قسمت در آزمون تحلیل واریانس برای داده‌های تکراری، تعامل می‌باشد. این بخش از آزمون نشان دهنده تغییرات در گروه‌ها نسبت به یکدیگر است. به بیان دیگر، روند تغییرات (شیب خط) در دو گروه را نسبت به هم نشان می‌دهد و بیان‌کننده برتری و تاثیرگذاری احتمالی گروه‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد. همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، هر سه متغیر درد، خستگی و عملکرد جسمانی دارای تعامل معنی‌دار در سطح ( $P < 0/05$ ) بود؛ بدین معنی که تغییرات در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری بیشتر بوده است و گروه تجربی پیشرفت بیشتری داشت. همان‌طور که

کمک‌های اولیه و آب آشامیدنی برای شرکت‌کنندگان فراهم بود. مراقبت‌ها و توصیه‌های ضروری ورزش برای بیماران به‌خصوص افراد دیابتی وجود داشت، از جمله این موارد تزریق انسولین در عضلاتی که درگیری کمتری حین تمرین دارند، رعایت فاصله مناسب شروع تمرین از آخرین تزریق انسولین و مصرف مواد قندی اضافی قبل از تمرین، در جریان آن و پس از پایان تمرین بود. برای تمامی آزمودنی‌ها، ۴۸ ساعت قبل از آغاز اولین جلسه تمرین و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، فاکتورهای چون درد، خستگی و عملکرد جسمانی اندازه‌گیری شد. سه نفر از بیماران گروه تجربی به دلایل (سرگیجه، غیبت و انصراف) و دو نفر از گروه کنترل به دلایل (وابستگی به صندلی چرخ‌دار و انصراف) از پژوهش خارج شدند.

جهت اندازه‌گیری شدت درد از مقیاس دیداری درد Visual Analogue Scale (VAS) استفاده شد. این مقیاس به صورت خطی از صفر تا ۱۰ رتبه‌بندی شده است که بیمار باید ارزیابی خود را از درد موجود روی یک خط مدرج از صفر (بدون درد) تا ۱۰ (درد خیلی شدید) مشخص کند و عدد حاصل به صورت درصد محاسبه می‌شود. روایی و پایایی این مقیاس توسط مطالعات متعدد مورد تایید قرار گرفته است (۱۹).

