

Original Article



Effect of Eight-week Aerobic Exercise on Dialysis Adequacy of Patients Undergoing Hemodialysis Treatment

Javad Almasi^{1,*} , Fahimeh Ghodrati² 

¹ Assistant Professor, Department of Physical Education, Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, Iran

² Graduated in Sports Physiology, Hamadan Branch, Islamic Azad University, Hamadan, Iran

Article history:

Received: 29 May 2023

Revised: 21 June 2023

Accepted: 23 June 2023

*Corresponding author: Javad Almasi
, Department of Physical Education,
Hamedan Branch, Islamic Azad
University, Hamedan, Iran.
Email: almasi.javad@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Chronic kidney disease is a progressive and irreversible disorder that causes the loss of kidneys and the accumulation of various toxins in the body. Kidney transplantation is the definitive treatment for this disease, while hemodialysis is the most common one. Research has been carried out on the effectiveness of aerobic and anaerobic exercise in increasing the level of dialysis adequacy, preventing anemia, controlling blood pressure, and reducing the complications of hemodialysis. This study was conducted to determine the effect of aerobic exercise on dialysis adequacy in patients undergoing hemodialysis treatment.

Materials and Methods: This controlled clinical trial study was conducted on 20 end-stage renal disease patients referring to Shahid Beheshti Hospital in Hamadan in 2022. The subjects were randomly divided into control and experimental groups. The first blood sample was taken from the participants 24 h before the start of the first training session. Aerobic exercises were held for 24 sessions over 8 weeks.

Results: The dialysis quality of patients in the experimental group increased significantly, compared to the control group, after 8 weeks of aerobic exercises ($P < 0.05$).

Conclusion: Aerobic exercise led to the improvement of dialysis quality and phosphorus and potassium levels in renal patients.

Keywords: Aerobic exercise activity, Kidney disease, Phosphorus concentration, Potassium concentration

Please cite this article as follows: Almasi J, Ghodrati F. Effect of Eight-week Aerobic Exercise on Dialysis Adequacy of Patients Undergoing Hemodialysis Treatment. *J Res Urol*. 2022; 6(1): 8-14. DOI: [10.32592/jru.6.1.8](https://doi.org/10.32592/jru.6.1.8)



تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان کفایت دیالیز بیماران تحت درمان با همودیالیز

جواد الماسی^{۱*}، فهیمه قدرتی^۲

۱. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران
۲. دانش آموخته‌ی فیزیولوژی ورزشی، همدان، دانشگاه آزاد اسلامی همدان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: نارسایی مزمن کلیه اختلالی پیش‌رونده و برگشت‌ناپذیر است که باعث ازدست‌رفتن کلیه‌ها و تجمع سموم مختلف در بدن می‌شود. درمان قطعی این بیماری پیوند کلیه و متداول‌ترین روش درمان همودیالیز است. تحقیقاتی در زمینه‌ی اثربخشی تمرینات ورزشی هوازی و بی‌هوازی بر افزایش سطح کفایت دیالیز، پیشگیری از آنمی، کنترل فشار خون و کاهش عوارض همودیالیز انجام شده که شواهد حاصل دال بر بهبود وضعیت بیماران تحت درمان با همودیالیز است. این مطالعه به منظور تعیین اثر تمرین هوازی بر میزان کفایت دیالیز بیماران تحت درمان با همودیالیز انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی شاهددار روی ۲۰ نفر از بیماران ESRD که به بیمارستان شهید بهشتی همدان مراجعه کرده بودند، در سال ۱۴۰۱ انجام شد. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه شاهد و تجربی تقسیم شدند. ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه‌ی تمرینی، اولین نمونه‌خون از آن‌ها گرفته شد. تمرینات هوازی به مدت ۲۴ جلسه در طول هشت هفته برگزار شد.

یافته‌ها: کیفیت دیالیز بیماران گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بعد از هشت هفته تمرینات هوازی افزایش معناداری پیدا کرد ($p < 0/05$).

نتیجه‌گیری: تمرین هوازی به بهبود کیفیت دیالیز و سطح غلظت فسفر و پتاسیم بیماران کلیوی منجر شد.

واژگان کلیدی: بیماری کلیوی، غلظت پتاسیم، غلظت فسفر، فعالیت ورزشی هوازی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۰۸

تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۲/۰۳/۳۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۴/۰۲

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: جواد الماسی، گروه تربیت بدنی، واحد همدان دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.
ایمیل: almasi.javad@yahoo.com

استناد: الماسی، جواد؛ قدرتی، فهیمه. تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر میزان کفایت دیالیز بیماران تحت درمان با همودیالیز. مجله تحقیقات در ارولوژی، بهار و تابستان ۱۴۰۱، ۶(۱): ۱۴-۸

