

Research Paper

Effectiveness of a Combined Exercise Program in Improving Balance, Quality of Life, and Satisfaction With Life of Patients With Hemodialysis



Hossein Hosseinpour Setobadi¹, *Akbar Nouri Habashi¹, Khadijeh Makhdoomi²

1. Department of Sports Physiology and Corrective Movements, Faculty of Sports Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.
2. Department of Nephrology, School of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran.



Citation Hosseinpour Setobadi H, Nouri Habashi A, Makhdoomi KH. [Effectiveness of a Combined Exercise Program in Improving Balance, Quality of Life, and Satisfaction With Life of Patients With Hemodialysis (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 12(5):880-895. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.5.5>

doi <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.5.5>



ABSTRACT

Background and Aims The quality of life of hemodialysis patients who are in the final stages of renal failure is affected by various factors. Balance, as an important factor in physical ability, plays an important role in the physical and daily activities of people, including hemodialysis patients. Exercise and physical activity in these patients can reduce the symptoms of uremic syndrome, increase hemodialysis quality, and reduce mortality in these patients. This study aims to investigate the improvement of balance, quality of life, and satisfaction with life of hemodialysis patients after 8 weeks of combined exercises.

Methods In this study, 24 patients with hemodialysis aged 40-60 years in Urmia, Iran participated voluntarily and were randomly divided into two groups of control (n=12) and exercise (n=12). Their quality of life (by 26-item World Health Organization quality of life questionnaire in four areas of physical health, psychological health, social relationships, and environmental health), satisfaction with life (by the satisfaction with life scale), static and dynamic balance (using the Prokin 212N device) were measured before and after 8 weeks of resistance-aerobic exercises in both groups. The control group had their normal daily activities during this period without any intervention.

Results The combined exercise program significantly improved the static balance ($P=0.001$), dynamic balance ($P=0.001$), and quality of life ($P=0.001$ for physical, psychological, and environmental health; $P=0.010$ for social relationships) in the exercise group compared to the control group. In addition, a significant effect was found on the satisfaction with life in the exercise group ($P=0.001$).

Conclusion The combined exercise program is effective in improving balance, satisfaction with life, and quality of life of hemodialysis patients. It is recommended to use these exercises to improve the balance, quality of life, and satisfaction with life of these patients.

Keywords Physical function, Quality of life, Hemodialysis, Combination training

Received: 08 Sep 2020

Accepted: 31 Oct 2021

Available Online: 23 Nov 2023

*** Corresponding Author:**

Akbar Nori Habashi, Assistant Professor.

Address: Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran.

Tel: +98 (43) 32753174

E-Mail: a.norihabashi@urmia.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Studies have shown that injuries due to impaired balance are the leading cause of death in hemodialysis patients. Poor balance is associated with various factors such as fear of falling, weakness and gait disturbances, and poor physical function. In hemodialysis patients, it is often associated with loss of independence, negative impact on quality of life, and reduced life expectancy [1, 2]. Hemodialysis is one of the treatment methods for kidney patients in which the patient is treated for many hours without moving [8]. Decreased range of motion of joints, which is mainly related to reduced physical activity, affects the balance, risk of falling, and quality of life of these patients. It seems that the improvement of muscle strength and endurance, postural muscles by appropriate exercise programs can solve these problem [15, 16]. Austin et al. in a study on patients with end-stage renal disease reported that physical activity was associated with mortality rate in these patients; the highest mortality rate was seen in patients who had physical activity less than once a week [23]. There are scant research on the balance of hemodialysis patients in Iran. Considering the impact of balance on the quality of life, further studies are needed on these patients to provide preventative measures for the risk of falling and identify at-risk patients. Therefore, this study aims to evaluate the effect of combined exercises on static and dynamic balance, satisfaction with life, and quality of life of hemodialysis patients in Iran.

Materials and Methods

In this study, 24 patients with hemodialysis aged 40-60 years in Urmia, Iran voluntarily participated and were randomly divided into two groups of control (n=12) and exercise (n=12). Inclusion criteria were: hemodialysis at least three times a week in the past 3 years, no smoking and alcohol use, no exercise in the past 6 months, and no history of mental illness. The quality of life, satisfaction with life, static balance and dynamic balance were measured before and after 8 weeks of resistance-aerobic exercises. The quality of life was measured by 26-item World Health Organization quality of life questionnaire in four areas; life satisfaction by the satisfaction with life scale (SWLS), and static and dynamic balance by Prokin 212N machine. The exercise groups performed the combined exercises for 8 weeks, three sessions per week before hemodialysis. Each session included 5 minutes of warm-up (stretching movements), 20-25 minutes of Thera-band resistance training plus running on a treadmill for 20-25

minutes, and 3 minutes of cooling down. The control group had their daily activities during this period without any intervention. To control the pressure during the exercises, the Polar heart rate monitor was used to measure the heart rate and adjust the pressure on the patient. All statistical analyzes were performed in SPSS software, version 24. Independent t-test was used to examine the between-group differences, and paired t-test was used to examine the within-group differences.