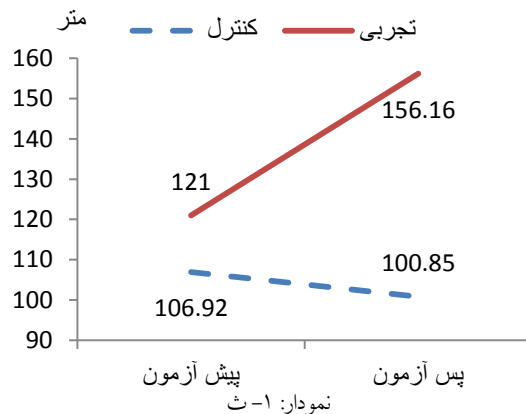
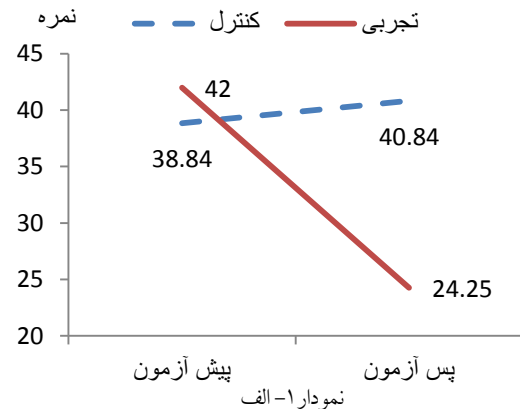
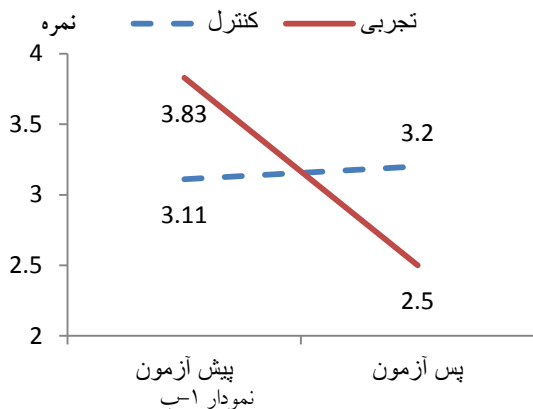
ابزار اندازه‌گیری خستگی بیماران، مقیاس شدت خستگی Fatigue Severity Scale (FSS) بود. میزان خستگی از مجموع امتیازات کسب شده بیمار در پاسخگویی به ۹ سوال این مقیاس به دست آمد که بر حسب مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای، امتیازبندی شده بود (=۱ عدم وجود خستگی، ۲-۴ = خستگی متوسط و بالاتر از ۴ = خستگی شدید). این ابزار یکی از بهترین و کاربردی‌ترین مقیاس‌های شناخته شده خستگی است که برای تاثیر مداخلات درمانی بر شدت خستگی بیماران مفید است. پایایی این ابزار در مطالعه‌ای توسط ذاکری‌مقدم با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۳ تایید شد (۲۲). روایی محتوایی و صوری آن نیز مورد تایید قرار گرفته است (۷). برای اندازه‌گیری عملکرد جسمانی از آزمون دو دقیقه راه رفتن ۲ min walk test با روایی مورد تایید استفاده شد (۲۱)، به این صورت که برای هر آزمودنی دو دقیقه زمان گرفته شد و در این مدت مسافتی را که آزمودنی در محیط مربع ۲۰×۲۰ متر سالن تمرین طی می‌نمود، ثبت می‌شد. سرعت راه رفتن هر آزمودنی در این تست به صورت راه رفتن معمولی هر فرد بود (۲۲).

در تحقیق حاضر از تمرینات ثبات مرکزی (قدرت مرکزی بدن) استفاده شد. برنامه منتخب تمرین در جدول شماره ۱، اصلاح شده تمرینات سو و همکاران (۲۰۱۲) می‌باشد (۲۳). پروتکل پیشنهادی این مطالعه بر اساس نیازهای حرکتی و با آگاهی کامل از شرایط بیماران همودیالیزی طراحی گردیده و از آن‌جا که برای اولین بار مورد استفاده بیماران همودیالیزی قرار می‌گرفت، محقق جهت اطمینان از سازگاری تمرینات با شرایط بیماران همودیالیزی

نمودار ۱ نشان می‌دهد، شیب خط در گروه تجربی بیشتر از گروه کنترل مشاهده شد که خود نشان دهنده بهبود درد، خستگی و عملکرد جسمانی در گروه تجربی بود. با توجه به نتایج نمودار ۱، اثرگذاری مثبت برنامه تمرینی بر درد، خستگی و عملکرد جسمانی این گروه به خوبی قابل استنباط است. به طوری که پس از ۶ هفته تمرینات منتخب ثبات مرکزی، شدت درد گروه تجربی از