مقدمه

از جمله روش تغذیه، فعالیت فیزیکی، شغل و کیفیت زندگی تأثیر بگذارد. از عوارض درمان همودیالیز می‌توان به نمونه‌هایی مثل نوروپاتی حرکتی، میوپاتی عضلات اسکلتی یا قلبی، آنمی، ناکارایی متابولیسم استخوان، شکایات جسمانی متنوع، بی‌هوشی، خستگی، افسردگی، اضطراب، کاهش ظرفیت کار جسمانی حدود ۵۰ درصد در مقایسه با افراد سالم هم‌سن و هم‌جنس، کاهش کیفیت زندگی، بیماری قلبی عروقی شامل هایپر تروفی بطنی، نارسایی احتقانی قلب، بیماری سرخرگ کرونری و فشار خون بالا اشاره کرد [۲] نارسایی مزمن کلیه به اورمی منجر می‌شود. دفع مواد زائد، تنظیم دقیق مایعات و ترکیبات شیمیایی، کاتابولیسم برخی از هورمون‌ها و فعال کردن ویتامین D از جمله فعالیت‌های کلیه‌ها در بدن هستند.

کلیه‌ها از عضوهای مهم برای حفظ هموستاز بدن به شمار می‌روند. یکی از عوامل مهم حفظ تعادل در بدن تنظیم حجم مایعات و الکترولیت‌ها است که کلیه‌ها با سازوکارهای بسیار دقیق این امر را انجام می‌دهند؛ از این رو در قسمت‌های مختلف، با رسپتورها و کیمیورسپتورهایی که وجود دارند، مرتباً حجم مایعات و الکترولیت‌ها را رصد و کنترل می‌کنند. با فعال شدن هر کدام از این مراکز، فعل و انفعالات بسیار دقیقی در بدن اتفاق می‌افتد [۱]. نارسایی مزمن کلیوی یکی از بیماری‌های شایع است که در اکثر بیماران تا مراحل انتهایی بیماری پیش می‌رود و بیماران به یکی از روش‌های جایگزین مثل دیالیز یا پیوند کلیه نیاز پیدا می‌کنند. این وضعیت می‌تواند بر بسیاری از جنبه‌های فردی و اجتماعی زندگی

داشتن بیماری کلیوی و نداشتن فعالیت ورزشی منظم در سه ماه گذشته بود. معیارهای جلوگیری از ورود به مطالعه داشتن بیماری سیستمیک و دیابت بود. معیارهای خروج از مطالعه شرکت نکردن منظم در برنامه‌ی ورزشی و انصراف از ادامه‌ی شرکت در مطالعه بود. حجم نمونه بر اساس فرمول مقایسه‌ی میانگین در دو جامعه‌ی مستقل با سطح اطمینان ۹۵ درصد و بر اساس مطالعه Abbas و همکاران، تعداد هشت نفر در هر گروه برآورد شد که به‌منظور افزایش دقت و در نظر گرفتن ریزش نمونه‌ها، در هر گروه ۱۰ نفر قرار داده شد. بیماران به‌طور تصادفی ساده به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. در ابتدا تکنسین مجرب آزمایشگاه به مقدار پنج میلی‌لیتر از محل ورودی قدامی بازویی خون گرفت. سپس، بخشی از نمونه‌ی خونی به‌شکل سرم (بخش جدا شده پس از انعقاد نمونه‌ی خونی) با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ جدا شد و بخش دیگر به‌صورت پلاسما با افزودن ماده‌ی ضدانعقاد EDTA تهیه شد. پس از این مرحله، آزمودنی‌های گروه تجربی به اجرای برنامه‌ی تمرینی پرداختند و بعد از سپری شدن هشت هفته فعالیت ورزشی هوازی و گذشت ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه‌ی تمرین از همه‌ی آزمودنی‌ها خواسته شد به محل آزمایشگاه مراجعه کنند و مانند مرحله‌ی اول، از آن‌ها خون گرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل نمونه‌های خونی از کیت‌های مخصوص شرکت پارس آزمون در آزمایشگاه بیمارستان با دقت بالا استفاده شد. تمامی روش‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۵ انجام شد. طبیعی بودن متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون شاپیرو و بلک تعیین شد. در مقایسه‌ی قبل و بعد از مداخله در هر گروه برای داده‌های طبیعی از تحلیل کوواریانس استفاده شد. سطح معناداری (P < 0/05) در نظر گرفته شد.