Results

The results of independent t-test showed that the combined exercises significantly improved the static balance ($P=0.001$), dynamic balance ($P=0.001$), and quality of life (Physical domain: $P=0.001$, psychological domain: $P=0.001$, social domain: $P=0.010$ and environmental domain: $P=0.001$) in the experimental group compared to the control group. In addition, a significant effect was found on the satisfaction with life in the exercise group ($P=0.001$). No significant differences were found in the control group.

Conclusion

The findings of the present study showed that combined exercise program had a significant effect on improving balance, quality of life, and satisfaction with life of hemodialysis patients, which is consistent with the findings of Cao et al. and Chen et al. [24, 35]. According to Cao et al., the combination of endurance and strength exercises was effective in improving the balance of the elderly. According to reports, the ability of muscles to use motor units, increased strength due to nerve tone (which plays a greater role in the first weeks of training), and improved elasticity of the sarcomere are possible adaptations that occur after Thera-band resistance training [41]. In conclusion, the combined exercise program used in this study can be used to increase balance, improve quality of life and satisfaction with life in hemodialysis patients.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All procedures in this study were in accordance with the ethical guidelines of the Ethics Committee of Urmia University of Medical Sciences (Code: IR.UMSU.REC.1397.445).

Funding

This article was extracted from the master's thesis of the first author registered by the Department of Exercise Physiology and Corrective Exercises, [Urmia University](#).

Authors' contributions

Conceptualization: Hossein Hosseinpour Setobadi; Methodology: Hossein Hosseinpour Setobadi and Akbar Nouri Habashi; investigation, writing original draft, editing & review: All authors.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank the personnel of Imam Khomeini Hospital in Urmia city including Mr. Moradi (Head of the dialysis department) and Mr. Asghari (Head of Lab) as well as all patients participated in this study for their cooperation.



مقاله پژوهشی

بهبود تعادل و کیفیت زندگی: آیا تمرینات ترکیبی می توانند بر عملکرد جسمانی بیماران همودیالیز تأثیر بگذارند؟

حسین حسین پور ستوبادی^۱، اکبر نوری حبشی^۲، خدیجه مخدومی^۳

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. گروه نفرولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Hosseinpour Setobadi H, Nouri Habashi A, Makhdoomi KH. [Effectiveness of a Combined Exercise Program in Improving Balance, Quality of Life, and Satisfaction With Life of Patients With Hemodialysis (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2023; 12(5):880-895. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.5.5>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.5.5>

چکیده



مقدمه و اهداف کیفیت زندگی بیماران دیالیزی که در مرحله نهایی نارسایی کلیوی قرار دارند، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می گیرد. تعادل که از عوامل مهم آمادگی جسمانی است، نقش مهمی در عملکرد جسمانی و فعالیت های روزمره افراد به ویژه بیماران دیالیزی دارد. طبق پژوهش های انجام شده تمرین درمانی و فعالیت جسمانی در این بیماران باعث کاهش علائم سندرومیک اوره، افزایش کفایت دیالیز و کاهش مرگومیر در این بیماران می شود. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی بهبود تعادل و کیفیت زندگی بیماران دیالیزی پس از ۸ هفته تمرینات ترکیبی است.

مواد و روش ها ۲۴ بیمار دیالیزی با دامنه سنی ۴۰ تا ۶۰ سال در شهرستان ارومیه به طور داوطلبی انتخاب شدند و به صورت تصادفی به دو گروه مساوی کنترل (۱۲ نفر) و آزمایش (۱۲ نفر) تقسیم شدند. کیفیت زندگی، تعادل ایستا و پویا قبل و بعد از ۸ هفته تمرین ترکیبی منتخب (مقاومتی-هوازی) مورد بررسی قرار گرفت. کیفیت زندگی توسط پرسش نامه ۲۶ آیتمی در ۴ حیطه (سلامت جسمی، سلامت روان شناختی، روابط اجتماعی و محیطی)، رضایت از زندگی با استفاده از مقیاس رضایت از زندگی و تعادل ایستا و پویا با استفاده از دستگاه Prokin 212N در دو نوبت قبل و بعد از اتمام تمرینات ترکیبی اندازه گیری شد. گروه کنترل در این مدت بدون هیچ گونه مداخله به زندگی عادی خود پرداختند.