نمودار ۱: برنامه تمرینات منتخب ثبات مرکزی  
۱۰ دقیقه گرم کردن

پیاده روی و حرکات کششی و جنبشی				۱۰ دقیقه گرم کردن		نوع تمرین	ردیف	تجزیه
هفته ۶	هفته ۴-۶	هفته ۲-۳	هفته ۱					
۱۲ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۳ ثانیه	۸ × ۳ ثانیه	پل زدن (حالت طاقباز)	۱	بدون توپ		
۱۲ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۳ ثانیه	۸ × ۳ ثانیه	دوچرخه (حالت طاقباز)	۲			
۱۲ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ تکرار	۸ × ۳ تکرار	نیمه دراز و نشست	۳			
۱۲ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ تکرار	۸ × ۳ تکرار	پل زدن روی توپ	۴			
۱۲ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۲ ثانیه	۸ × ۲ تکرار	بالا بردن پا و نگه داشتن توپ بین پاها	۵	به کمک توپ		
۱۲ × ۳ تکرار	۱۰ × ۳ تکرار	۱۰ × ۲ تکرار	۸ × ۲ تکرار	باز کردن تنه روی توپ (حالت دمر)	۶			
۱۰ × ۳ تکرار	۱۰ × ۲ تکرار	۱۰ × ۲ تکرار		باز کردن تنه روی توپ (حالت طاقباز)	۷			
۱۰ × ۳ تکرار	۱۰ × ۲ تکرار			چرخش لگن روی توپ	۸			
۱۰ × ۳ ثانیه	۱۰ × ۲ ثانیه			فشار توپ به دیوار	۹			
پیاده روی و حرکات کششی				۵ دقیقه سرد کردن				



نمودار ۱: الف: تغییرات درد در گروه‌های مورد مطالعه - ب: تغییرات درد در گروه‌های مورد مطالعه - ث: تغییرات عملکرد جسمانی در گروه‌های مورد مطالعه



جدول ۲: اطلاعات جمعیت شناختی بیماران

گروه	سن (سال)	مدت دیالیز (ماه)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	هموگلوبین (میلی لیتر)	تعداد تنفس در دقیقه
تجربی	۶۸۷±۶۲/۵۸	۱۴/۹۷±۳۰/۸۵	۴/۰۷±۱۷۱/۰۸	۱۰/۶±۷۲/۴۱	۱۳۹±۱۱/۵۵	۱/۳۱±۱۹/۵۸
کنترل	۶/۵۲±۶۱/۹۲	۲۱/۷±۲۸/۱۵	۴/۸۴±۱۷۲/۱۵	۱۴/۷۴±۷۲/۷۶	۰/۸۸±۱۱/۸۷	۰/۸۵±۱۹/۳

جدول ۳: یافته‌های توصیفی و آزمون تحلیل واریانس برای متغیرهای پژوهش

متغیر	نوبت آزمون	گروه تجربی	گروه کنترل	تغییرات درون گروهی	تغییرات بین گروهی	تعامل
درد	پیش آزمون	۳/۸۳ ± ۲/۴۶	۳/۱۱ ± ۲/۴۵	F=۱۸/۶۲	F=۰/۰۰۱	F=۲۴/۶۱
	پس آزمون	۲/۵ ± ۱/۹۸	۳/۲ ± ۲/۴۱	P<۰/۰۰۱	P=۰/۹۹۳	P<۰/۰۰۱
خستگی	پیش آزمون	۴۲ ± ۱۱/۵	۳۸/۸۴ ± ۸/۶۲	F=۲۶/۰۹	F=۲/۶۹۵	F=۴۱/۰۳
	پس آزمون	۲۴/۲۵ ± ۱۱/۷	۴۰/۸۴ ± ۱۱/۶۷	P<۰/۰۰۱	P=۰/۱۱۴	P<۰/۰۰۱
عملکرد جسمانی	پیش آزمون	۱۲۱ ± ۲۳/۶۴	۱۰۶/۹۲ ± ۳۵/۵۶	F=۴۱/۳۲	F=۴/۴۱	F=۸۳/۰۷
	پس آزمون	۱۵۶/۱۶ ± ۴۴/۶۷	۱۰۰/۸۵ ± ۴۲/۵۶	P<۰/۰۰۱	P=۰/۰۰۴	P<۰/۰۰۱

### بحث

استراحت‌ها پیوسته به همراه ماهیت فرسایشگر درمان همودیالیز، سالمندان آن را با طیف وسیعی از محدودیت‌ها از جمله کاهش آستانه درد، خستگی و عملکرد جسمانی روبرو ساخته است (۶۸،۱۰). با استناد به نتایج پژوهش و مقایسه عملکرد آزمودنی‌ها نسبت به قبل از مداخله، پس از اجرای برنامه منتخب ثبات مرکزی در کنار درمان دیالیز بهبود معناداری بر شدت درد، خستگی و عملکرد جسمانی بیماران مشاهده شد.