در پروتکل طراحی شده برای این پژوهش، ابتدا سطح کفایت دیالیز و فسفر و پتاسیم بیماران هر دو گروه ثبت شد، سپس بیماران در گروه آزمون به مدت هشت هفته و در هر هفته، سه جلسه و در هر جلسه، سه ست ده دقیقه‌ای، شروع به فعالیت ورزش هوازی کردند. ضربان قلب و فشار خون بیماران حین فعالیت ورزشی مدنظر با دستگاه مانیتورینگ برند Ix110 (cardio set) IIEI برای جلوگیری از نوسانات احتمالی تحت کنترل بود. لازم به ذکر است فعالیت ورزشی مد نظر در یک ساعت اولیه‌ی دیالیز انجام شد که بعد از هر ۱۰ دقیقه فعالیت، دو دقیقه استراحت داده می‌شد. در جلسه‌ی اول هفته‌ی اول، جلسه‌ای توجیهی به‌منظور آموزش نحوه‌ی کار با دوچرخه‌ی ثابت برقی، زمان فعالیت و مدت زمان استراحت بیماران، برگزار شد. روند افزایش سرعت رکابزنی با توجه به متفاوت بودن توان فیزیکی بیماران، منحصر به فرد بود. برای هر بیمار شدت متفاوتی بر اساس ضربان قلب بیشینه در نظر گرفته شد. ضربان قلب با دستگاه مانیتورینگ قلبی کنترل شد. اجرای تمرینات ورزشی هوازی با رکاب زدن به وسیله‌ی دستگاه مینی‌بایک برقی با شدت 50 درصد ضربان قلب بیشینه آغاز و در دو هفته‌ی آخر با 65 درصد ضربان قلب بیشینه اجرا شد. لازم به ذکر است که گروه‌های کنترل در این مدت هیچ‌گونه فعالیت ورزشی انجام ندادند و فقط به

اما زمانی که در اثر بیماری‌های مختلف حدوداً ۹۵٪ نسج کلیه تخریب شود، تجمع سموم در بدن به حدی می‌رسد که ادامه‌ی حیات بدون استفاده از دیالیز یا پیوند کلیه مقدور نخواهد بود. بیماری‌های مزمن کلیوی نه تنها سلامت جسمی، بلکه ابعاد دیگر سلامتی را نیز به مخاطره می‌اندازند [۲]. در حال حاضر، این بیماران در صورت دریافت نکردن موفق کلیه، با استفاده از روش‌های نوین درمانی از جمله همودیالیز از مرگ زودرس رهایی می‌یابند، در عین حال در طیف وسیعی از مشکلات جسمی، روانی، اقتصادی و اجتماعی قرار می‌گیرند که در مجموع، کیفیت زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۴]. دیالیز، اولین بار، در سال ۱۹۲۴ با استفاده از صافی بسیار بزرگی در کشور آلمان انجام شد. دیالیز فرایندی است که طی آن دو مایع با غلظت‌های مختلف (خون و مایع همودیالیز) از دو طرف یک غشاء نیمه‌تراوا تبادل انجام می‌دهند. این غشاء نفوذپذیر می‌تواند پرده‌ی صفاق باشد یا صافی همودیالیز. بر همین اساس، دیالیز به انواع خونی و صفاقی تقسیم می‌شود که هر کدام انواع موقت و دائم دارند. به عبارتی، دیالیز یعنی پاک‌سازی خون از مواد زائد [۵]. بیماران همودیالیزی توانایی فیزیکی و ظرفیت ورزشی کمتری نسبت به افراد سالم دارند. مطالعات مختلف علت این امر را آنمی، کاهش عملکرد قلبی و کاهش فعالیت فیزیکی روزانه ذکر کرده‌اند. اکثر بیماران همودیالیزی سبک زندگی غیرفعال دارند و به‌طور چشمگیری در سطح پایین‌تری از استقامت جسمانی نسبت به میانگین افراد سالم قرار دارند [۶]. سطح پایین استقامت جسمانی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیوی عامل مهمی است که روی کیفیت زندگی و بر سلامتی و حتی نرخ مرگومیر تأثیر می‌گذارد [۷]. مطالعات اخیر نشان داده است که برخی از محرک‌ها از جمله فعالیت‌های ورزشی می‌توانند نشانگرهای عملکرد کلیه از جمله GFR را تحت تأثیر قرار دهد و چنانچه فعالیت ورزشی به‌صورت منظم و طولانی‌مدت اجرا شود، می‌تواند به تغییرات مثبت در GFR و جذب اوره منجر شود [۸]. محققان نشان داده‌اند که تمرینات هوازی موجب کاهش سطح کراتینین و افزایش GFR می‌شود و حین تمرینات ورزشی، جریان مؤثر پلاسمای کلیوی کاهش می‌یابد، در حالی که بعد از تمرینات ورزشی به دلیل افزایش برون‌ده قلب، جریان خون کلیوی افزایش پیدا می‌کند که این امر به افزایش دفع مواد زائد و افزایش GFR منجر می‌شود [۹].

روش کار

این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی شاهددار روی ۲۰ نفر از بیماران کلیوی که به بیمارستان شهید بهشتی شهر همدان مراجعه کرده بودند، در سال ۱۴۰۱ انجام شد. مطالعه در کمیته‌ی اخلاق پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان (IR.IAU.H.REC.1401.044) و مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20120215009014N447) تصویب شد. پس از توضیح اهداف و روش اجرای مطالعه به بیماران، از آنان رضایت‌نامه‌ی آگاهانه دریافت شد. معیارهای ورود به مطالعه

۴۴ ± ۲۸ در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۵/۹۲۱ ± ۲۶/۱ کاهش پیدا کرد که میزان این تغییرات حدود ۷/۳۲٪ است.