یافته ها بررسی های انجام شده بین ۲ گروه نشان داد تمرینات ترکیبی به طور معنی داری موجب بهبود متغیرهای تعادل (تعادل ایستا: $P=0/001$ و تعادل پویا: $P=0/001$) و کیفیت زندگی (حیطه جسمی: $P=0/001$ ، حیطه روان شناختی: $P=0/001$ ، حیطه اجتماعی: $P=0/010$ و حیطه محیطی: $P=0/001$) گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل شده است. علاوه بر این تفاوت معنی داری در میزان تعادل ایستا و پویای گروه آزمایش پس از انجام تمرینات ترکیبی مشاهده شد ($P=0/001$).

نتیجه گیری نتایج حاکی از اثربخشی تمرینات به کاررفته در افزایش میزان تعادل و کیفیت زندگی بود. فعالیت ورزشی روزانه امیدوار است که می تواند این بیماران را به زندگی قبل از بیماری نزدیک کند. بنابراین شاید بتوان از شیوه تمرینات ترکیبی منتخب مورد استفاده در این پژوهش برای بهبود تعادل و کیفیت زندگی بیماران دیالیزی نتیجه بهتری گرفت.

کلیدواژه ها عملکرد جسمانی، کیفیت زندگی، دیالیز، تمرینات ترکیبی

تاریخ دریافت: ۱۸ شهریور ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۰۹ آبان ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۱۰ آبان ۱۴۰۲

* نویسنده مسئول:

دکتر اکبر نوری حبشی

نشانی: ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۳۲۷۵۳۱۷۴ (۴۴) ۹۸+

رایانامه: a.norihabashi@urmia.ac.ir

مقدمه

عضلاتی می‌شود [۱۰]. نارسایی مرحله انتهایی کلیوی با از دست رفتن پروتئین عضله، به‌خصوص عضلات اسکلتی همراه است. از دست دادن عضله در بیماران تحت دیالیز به عواملی همچون دریافت ناکافی مواد غذایی، کاتابولیسم پیشرونده پروتئین ناشی از دیالیز، اسیدوز^۶ متابولیک، التهاب مزمن، اختلالات هورمونی، اختلال در سنتز پروتئین و کم‌تحرکی مربوط است. علاوه بر این سوءتغذیه، میوپاتی^۷ و نوروپاتی^۸ ناشی از تجمع اوره نیز از عوامل مؤثر بر کاهش عملکرد جسمانی در این بیماران است [۱۱-۱۴]. از طرفی کمتر شدن دامنه حرکتی مفاصل که عمدتاً مربوط به کاهش فعالیت بدنی است بر تعادل و کنترل سقوط و کیفیت زندگی بیماران اثر می‌گذارد و به نظر می‌رسد بهبود قدرت و استقامت عضلاتی و در ادامه بهبود و پاسخ عضلات وضعی (ترتیب و زمان‌بندی فعالیت گروه‌های عضلاتی لازم)، یکپارچگی حسی حرکتی، دامنه حرکتی مفصل و ریخت بدنی^۹ (مثل قد، وزن و طول پا) یکی از راه‌های حل این مشکل باشد [۱۵]. تعادل و هماهنگی مناسب در هریک از بخش‌های بدن جهت حفظ ثبات و تغییرات مکانیکی و تغییرات زمانی و مکانی برای نگهداری آن به‌صورت قائم ضروری است و عضلات نقش بسیار مهمی در این موارد دارند [۱۶].