هدف از انتخاب تمرینات مقاومتی ثبات مرکزی در این پژوهش، تطابق بالای آن با وضعیت جسمی و روحی سالمندان همودیالیزی بود. طبق گزارش Dostan و همکاران (۲۵)، تمرینات مقاومتی ثبات مرکزی بنا به دلایل متعددی می‌تواند بر عملکرد حرکتی بیماران سالمند موثر باشد؛ از یک سو، تمرین مقاومتی باعث تحریک افزایش توده بافت عضله می‌شود که نتیجه آن افزایش استقامت و قدرت عضلانی می‌باشد، که با افزایش قدرت و استقامت تنه و پاها از هم‌انقباضی عضلانی کاسته و به بهبود تحمل و پایداری بدن در حین فعالیت کمک می‌کند. از سوی دیگر، انجام این نوع از فعالیت بدنی باعث افزایش جریان خون به مغز و دستگاه عصبی مرکزی می‌شود، این تدارک خونی کارایی بیشتر منحنی (مرکز هماهنگی حرکات بدن) و سلول‌های هرمی را به دنبال دارد که به سبب آن ارسال پیام به اندام‌ها با کیفیت بیشتری صورت می‌گیرد (۲۵). براین اساس یافته پژوهش حاضر در رابطه با افزایش ظرفیت و به تعویق افتادن خستگی در عملکرد جسمانی سالمندان همودیالیزی قابل توجه می‌باشد. از جمله تأثیرات این تمرینات می‌توان به مطالعه Petrofsky و همکاران (۱۷) اشاره نمود که ۴ هفته تمرین ثبات مرکزی سطح تعادل، عملکرد فیزیکی و استقلال عمل سالمندان را بهبود می‌بخشد. همچنین مطالعه CUG (۱۸) بیان می‌کند که ماهیت پویای تمرین با توپ آگاهی بدن، هماهنگی، انعطاف‌پذیری و قدرت را ارتقا می‌دهد و می‌توان

با هدف آماده‌سازی و بازتوانی از آن سود برد. براساس پژوهش Chen و همکاران (۲۶)، ۴۸ جلسه تمرینات قدرتی و ۲ بار در هفته با شدت متوسط باعث بهبود عملکرد بیماران همودیالیزی می‌شود. گزارش Mustata و همکاران (۲۷) نشان داد، انجام تمرینات ورزشی منظم موجب افزایش ظرفیت تمرین و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی می‌شود. Parsons و همکاران (۱۳) در مطالعه‌ای بیان کردند که برنامه ورزشی با شدت کم یک درمان کمکی جهت بهبود کارایی و عملکرد فیزیکی بیماران تحت درمان همودیالیز است. در زمینه کاهش خستگی نتایج این پژوهش با مطالعه Hadian-jazi و همکاران (۱۵) که باهدف بررسی تأثیر پیاده‌روی بر خستگی بیماران مرحله آخر کلیوی انجام شد مطابقت دارد. نتایج پژوهش نامبرده نشان داد که ورزش پیاده‌روی منظم در کاهش خستگی و افزایش زمان تحمل بیماران همودیالیزی موثر می‌باشد. گرچه مداخلات ذکر شده در حین دیالیز و در مدت سه ماه و بیشتر بوده است، ولی در مطالعه حاضر با وجود مداخله ۶ هفته‌ای و خارج از زمان دیالیز، نتایج آماری معناداری بدست آمد. از دیگر یافته‌های این مطالعه کاهش شدت درد بیماران پس از اتمام مداخله ورزشی بود. به منظور بررسی تأثیر ورزش بر شدت درد، مطالعه بریسم و همکاران نشان داد. یکی از دلایل عمده دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی و مفاصل در بیماران همودیالیزی سنین بالا ایسکمی و ضعف گردش خون ناشی از کم‌تحرکی می‌باشد (۸، ۱۲)، که با انجام فعالیت بدنی برون‌ده قلب و خون‌رسانی به بافت‌ها افزایش و از همین رو موجب کاهش درد می‌گردد (۱۲). در تحقیق حاضر بخش قابل توجهی از تمرینات ثبات مرکزی به کمک توپ انجام شد. باتوجه به پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه تمرین با توپ بدنسازی، بیمار می‌تواند پس از قرار گرفتن رو توپ با تلاش آگاهانه و انقباض‌های ارادی (۱۸)، دامنه وسیعی از حرکات را بدون احتمال آسیب در مدت