نسبت دور کمر به لگن مردان گروه کنترل با مقدار ۷۷/۶۵۴ ± ۳ سانتی‌متر در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۵/۲۵۶ ± ۷۵/۴ سانتی‌متر تغییر کرد که میزان این تغییرات حدود ۰/۴۲٪ است. در حالی که نسبت دور کمر به لگن مردان گروه آزمایش با مقدار ۸۱/۵۸ ± ۴ سانتی‌متر در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۵/۹۵۵ ± ۷۸/۴ سانتی‌متر کاهش پیدا کرد که میزان این تغییرات حدود ۳/۵۲٪ است.

کیفیت دیالیز مردان گروه کنترل در هفته‌ی اول با مقدار ۰/۰۶ ± ۸۹ میلی‌لیتر در دقیقه در حالت پیش‌آزمون، به مقدار ۰/۰۵۶ ± ۰۹ میلی‌لیتر در دقیقه در هفته‌ی چهارم تغییر کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به ۹۵/۰۴ ± ۰/۰ میلی‌لیتر در دقیقه رسید که میزان این تغییرات حدود ۰/۵٪ است. در حالی که کیفیت دیالیز مردان گروه آزمایش با مقدار ۹۵/۰۵۳ ± ۰/۰ میلی‌لیتر در دقیقه در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۱۶/۰۴۱ ± ۱/۰ میلی‌لیتر در دقیقه در هفته‌ی چهارم افزایش پیدا کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به ۱/۰۵۹ ± ۱/۲۹ میلی‌لیتر رسید که میزان این تغییرات حدود ۱۰/۰۷٪ است؛ بنابراین می‌توان گفت که فعالیت ورزشی هوازی بر کیفیت دیالیز بیماران کلیوی شهر همدان تأثیر دارد.

نتایج

میانگین سنی گروه تجربی ۳۵/۲ ± ۲/۴ سال بود. میانگین سنی دو گروه مطالعه با یکدیگر تفاوت آماری معناداری نداشتند. میانگین وزن بیماران گروه کنترل با مقدار ۵/۰۶۵ ± ۷۲/۲ کیلوگرم در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۷۰/۱۳۹ ± ۵ کیلوگرم تغییر کرد که میزان این تغییرات حدود ۱/۸۵٪ است، علت احتمالی این کاهش در گروه کنترل را می‌توان انجام فعالیت روزانه‌ی این بیماران و کاهش مصرف مایعات بعد از همودیالیز در نظر گرفت. در حالی که وزن مردان گروه آزمایش با مقدار ۳۵/۳۹۴ ± ۷۳/۳ کیلوگرم در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۷۱/۶۱۸ ± ۳ کیلوگرم کاهش پیدا کرد که میزان این تغییرات حدود ۳/۴۲٪ است.

میانگین شاخص توده‌ی بدنی مردان گروه کنترل با مقدار ۰/۹۳۱ ± ۵۵ در حالت پیش‌آزمون به مقدار ۹۹/۳۹۴ ± ۲۷/۱ تغییر کرد که میزان این تغییرات حدود ۲٪ است، علت احتمالی این کاهش در گروه کنترل را می‌توان انجام فعالیت روزمره و سبک زندگی فعال این بیماران و کاهش مصرف مایعات بعد از همودیالیز در نظر گرفت. در حالی که شاخص توده‌ی بدنی مردان گروه آزمایش با مقدار ۱/۵۵۱

جدول ۱. تحلیل کوواریانس کیفیت دیالیز بیماران کلیوی

مجدور اتا	سطح معنی‌داری	F آماره‌ی	میانگین مربعات	درجه‌ی آزادی	مجموع مربعات	مدل تصحیح‌شده
۰/۹۱	۰/۰۰۱	۱۳۶/۸۵۶	۰/۰۶۳	۲	۰/۱۲۶	عرض از مبدأ
۰/۰۱۱	۰/۵۹۶	۰/۲۸۸	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	پیش‌آزمون
۰/۸۶۷	۰/۰۰۱	۱۷۶/۰۲	۰/۰۸۱	۱	۰/۰۸۱	گروه
۰/۴۷۷	۰/۰۰۱	۳۶/۷۵۶	۰/۰۱۷	۱	۰/۰۱۷	خطا
-	-	-	۰/۰۰۱	۱۷	۰/۰۱۲	مجموع
-	-	-	-	۲۰	۱۷/۷۷۱	مجموع تصحیح‌شده
-	-	-	-	۱۹	۰/۱۳۸	

حالت پیش‌آزمون، به مقدار ۶۵/۹۸ ± ۴/۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در هفته‌ی چهارم تغییر پیدا کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به ۲/۹ ± ۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رسید که میزان این تغییرات حدود ۸/۸٪ است؛ بنابراین می‌توان گفت که فعالیت ورزشی هوازی بر سطح غلظتی فسفر در بیماران کلیوی شهر همدان تأثیر دارد.