ورزش و برنامه‌های تمرینی مناسب موجب بهبود قدرت عضلاتی و قابلیت‌های حرکتی بیماران می‌شود. همچنین فعالیت فیزیکی منظم به‌عنوان یک رفتار مهم ارتقادهنده سلامت سالمندان و بیماران باعث پیشگیری و به تأخیر انداختن انواع بیماری‌های مزمن و مرگ‌ومیر زودرس می‌شود و اهمیت آن به‌عنوان ابزاری برای تداوم استقلال در بیماران از طریق بسیاری از مطالعات مطرح شده است [۱۷]. در پی ورزش و فعالیت بدنی گشاد شدن عروق عضلات فعال در بیماران دیالیزی، پرفیوژن^{۱۰} عضلات را افزایش داده و کاهش جریان خون عضلات جبران می‌شود [۱۰، ۱۷، ۱۸]. پژوهشگران و مربیان از شیوه‌های متعددی برای بهبود عملکرد جسمانی استفاده می‌کنند. نشان داده شده که هر ۲ نوع تمرین هوازی و مقاومتی اثرات مثبتی را دارند. برخی از برنامه‌های تمرینی، هر ۲ نوع تمرین را به‌صورت ترکیبی حین و برخی قبل یا پس از دیالیز پیشنهاد می‌کنند [۱۹-۲۱]. در بررسی مطالعات اخیر، ورزش را می‌توان به‌عنوان یکی از تکنیک‌های بهبود کیفیت زندگی در بیماران تحت دیالیز دانست [۱۹-۲۱]. مزایای جسمی ورزش برای این افراد به‌خوبی مشخص شده است و فعالیت ورزشی روزانه امیدی است که می‌تواند این بیماران را به زندگی قبل از بیماری نزدیک کند [۲۲].

پژوهش‌ها نشان می‌دهند آسیب‌های ناشی از تعادل ناکافی علت اصلی مرگ‌ومیر بیماران دیالیزی است. عدم وجود تعادل با عوامل مختلفی از جمله ترس از افتادن، ضعف و اختلال در راه رفتن، عملکرد جسمانی ضعیف، اختلال در تحرک، افسردگی و نقص‌های تغذیه‌ای همراه است که در بیماران دیالیزی غالباً با افت جسمی، از بین رفتن استقلال، تأثیر منفی بر کیفیت زندگی، کاهش طول عمر و تحمیل هزینه‌های سنگین بر سیستم بهداشت و درمان همراه است [۱، ۲]. بنا به گزارشات، سقوط^۱ و صدمات ناشی از آن در بیماران کلیوی و وابسته به دیالیز بسیار شایع بوده و ۲۶ تا ۵۵ درصد این بیماران حداقل ۱ بار در سال سقوط را تجربه می‌کنند که این امر با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد [۲]. واضح است که حفظ تعادل ایستا^۲ و پویا^۳ در فعالیت‌های روزمره، مانند نشستن، ایستادن، راه رفتن نقش اساسی ایفا کرده و استقرار مکانی و فضایی مناسب، جهت جلوگیری از سقوط و آسیب‌های ناشی از آن به‌شدت مورد نیاز این بیماران است [۴، ۵]. بیماران دیالیزی 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 [۶].

بیماری مزمن کلیوی دربرگیرنده طیفی از فرایندهای مختلف پاتوفیزیولوژیک با علل متعدد است که نتیجه آن کاهش برگشت‌ناپذیر تعداد و کارکرد نفرون‌ها در همراهی با عملکرد کلیه است و در اغلب موارد به بیماری مرحله انتهایی کلیوی^۴ منجر می‌شود این نارسایی باعث از دست رفتن عملکرد کلیه‌ها و تجمع سموم مختلف در بدن و اختلال عملکردهای فیزیولوژیکی بیمار می‌شود [۷]. همودیالیز یکی از روش‌های درمانی بیماران کلیوی می‌باشد که بیمار مجبور است ساعت‌های زیادی بدون حرکت تحت درمان قرار بگیرد و این امر در طول زمان موجب تغییر سبک زندگی به سبک غیرفعال و ثابت می‌شود [۸]. بنابراین عوارضی همچون ضعف عضلاتی، کاهش استقامت و قدرت و آتروفی^۵ عضلاتی را در پی دارد که در نهایت ممکن است موجب بروز بیماری‌های مختلف و تغییر ناخواسته سبک زندگی و از همه مهم‌تر بروز خطرات سقوط ناشی از عدم تعادل در این بیماران شود [۸]. هر بیمار به‌طور میانگین هفته‌ای ۳ بار و هر بار ۳ الی ۴ ساعت تحت دیالیز قرار می‌گیرد [۹]. در طی این مدت، مقدار زیادی مایع از بدن او خارج می‌شود. سیستم بدن برای جبران خروج این مقدار مایع از بدن، عروق عضلات (به‌خصوص عضلات ناحیه بازو و پاها) را منقبض کرده و جریان خون این مناطق طی دیالیز کم می‌شود و کاهش خون‌رسانی باعث خستگی و گرفتگی