می‌شود، چرا که در پایان تحقیق از سوی آزمودنی‌ها گزارش‌هایی مبنی بر بهبود شرایط عملکرد گوارشی از جمله کاهش تهوع و استفراغ گزارش شد، که اثبات آن مستلزم استفاده از روش‌شناسی‌های کمی و کیفی خواهد بود.

### نتیجه‌گیری

با انجام تمرینات ثابت مرکزی منتخب، معلولیت و محدودیت اندام‌های سالمندان همودیالیزی ممانعتی در کیفیت اجرای تمرینات نداشت. بنابراین پروتکل پیشنهادی تحقیق حاضر را می‌توان از نظر جامعیت و کاربرد گزینه مناسبی برای بهبود آستانه درد، خستگی و افزایش ظرفیت عملکرد جسمانی سالمندان همودیالیزی در نظر گرفت.

### قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری کلیه بیماران همودیالیزی شرکت‌کننده و پرسنل دلسوز بیمارستان شهید محمد منتظری نجف‌آباد و انجمن خیریه قمرینی هاشم در این پژوهش، صمیمانه تشکر می‌نمایم.

### ملاحظات اخلاقی

پروتکل این مطالعه در کمیته پزشکی دانشگاه علوم پزشکی استان اصفهان به شماره مرجع IR.UI.REC.1396.017 به تایید رسیده است.

### منابع مالی

منابع مالی ندارد.

### منافع متقابل

مؤلف اظهار می‌دارد که منافع متقابلی از تالیف یا انتشار این مقاله ندارد.

### مشارکت مولفان

م، ب، غ ق و همکاران، طراحی، اجرا و تحلیل مطالعه را بر عهده داشت. م، ب، غ ق و همکاران، هم‌چنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده است.

زمان طولانی و پیوسته انجام دهد. علاوه بر فعالیت‌های ورزشی مداوم، حرکت غلتک شکل و چرخشی توپ زیر بدن، امکان گردش بهتر خون در اندام‌ها و بخصوص تنه را فراهم می‌نمود. هم‌راستا با نتایج درد، پژوهش Baloochi Beydokhti و همکاران (۱۴) نشان داد که توسط تمرینات آرام‌سازی عضلانی می‌توان شدت درد بیماران همودیالیزی را بهبود بخشید. هم‌چنین در مطالعه Riahi و همکاران (۹)، اختلاف معناداری در میزان درد گروه‌های مورد مطالعه پس از مداخله ورزشی حین دیالیز در بیماران مشخص گردید. گرچه بیشتر مطالعات ذکر شده بر روی افراد باسنین ۱۸ تا ۶۰ سال بوده است، ولی در مطالعه حاضر با وجود دربر داشتن قشر سالمند، نتایج آماری معناداری بدست آمد.