غلظت فسفر مردان گروه کنترل در هفته‌ی اول با مقدار ۱ ± ۲۲/۲۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در حالت پیش‌آزمون، به مقدار ۱/۰۸ ± ۴/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در هفته‌ی چهارم تغییر کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به ۸/۴۶ ± ۴/۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر رسید که میزان این تغییرات حدود ۰/۰۶٪ است. در حالی که غلظت فسفر مردان گروه آزمایش با مقدار ۸۵/۰۵ ± ۴/۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در

جدول ۲. تحلیل کوواریانس غلظت فسفر بیماران کلیوی

مجدور اتا	سطح معنی‌داری	F آماره‌ی	میانگین مربعات	درجه‌ی آزادی	مجموع مربعات	مدل تصحیح‌شده
۰/۸۷۴	۰/۰۰۱	۹۳/۴۴۳	۲۷۷/۷۹۹	۲	۵۵۵/۵۷	عرض از مبدأ
۰/۰۲۲	۰/۴۴۵	۰/۶۰۱	۱/۷۸۷	۱	۱/۷۸۷	پیش‌آزمون
۰/۸۶۶	۰/۰۰۱	۱۷۳/۹۲۴	۵۱۷/۰۶۴	۱	۵۱۷/۰۶۴	گروه
۰/۱۷	۰/۰۰۱	۲۳/۹۴۸	۷۱/۱۹۷	۱	۷۱/۱۹۷	خطا
-	-	-	۲/۹۷۳	۲۷	۸۰/۲۶۹	

-	-	-	-	۲۰	۱۷۵۱۳۴	مجموع
-	-	-	-	۱۹	۶۳۵/۸۶۷	مجموع تصحیح شده

حالت پیش‌آزمون به مقدار $۳/۲۸ \pm ۴/۲$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر در هفته‌ی چهارم تغییر پیدا کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به $۱/۸۴ \pm ۴/۲$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر رسید که میزان این تغییرات حدود $۲/۱۲$ است؛ بنابراین می‌توان گفت که فعالیت ورزشی هوازی بر سطح غلظتی پتاسیم در بیماران کلیوی شهر همدان تأثیر دارد.

غلظت پتاسیم مردان گروه کنترل در هفته‌ی اول با مقدار $۱ \pm ۴/۵$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر در حالت پیش‌آزمون، به مقدار $۱/۵۶ \pm ۴/۲$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر در هفته‌ی چهارم تغییر کرد. این تغییرات در هفته‌ی هشتم به $۶/۶۹ \pm ۴/۱$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر رسید که میزان این تغییرات حدود $۰/۰۲$ ٪ است. در حالی که غلظت پتاسیم مردان گروه آزمایش با مقدار $۷/۵۸ \pm ۴/۱$ میلی‌اکی‌والان بر لیتر در

جدول ۳. تحلیل کوواریانس غلظت پتاسیم بیماران کلیوی

مجدور اتا	سطح معنی‌داری	آماره‌ی F	میانگین مربعات	درجه‌ی آزادی	مجموع مربعات	مدل تصحیح شده
۰/۵۵۵	۰/۰۰۱	۱۶/۸۵۹	۲۶/۴۹۶	۲	۵۲/۹۹۲	عرض از مبدأ
۰/۰۰۴	۰/۷۳۲	۰/۱۲	۰/۱۸۸	۱	۰/۱۸۸	پیش‌آزمون
۰/۴۶۲	۰/۰۰۱	۲۳/۲۱۱	۳۶/۴۸	۱	۳۶/۴۸	گروه
۰/۱۵۳	۰/۰۰۵	۹/۱۵۳	۱۴/۳۸۵	۱	۱۴/۳۸۵	خطا
-	-	-	۱/۵۷۲	۲۷	۴۲/۴۳۵	مجموع
-	-	-	-	۲۰	۲۲۳۷۱/۸۰۹	مجموع تصحیح شده
-	-	-	-	۱۹	۹۵/۴۲۷	

بحث

شیوع بیماری مزمن کلیه در کشور و عوارض خطرناکی که کنترل نکردن و افزایش فسفر و پتاسیم در بدن بیماران همودیالیزی و اهمیت کفایت دیالیز بر حال عمومی بیمار دارد، انگیزه‌ی خوبی برای پژوهشگر است تا در زمینه‌ی بررسی تأثیرات ورزش بر بهبود وضعیت کفایت دیالیز و پتاسیم و فسفر، تحقیق کند. با توجه به روند افزایشی این بیماری و محدود بودن تحقیقات در این زمینه، بر آن شدیم پژوهشی در این راستا انجام دهیم. بیماری‌های قلبی-عروقی و بی‌کفایتی دیالیز اصلی‌ترین عوامل تعیین‌کننده‌ی ناتوانی و مرگ‌ومیر در بیماران دیالیزی است. بالا بردن کفایت دیالیز در پیش‌آگهی بیماران دیالیزی کاملاً مؤثر است. امروزه، افزایش وسایل مدرن که با هدف راحت‌تر کردن زندگی تولید می‌شوند، مردم را دچار بی‌تحریکی آسیب‌زننده‌ای کرده‌اند که شیوع روزافزون بیماری را به دنبال دارد و بیماری مزمن کلیه در سراسر جهان در حال رشد است. تعداد بیمارانی که در مرحله‌ی نهایی بیماری کلیوی و خطر بالای بیماری قلبی-عروقی، ناتوانی و مرگ‌ومیر قرار دارند، رو به افزایش است. تشخیص زود هنگام بیماری مزمن کلیه و بهبود شیوه‌ی زندگی بسیار مهم است. به‌خوبی می‌دانیم که کاهش بی‌تحریکی و افزایش فعالیت بدنی و شروع برنامه‌های ورزشی با خطر و ضعف قلبی-عروقی مقابله و سارکوپنی (کم‌ماه‌چگی) را محدود می‌کند [۱۰]. با این حال، این مداخلات که اغلب خود بیماران درخواست می‌کنند، به‌ندرت در دسترس هستند. در واقع شناسایی و آموزش متخصصان ورزش در بیماری مزمن کلیه و آگاه کردن پزشکان و کارکنان بهداشتی ضروری است تا بتوانند بیماران را به سمت سبک زندگی فعال هدایت کنند. از سوی دیگر،