6. Acidosis
7. Myopathy
8. Neuropathy
9. Morphology
10. Perfusion

1. Fall
2. Static Balance
3. Dynamic Balance
4. (ESRD) End Stage Renal Disease
5. Atrophy

ایستین و همکاران (۲۰۰۵) با تحقیقاتی بر بیماران مرحله انتهایی کلیوی گزارش کردند که فعالیت‌های جسمانی با میزان مرگ و میر این بیماران در ارتباط بوده و بیشترین خطرات مرگ و میر برای آن دسته از بیمارانی است که کمتر از ۱ بار در هفته فعالیت ورزشی دارند [۲۳]. جولینه و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند تمرینات قدرتی به افزایش معناداری در عملکرد جسمانی و بهبود وضعیت تغذیه و افزایش توده خالص و کاهش چربی عضلات ساق پا منجر می‌شود و بهبود عملکرد اجرایی باعث بهبود کیفیت زندگی در بیماران مزمن کلیوی و همودیالیزی می‌شود [۲۴]. علاوه بر این نتیجه پژوهش‌های قبلی بر شاخص‌های نیرو، عملکرد جسمانی، شاخص توده بدنی و کیفیت زندگی با پروتکل‌های مختلف در بیماران دیالیزی ضدو نقیض بوده و کاملاً مشخص نیست و نیاز به بررسی‌های کامل‌تری دارد [۲۵].

تمرینات قدرتی و تعادل برای کاهش خطر افتادن و بهبود تعادل در جمعیت دیالیز یک موضوع تحت بررسی است و بهبود در غربالگری و پیش‌بینی افراد در معرض خطر بالا می‌تواند در بهبود عملکرد بدنی بیمار، بهبود تعادل و کیفیت زندگی نقش داشته باشد. مداخلات ورزشی پیش از این، قدرت و تعادل را در افراد سالم هدف قرار داده‌اند و از طریق اعمال تمرین و فعالیت بدنی در بهبود عملکردهای جسمانی موفق بوده‌اند [۲۶]. بنابراین انتظار می‌رود نتایج مشابهی را در جمعیت دیالیز نیز داشته باشیم. با این حال مطالعات محدودی درباره تعادل در بیماران دیالیزی وجود دارد، ولی باتوجه به تأثیرات گسترده‌ای که تعادل روی کیفیت زندگی فرد دارد، به نظر می‌رسد مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است. این مطالعات علاوه بر ارائه راهکارهای پیشگیرانه برای جلوگیری از سقوط، به شناخت افراد در معرض خطر هم می‌پردازند. پژوهش‌های پیشین بیشتر ارتباط بین تعادل را با ویژگی‌های جمعیت‌شناختی اندازه‌گیری کرده‌اند، ولی آزمون‌های عملکردی تعادل و نمرات مقیاس‌های پرسش‌نامه کیفیت زندگی در این زمینه کم بررسی شده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف مطالعه بررسی و ارزیابی تأثیر فعالیت ورزشی (تمرینات ترکیبی) بر تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی در بیماران دیالیزی با استفاده از ابزار جدید اندازه‌گیری تعادل برای آگاهی و توسعه تحقیقات آینده در این زمینه انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع شبه‌تجربی است و در یک بازه زمانی ۸ هفته‌ای انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر بیماران بزرگسال با دامنه سنی ۴۰ تا ۶۰ سال بودند که برای دیالیز به مرکز دیالیز بیمارستان امام خمینی شهرستان ارومیه مراجعه می‌کردند. ابتدا طی اطلاعیه‌ای از بیماران واجد شرایط دعوت به همکاری شد. هدف پژوهش، شیوه اجرا و مراحل انجام به‌طور دقیق به داوطلبین توضیح داده شد. داوطلبین پس از تکمیل رضایت‌نامه و پرسش‌نامه ضمن اعلام موافقت برای همکاری تمامی فرم‌ها را