پیش از این مطالعات موثری در زمینه کنترل علائم اورمیک انجام شده که اکثریت محدود به تمرینات هوازی حین دیالیز بود و با شرایط حقیقی بیماران بخصوص قشر سالمند که ۷۰ درصد این بیماران را در بر می‌گیرد هم‌خوانی نداشت (۴، ۱۳). انجام تمرینات ثابت مرکزی توسط سالمندان دیالیزی علاوه بر سازگاری با شرایط خاص جسمانی، قابلیت اجرای بدون کمک در منزل را جهت بهبود درد، خستگی و عملکرد جسمانی این بیماران داشت. ایجاد چالش ایمن و انگیزه به پویایی در سالمندان افسرده یکی از ضروری‌ترین اهداف و نیاز تحقیق حاضر بود تا آن‌ها در زمان‌های خارج از درمان دیالیز به فعالیت تشویق شوند. کاربرد یافته‌های پژوهش حاضر همانند سایر راهبردهای غیردارویی مرتبط با هدف کاهش علائم فرسایشگر اورمیک و نزدیک کردن بیماران به شرایط قبل از دیالیز بود که درمانگران طب ورزش، کادر مراقبتی و پرستاران بخش‌های همودیالیز نقش اصلی را در اجرا و مرسوم کردن آن بر عهده خواهند داشت. جهت انجام مطالعات تکمیلی، از آن‌جا که خستگی این بیماران با مواردی هم‌چون تغییرات فیزیولوژیکی، اختلالات خواب و افسردگی نیز در ارتباط است (۷)، توصیه می‌شود در مطالعات آینده شدت و تغییرات عوامل ذکر شده مورد بررسی قرار گیرد. مطالعه اثر پروتکل تحقیق حاضر بر سایر علائم اورمیک بیماران همودیالیزی و مقایسه سایر روش‌های غیردارویی با روش مورد استفاده در این مطالعه پیشنهاد

## References

- Collins A J, Foley R N, Chavers B, Gilbertson D, Herzog C, Johansen K, et al. United States Renal Data System 2011 Annual Data Report: Atlas of chronic kidney disease & end-stage renal disease in the United States. *Am J Kidney Dis* 2012; **59**(1): 1-420. doi: 10.1053/s0272-6386(05)01820-2
- Aliasgharpour M, Shomali M, Moghaddam M, Faghihzadeh S. Effect of a self-efficacy promotion training programme on the body weight changes in patients undergoing haemodialysis. *Journal of Renal Care* 2012; **38**(3): 155-161. doi: 10.1111/j.1755-6686.2012.00305.x
- Sajjadi A, Farmahini F B, Esmailpoor Z S, Dormanesh B, Zare M. Effective factors on fatigue in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis. *Journal of Critical Care* 2010; **3**(1): 13-14.
- Gray N A, Grace B S, McDonald S P. Peritoneal dialysis in rural Australia. *BMC Nephrology* 2013; **14**: 278. doi: 10.1186/1471-2369-14-278
- Joline L, Godfrey S, Moorthi R. Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity



- in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trail. *Nephrol dial transplan* 2010; **18**: 1-8. doi: 10.1093/ndt/gfp739
6. Jhamb M, Weisbord S, Steel J, Unruh M. Fatigue in patients receiving maintenance dialysis. *American Journal of kidney diseases* 2008; **52**(2): 353-365. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.05.005
  7. Bonner A, Wellard S, Caltabiano M. Levels of fatigue in people with ESRD living in far North Queensland. *Journal of Clinical Nursing* 2006; **17**(1): 90-98. doi: 10.1111/j.1365-2702.2007.02042.x
  8. Chojak-Fijalka K, Smoleski O, Milkowski A, Piotrowski W. The effects of 6-month physical training conducted during hemodialysis in ESRD patients. *Medical Rehabilitation* 2006; **10**(2): 25-41.
  9. Riahi Z, Esfarjani F, Marandi S M, Kalani N. The effect of intradialytic exercise training on the quality of life and fatigue in hemodialysispatients. *Research in Rehabilitation Sciences* 2012; **8**: 219-227.
  10. Masajtis Zagajewska A, Pietrasik P, Krawczyk J, Krakowska M, Jarzebski T, Pietrasiewicz B, et al. Similar prevalence but different characteristics of pain in kidney transplant recipients and chronic hemodialysis patients. *Clin Transp* 2011; **25**(2): 144-151. doi: 10.1111/j.1399-0012.2010.01359.x
  11. Davison S N, Jhangri G S. Impact of pain and symptom burden on the health-related quality of life of hemodialysis patients. *J Pain Symptom Manage* 2010; **39**(3): 477-485. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2009.08.008.
  12. Nelson M E, Rejeski W J, Blair S N, Duncan P W, Judge J O, King A C, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007; **39**(8): 1435-1445. doi: 10.1249/mss.0b013e3180616aa2
  13. Parsons T, Edwin B, Toffelmire M D. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; **87**(5): 680-687. doi: 10.1016/j.apmr.2005.12.044
  14. Baloochi Beydokhti T, Kianmehr M, Tavakolizadeh J, Basiri-Moghadam M, Biabani F. Effect of Muscle Relaxation on Hemodialysis Patients' Pain. *Quarterly of the Horizon of Medical Science* 2015; **21**(2): 75-80.
  15. Hadian-jazi Z, Aliasgharpour M. Evaluating the effects of designed exercise program on mean of activity tolerance in hemodialysis patients. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences* 2012; **14**(5): 83-91.
  16. Golpayegani M, Mahdavi S, hesari A. The Effect of 6 Weeks of Core Stabilization Training Program on Falling in the Elderly. *Journal of Sports Medicine* 2009; **2**(1): 95-106.
  17. Petrofsky J S, Cuneo M, Dial R, Pawley A K, Hill J. Core Strengthening and Balance in the Geriatric Population. *The Journal of Applied Research* 2005; **5**(3): 423-433.
  18. CUĞ M. Effects of Swiss ball training on knee joint reposition sense, core strength and dynamic balance in sedentary collegiate students (Doctoral dissertation). *Middle East Technical University*; Ankara, Turkey 2012.
  19. Boonstra A M, Schiphorst Preuper H R, Reneman M F, Posthumus J B, Stewart R E. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *Int J Rehabil Res* 2008; **31**(2): 165-169. doi: 10.1097/mrr.0b013e3282fc0f93
  20. Zakeri Moghaddam M, Shaban M, Kazemnezhad A, Tavassoli K. Effect of exercise utilizing the rate of respiratory on fatigue in patient with chronic obstructive pulmonary disease. *Hayat* 2006; **3**(30): 17-25.
  21. Bohannon R W, Wang Y C, Gershon R C. Two-minute walk test performance by dults 18 to 85 years: normative values, reliability, and responsiveness. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; **96**(3): 472-477. doi: 10.1016/j.apmr.2014.10.006
  22. Nonoyama M, Brooks D, Ponikvar S. Exercise program to enhance physical performance and quality of life of older hemodialysis patients: a feasibility study. *Int urol nephrol* 2010; **42**(4): 1125-1130. doi: 10.1007/s11255-010-9718-7
  23. Seo B D, Kim B J, Singh K. The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *European Geriatric Medicine* 2012; **3**: 312-316. doi: 10.1016/j.eurger.2011.12.002
  24. Gage M J. The effects of abdominal training on postural control, lower extremity kinematics, kinetics, and muscle activation. (Doctoral dissertation). *Brigham Young University*; United States, 2009.
  25. Dostan M, Aslankhani M A, Ebrahim K H, Seyforian M. The effect of eight weeks of resistance training and stretching on balance and reaction time elderly disabled man. *Journal of Motor Behavior and Psychology of Sport* 2010; **2**(1): 323-334.
  26. Chen J L T, Godfrey S, Ng T T, Moorthi R, Liangos O, Ruthazer R, et al. Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trial. *Nephrol Dial Transplant* 2010; **25**(6): 1936-1943. doi: 10.1093/ndt/gfp739
  27. Mustata S, Groeneveld S, Davidson W, Ford G, Kiland K, Manns B. Effects of exercise training on physical impairment, arterial stiffness and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a pilot study. *Int Urol Nephrol* 2011; **43**(4): 1133-1141. doi: 10.1007/s11255-010-9823-7