مداخلات مؤثر و پایدار که می‌توانند بر موانع بیماری برای ورزش غلبه کنند، ناشناخته باقی می‌مانند [۱۱]. متأسفانه کم‌تحریکی و عملکرد بدنی ضعیف از علل بارز این بیماری در جهان است. موانع زیادی برای اجرای برنامه‌های ورزشی وجود دارد، از جمله: نبود آموزش و دانش درباره‌ی فعالیت بدنی و نسخه‌های ورزشی و مداخلات در میان متخصصان بهداشت، همچنین نداشتن زمان کافی برای اجرای برنامه‌های ورزشی به‌دلیل سایر مسئولیت‌های بالینی و نبود بودجه و مشوق‌های خاص برای توسعه‌ی این برنامه‌ها و کیفیت پایین داده‌هایی که اثربخشی ورزش را نشان می‌دهند [۱۲]. بسیاری از بیماران هم به‌دلیل محدودیت‌های زمانی و افسردگی و سایر بیماری‌های جانبی و خودکارآمدی ضعیف برای ورزش، انگیزه‌ای برای گنجاندن ورزش در زندگی روزمره‌ی خود ندارند. با توجه به این موانع، تعجب‌آور نیست که برنامه‌های فعالیت بدنی و ورزش به جزء ضروری تبدیل نشده‌اند [۱۳]. از دیدگاه فیزیولوژیک، ورزش در حین دیالیز با افزایش جریان خون عضلات و افزایش سطح مویرگ‌های باز می‌تواند موجب افزایش خروج اوره و سایر سموم از بافت‌ها به داخل سیستم عروقی و سپس دفع از راه دیالیز شود. با استفاده از نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان از ورزش‌های هوازی در حین دیالیز به‌منظور افزایش کیفیت زندگی بیماران همودیالیزی استفاده کرد. ظرفیت کار جسمانی در بیماران همودیالیزی مجموعاً به‌دلیل میوپاتی، نوروپاتی و پاتولوژی عروق پیرامونی کاهش پیدا می‌کند که این به‌خاطر توکسین‌های اورمیک است. فرض بر آن است که تصفیه‌ی توکسین‌ها توسط تمرینات ورزشی در حین دیالیز، تأثیر این توکسین‌ها روی سیستم‌های فیزیولوژیک گوناگون را به حداقل می‌رساند و در نتیجه‌ی آن، عملکرد قلبی-عروقی و عضلات اسکلتی ارتقا می‌یابد. به هر حال، فعالیت ورزشی

شود؛ ولی در بیمارانی که دیالیزی هستند، پیشنهاد می‌شود که سطح سرمی فسفر بین ۳/۵ تا ۵/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر حفظ شود [۸]. در همین راستا، نتایج پژوهش‌های نیکلاس هارگو (۲۰۲۱)، پوری باتاگلیا (۲۰۲۱)، فلورنتینو ویلانگو (۲۰۲۰)، چیا هویبیلین (۲۰۲۱)، بشری جمشیدپور (۲۰۲۰)، می هوانگ (۲۰۱۹) و ژنژن کیو (۲۰۱۷) هم‌سو با نتیجه‌ی حاصل از این پژوهش است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی به کاهش نسبت دور کمر به لگن و شاخص توده‌ی بدنی مردان گروه آزمایش منجر شد. همچنین این تمرینات افزایش کیفیت دیالیز بیماران کلیوی و کاهش سطح غلظتی فسفر و پتاسیم آن‌ها را در پی داشت؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که تمرینات ورزشی می‌تواند بر کیفیت زندگی بیماران کلیوی در حال درمان با همودیالیز، اثرات مفیدی بگذارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی افرادی که ما را در انجام این مطالعه یاری کرده‌اند، به‌ویژه بیماران کلیوی بخش دیالیز بیمارستان شهید بهشتی همدان، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تضاد منافع

نویسندگان در این مطالعه تعارض منافی نداشته‌اند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با کد اخلاق IR.IAU.H.REC.1401.044 در دانشگاه علوم پزشکی همدان ثبت شد. در ابتدای مطالعه هدف انجام کار به بیماران توضیح داده شد و بیماران با امضای فرم رضایت‌نامه آگاهانه وارد مطالعه شدند. به بیماران اطمینان داده شد که در هر مرحله از تحقیق با رضایت خود می‌توانند از مطالعه خارج شوند.