تأیید و امضا کردند. پس از بررسی پرونده‌های داوطلبین توسط پزشک متخصص نفرولوژی بخش دیالیز و مصاحبه حضوری با آن‌ها نمونه آماری به تعداد ۲۴ نفر از واجدین شرایط که توسط پزشک مشخص شد، انتخاب شد. معیارهای ورود: انجام دیالیز حداقل در ۳ سال گذشته هفته‌ای ۳ مرتبه، عدم مصرف سیگار و الکل، نداشتن فعالیت ورزشی در ۶ ماه گذشته، قرار داشتن در مرحله پایانی بیماری مزمن کلیوی (مرحله ۵: نقطه‌ای از نارسایی کلیه که تقریباً ۹۰ درصد عملکرد کلیه از دست می‌رود و عملکرد کلیه کمتر از ۱۵ درصد می‌شود) و نداشتن سابقه بیماری روانی. داوطلبینی که دارای بیماری‌های متابولیک، انواع سرطان‌ها، آرتروز و یا هرگونه آسیب و مشکلات جسمی بودند از تحقیق کنار گذاشته شدند. پس از انتخاب، آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در ۲ گروه آزمایش (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) قرار داده شدند.

برای اندازه‌گیری تعادل (ایستا و پویا) از دستگاه تعادل‌سنج Prokin 212N ساخت شرکت Tecno Body ایتالیا استفاده شد. ابتدا بیمار در یک جلسه پایلوت با نحوه انجام آزمون آشنا شد. از بیمار خواسته شد بر روی سکوی تعادل ایستاده و مشخصات قد و وزن بیمار و عکس بیمار براساس قد او به دستگاه داده شد. سپس بیمار در یک آزمون آزمایشی و پایلوت با نحوه قرارگیری بر روی دستگاه و کار با آن آشنا شد. دستگاه شامل یک مونیتور در روبه‌روی بیمار با صفحه متحرک، یک سکوی متحرک در زیر پای بیمار و یک وسیله انحراف‌سنج (که بر زیر سینه فرد نصب می‌شد تا میزان انحراف تنه فرد از حالت معمولی با مقیاس درجه اندازه‌گیری شود) بود. این دستگاه شامل تست‌های متفاوت تعادل بود. تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادل هر دو پا^{۱۱} و تعادل ایستا با استفاده از آزمون شاخص نوسان^{۱۲} توسط دستگاه Prokin 212N در ۲ نوبت قبل از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از اتمام آخرین جلسه تمرین در بازه زمانی ۹ الی ۱۱ صبح انجام گرفت. دستگاه Prokin توسط سنسورهایی که زیر صفحه تعادل قرار دارد، میزان انحراف و نوسان فرد را در حالت‌های ایستا و پویا اندازه‌گیری می‌کند. میزان و تعداد نوسان برای هر فرد به‌طور جداگانه ثبت می‌شود (تصویر شماره ۱) (تعادل عالی و مطلوب برابر صفر یا نزدیک به صفر است).

اندازه‌گیری کیفیت زندگی توسط پرسش‌نامه ۲۶ آیتمی مقیاس کیفیت زندگی سازمان بهداشت جهانی^{۱۳} [۲۷] و رضایت از زندگی با استفاده از مقیاس رضایت از زندگی^{۱۴} [۲۸، ۲۹] در ۲ نوبت قبل از شروع تمرینات و بعد از اتمام آخرین جلسه تمرین اندازه‌گیری شد. پرسش‌نامه کیفیت زندگی شامل ۲۶ آیتم است که از نسخه ۱۰۰ آیتمی این پرسش‌نامه برگرفته شده است. این پرسش‌نامه ۴ حیطه وسیع را اندازه‌گیری می‌کند: سلامت

11. Balance Both Feet
12. Sway Index mCTSIB (Modified Clinical Test for Sensory Interaction on Balance (mCTSIB))
13. World Health Organization Quality of Life Scale (26-WHOQOL)
14. Satisfaction With Life Scale (SWLS)

جدول ۱. نوع، شدت و حجم تمرین

مقاومتی	مقاومتی	مقاومتی	مقاومتی	مقاومتی
شدت و تعداد	شدت و تعداد	شدت و تعداد	شدت و تعداد	شدت و تعداد
۳×۱۰ کش پیلاتس قرمز رنگ	۳×۸ کش پیلاتس قرمز رنگ	۲×۱۰ کش پیلاتس زرد رنگ	۲×۸ کش پیلاتس زرد رنگ	بالا تنه (۲ سربازویی، ۳ سربازویی، سینه‌ای، دلتوئید) پایین تنه (۴ سر، همسترینگ، دوقلو، سرنی)
هوازی	هوازی	هوازی	هوازی	هوازی
۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب	۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب	۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب	۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب	شدت
۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	مقیاس بورگ