سهم نویسندگان

دکتر جواد الماسی طراحی مطالعه، تجزیه و تحلیل داده‌ها، تهیه نسخه خطی، ریوایز نسخه خطی، خانم قدرتی: نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها.

حمایت مالی

این مطالعه هیچ‌گونه حمایت مالی از ارگان یا سازمانی نداشته است.

روزنه‌ی امید است که این بیماران مزمن کلیوی را به زندگی قبل از بیماری‌شان نزدیک کند. تمرینات ورزشی هوازی بیشینه در بیماران همودیالیزی، علائم سندرم اورمی را با کم‌کردن نوروپاتی و میوپاتی، کاهش و عملکرد قلبی را بهبود می‌دهد و باعث کاهش فشار خون سیستولیک و همچنین افزایش ظرفیت کار می‌شود که تمام این عوامل عملکرد عضلاتی را بهبود می‌دهند [۱۴]. در همین راستا، نتایج پژوهش‌های اکرام‌زاده و همکاران (۲۰۲۲)، مالینی (۲۰۲۲)، املیه برنر و همکاران (۲۰۲۲) و فلورنتینو ویلانگو (۲۰۲۲) هم‌سو با نتایج حاصل از این پژوهش است؛ زیرا آن‌ها در مطالعات خود، تأثیرگذاری فعالیت بدنی بر کیفیت دیالیز را در جامعه‌ی مدنظر خود مشاهده کرده‌اند.

تمرینات هوازی نیازمند انقباض عضلانی است، در جریان ورزش‌های منظم، سطح خونی پتاسیم افزایش می‌یابد که این موضوع به شدت ورزش وابسته است. افزایش پتاسیم در مایع بینابینی سبب بالا رفتن حجم تنفس دقیقه‌ای خواهد شد. علت این وضعیت تحریک پایانه‌های عصبی فیبرهای نوع C در بافت عضلانی فعال است [۱۵]. این موضوع هم باعث بالا رفتن حجم تنفس دقیقه‌ای خواهد شد. به‌علاوه، افزایش پتاسیم پلاسمایی عروق موجود در عضلات را گشاد می‌کند. از فواید ورزش در حین دیالیز این است که افزایش جریان خون عضلات و افزایش سطح مویرگ‌های باز می‌تواند موجب افزایش خروج پتاسیم شود و از طریق روش درمان همودیالیز مقدار پتاسیم دفع‌شده از عضلات برداشت شود و مقدار پتاسیم خون فرد دیالیزی در محدوده‌ی طبیعی (۳ تا ۵/۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر) حفظ شود [۱۶]؛ در نتیجه، هشت هفته تمرینات هوازی بر مقدار پتاسیم موجود در بدن مردانی که همودیالیز می‌شوند، تأثیر دارد. از آنجایی که هیپرکالمی نقش بسیار مهمی در موربیدیتی و مورتالیتی بیماران همودیالیزی دارد، این فعالیت ورزشی به دفع بیشتر پتاسیم کمک می‌کند و احتمالاً از سکنه‌های قلبی که ناشی از هایپرکالمی است، جلوگیری می‌کند [۱۷]. رکاب‌زدن در حین دیالیز، گردش خون را در بدن افزایش می‌دهد و باعث برداشت فسفر می‌شود و مقدار فسفر را در محدوده‌ی طبیعی حفظ می‌کند؛ بنابراین، فرد از آثار و علائم بالینی افزایش فسفر (هایپرفسفاتمی) در امان می‌ماند که یکی از آن‌ها ایجاد خارش در بدن افراد دیالیزی است. توصیه می‌شود که سطح سرمی فسفر بیمارانی که GFR آن‌ها کمتر از ۶۰ میلی‌متر در دقیقه است و دیالیزی نیستند، در حدی کمتر از ۴/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر حفظ

REFERENCES

- Bulley C, Koufaki P, Macdonald JH, MacDougall IC, Mercer TH, Scullion J, et al. Feasibility of randomized controlled trials and long-term implementation of interventions: Insights from a qualitative process evaluation of the PEDAL trial. *Front Rehabil Sci*. 2023;4:1100084. PMID: 36817715 DOI: 10.3389/fresc.2023.1100084
- Bohm C, Schick-Makaroff K, MacRae JM, Tan M, Thompson S. The role of exercise in improving patient-reported outcomes in individuals on dialysis: A scoping review. *Semin Dial*. 2019;32(4):336-350. PMID: 31006928 DOI: 10.1111/sdi.12806
- Fang HY, Burrows BT, King AC, Wilund KR. A comparison of intradialytic versus out-of-clinic exercise training programs for hemodialysis patients. *Blood Purif*. 2020;49(12):151-7. PMID: 31851985 DOI: 10.1159/000503772
- Hu H, Liu X, Chau PH, Choi EP. Effects of intradialytic exercise on health-related quality of life in patients undergoing maintenance haemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res*. 2022;31(7):1915-32. PMID: 34731388 DOI: 10.1007/s11136-021-03025-7
- Amshidpour B, Bahrpeyma F, Khatami MR. The effect of aerobic and resistance exercise training on the health related quality of life, physical function, and muscle strength among hemodialysis patients with Type 2 diabetes. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24(2):98-103. PMID: 32507160 DOI: 10.1016/j.jbmt.201910.003
- Martin-Alemañy G, Perez-Navarro M, Wilund KR, García-Villalobos G, Gómez-Guerrero I, Cantú-Quintanilla G, et al. Effect of intradialytic oral nutritional supplementation with or without exercise improves muscle mass quality and physical function in hemodialysis patients: a pilot study. *Nutrients*. 2022;14(14):2946. PMID: 35889902 DOI: 10.3390/nu14142946

- [10.3390/nu14142946](https://doi.org/10.3390/nu14142946)
7. Johansen KL. The promise and challenge of aerobic exercise in people undergoing long-term hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2021;**16**(4):505-7. [PMID: 33766926](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33766926/) [DOI: 10.2215/CJN.01960221](https://doi.org/10.2215/CJN.01960221)
 8. Greenwood SA, Koufaki P, Macdonald JH, Bulley C, Bhandari S, Burton JO, et al. Exercise programme to improve quality of life for patients with end-stage kidney disease receiving haemodialysis: the PEDAL RCT. *Health Technol Assess.* 2021;**25**(40):1-52. [PMID: 34156335](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34156335/) [DOI: 10.3310/hta25400](https://doi.org/10.3310/hta25400)
 9. Lu Y, Wang Y, Lu Q. Effects of exercise on muscle fitness in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Am J Nephrol.* 2019;**50**(4):291-302. [PMID: 31480056](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31480056/) [DOI: 10.1159/000502635](https://doi.org/10.1159/000502635)
 10. Salehi F, Dehghan M, Mangolian Shahrabaki P, Ebadzadeh MR. Effectiveness of exercise on fatigue in hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2020;**12**:1-9. [PMID: 32206314](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32206314/) [DOI: 10.1186/s13102-020-00165-0](https://doi.org/10.1186/s13102-020-00165-0)
 11. Kirkman DL, Scott M, Kidd J, Macdonald JH. The effects of intradialytic exercise on hemodialysis adequacy: a systematic review. *Semin Dial.* 2019;**32**(4):368-78. [PMID: 30968465](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30968465/) [DOI: 10.1111/sdi.12785](https://doi.org/10.1111/sdi.12785)
 12. Hargrove N, El Tobgy N, Zhou O, Pinder M, Plant B, Askin N, et al. Effect of aerobic exercise on dialysis-related symptoms in individuals undergoing maintenance hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2021;**16**(4):560-74. [PMID: 33766925](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33766925/) [DOI: 10.2215/CJN.15080920](https://doi.org/10.2215/CJN.15080920)
 13. Rhee SY, Song JK, Hong SC, Choi JW, Jeon HJ, Shin DH, et al. Intradialytic exercise improves physical function and reduces intradialytic hypotension and depression in hemodialysis patients. *Korean J intern Med.* 2019;**34**(3):588-98. [PMID: 28838226](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28838226/) [DOI: 10.3904/kjim.2017.020](https://doi.org/10.3904/kjim.2017.020)
 14. Song Y, Chen L, Wang M, He Q, Xue J, Jiang H. The optimal exercise modality and intensity for hemodialysis patients incorporating Bayesian network meta-analysis and systematic review. *Front Physiol.* 2022;**13**:945465. [PMID: 36200055](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36200055/) [DOI: 10.3389/fphys.2022.945465](https://doi.org/10.3389/fphys.2022.945465)
 15. Tabibi MA, Cheema B, Salimian N, Corrêa HD, Ahmadi S. The effect of intradialytic exercise on dialysis patient survival: a randomized controlled trial. *BMC Nephrol.* 2023;**24**(1):100. [PMID: 37069527](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37069527/) [DOI: 10.1186/s12882-023-03158-6](https://doi.org/10.1186/s12882-023-03158-6)
 16. Wilund KR, Viana JL, Perez LM. A critical review of exercise training in hemodialysis patients: personalized activity prescriptions are needed. *Exerc Sport Sci Rev.* 2020;**48**(1):28-39. [PMID: 31453844](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31453844/) [DOI: 10.1249/JES.0000000000000209](https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000209)
 17. Zhou L, Shi D, Zhang L, Wang Q, Chen L, Chen H. Does intradialytic group exercise programme influence patient-reported outcomes, laboratory parameters, and anthropometric parameters in maintenance hemodialysis patients? A single-group repeated-measures trial. *Patient Prefer Adherence.* 2023;**17**:491-501. [PMID: 36852381](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36852381/) [DOI: 10.2147/PPA.S400005](https://doi.org/10.2147/PPA.S400005)