طب توانبخشی

مقاومتی در جدول شماره ۱ توضیح داده شده است. تمریناتی که با این کش‌ها انجام گرفتند شامل ۸ حرکت بدن‌سازی بودند که به ۲ دسته عضلات بالاتنه و پایین‌تنه تقسیم شدند (تصویر شماره ۲ و جدول شماره ۲). باتوجه به شرایط و توانایی افراد در اجرای حرکات، رنگ زرد ترابند برای ۴ هفته ابتدایی و رنگ قرمز برای ۴ هفته دوم با شدت‌های تعیین شده برای افراد انتخاب شد و طبق برنامه و براساس جدول شماره ۲ تمرینات را اجرا کردند [۲۹، ۳۰]. در تصویر شماره ۲ قسمت A درصد کشسانی و نوع کش‌های ترابند نشان داده شده است. تمرینات هوازی که متعاقب تمرین مقاومتی با کش انجام می‌شد، شامل راه رفتن و یا دویدن با شدت تعیین شده برای هر فرد بر روی تردمیل بود. باتوجه به آنچه گفته شد، هر ۲ نوع تمرین هوازی و مقاومتی مزایایی دارند. بنابراین اثرات مثبت دیگری با ترکیب این ۲ نوع تمرین می‌توان به دست آورد. تمرینات ترکیبی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه قبل از دیالیز در گروه آزمایش صورت گرفته و گروه کنترل در مدت ۸ هفته تمرین دریافت نمی‌کردند.

جسمی، سلامت روان‌شناختی، روابط اجتماعی و محیط. فردی که نمره پرسش‌نامه او به عدد ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد، دارای کیفیت زندگی خوب و مطلوب و فردی که نمره وی از ۱۰۰ کمتر باشد دارای کیفیت زندگی نامطلوب است. مقیاس رضایت از زندگی توسط دینر^{۱۵} و همکاران تهیه شد و از ۵ گزاره که مؤلفه شناختی بهزیستی فاعلی را اندازه‌گیری می‌کنند، تشکیل شده است. آزمودنی‌ها اظهار می‌کنند که برای مثال چقدر از زندگی خود راضی‌اند و یا چقدر زندگی به زندگی آرمانی آن‌ها نزدیک است. این پرسش‌نامه‌ها نمره‌گذاری وارونه ندارند، هرچه نمره فرد در این پرسش‌نامه‌ها بیشتر باشد، رضایت و کیفیت از زندگی نیز بیشتر است.

باتوجه به پیشینه و بررسی پایلوت، در تمرینات مقاومتی، تمرینات با استفاده از کش‌های ترابند^{۱۶} باتوجه به درصد کشش و مقاومت مربوط مورد استفاده قرار گرفت. شدت و حجم تمرینات

15. Diener
16. Thera Band

جدول ۲. نوع تمرینات مقاومتی

عضله هدف	۸ هفته تمرین مقاومتی با کش
۲ سر بازو	بیمار بر روی کش قرار گرفته و با ۲ دست کش را گرفته و مانند حرکت جلو بازو حرکت را انجام داد.
۳ سر بازو	بیمار بر روی کش قرار گرفته و با ۲ دست کش را گرفته و از بالای سر و پشت، دست‌ها را از سر دور کرد.
سینه‌ای	بیمار کش را در پشت کمر قرار داده و با ۲ دست کش را گرفته و ۲ دست را به هم از جلو نزدیک کرد.
دلتوئید	بیمار پاهای خود را بر روی کش قرار داد و سمت دیگر کش را با دست گرفت و از مرکز بدن دور کرد.
۴ سر	ابتدا کش به صندلی بسته شد و بیمار داخل کش قرار گرفت سپس بیمار پای خود را از سمت جلو دور کرد.
همسترینگ	ابتدا کش به صندلی بسته شد و بیمار داخل کش قرار گرفت، سپس بیمار پای خود را از سمت عقب دور کرد.
دوقلو	بیمار ایستاده و کش را بر زیر پای خود قرار داد و حرکت پلنتار فلکشن را انجام داد.
سرنی	بیمار پاهای خود را در داخل کش قرار داده (چسبیده به میج پا) و حرکت دور کردن پا را انجام خواهد داد.

طب توانبخشی



تصویر ۱. A. اندازه‌گیری تعادل ایستا B. اندازه‌گیری تعادل پویا با دستگاه Prokin 212N

طب توانبخشی

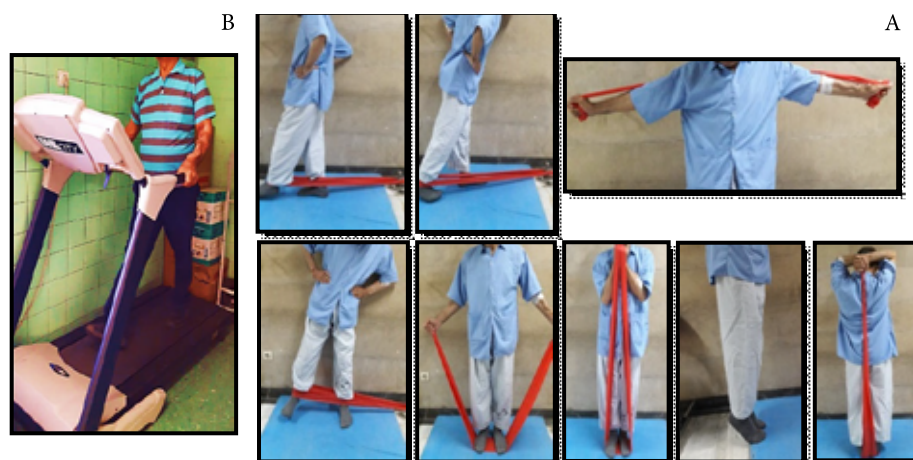
در صورتی که درک فشار بیمار بیش از حد شد به صورت مقطعی از بار کاسته شود. علاوه بر این به بیماران گفته شده بود تا در صورت احساس درد در قفسه سینه، قلب و همچنین در صورت احساس خستگی مفرط تمرین را متوقف کنند.

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی مناسب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج به دست آمده از طریق تصویر یا جدول توصیف شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ صورت گرفت. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و بررسی نرمالیتی داده‌ها استفاده شد و برای بررسی تغییرات بین گروهی از روش آماری تی مستقل و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی همبسته استفاده شد. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌های آماری $P > 0.05$ در نظر گرفته شد.

هر جلسه تمرین شامل ۵ دقیقه گرم کردن و تمرینات کششی، ۲۰ الی ۲۵ دقیقه تمرینات مقاومتی با کش‌های تراباند و دویدن بر روی تردمیل به مدت ۲۰ الی ۲۵ دقیقه و ۳ دقیقه سرد کردن بود. تمرین مقاومتی طبق جدول، عضلات بزرگ پایین تنه و بالاتنه را درگیر می‌کرد. فعالیت تداومی هوازی بر روی تردمیل طبق شدت‌های نوشته شده در جدول انجام می‌شد (جدول شماره ۳). مدت زمان فعالیت ورزشی هر جلسه برای بیماران حدود ۶۰ الی ۷۰ دقیقه به طول می‌انجامید. پروتکل تمرین ترکیبی با تمرینات مقاومتی با کش شروع و بلافاصله با تمرینات هوازی ادامه پیدا می‌کرد.

با اینکه سعی شده بود شدت تمرینات در سطح تعیین شده حفظ شود، ولی برای کنترل فشار در طول تمرین از ضربان سنج پلار برای اندازه‌گیری تعداد ضربان قلب و برای تعدیل فشاری که بر بیمار وارد می‌شد از مقیاس نقطه‌ای بورگ^{۱۷} استفاده شد تا

17. Borg RPE Scale



تصویر ۲. A. انجام تمرینات مقاومتی با استفاده از کش تراباند B. انجام تمرینات هوازی با استفاده از تردمیل

طب توانبخشی

یافته‌ها

میانگین سن بیماران در ۲ گروه کنترل $51/90 \pm 9/26$ و گروه آزمایش $51/70 \pm 7/24$ بود، مقادیر پایه‌ای متغیرها بین ۲ گروه کنترل و آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول‌های ۳ و ۴)، نتایج آزمون داده‌های تی مستقل و تی همبسته پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه کنترل و آزمایش در جدول‌های شماره ۵، ۶ و ۷ نشان داده شده است.

سطح معناداری حاصل از مقایسه ۲ گروه بیشتر از ۰/۰۵ است و اختلاف معناداری بین ۲ گروه کنترل و آزمایش از نظر اطلاعات جمعیت‌شناختی و متغیرهای زمینه‌ای مشاهده نشد و ۲ گروه همگن بودند.

مقایسه پس‌آزمون‌ها در ۲ گروه کنترل و آزمایش با استفاده از آزمون تی مستقل و تی همبسته انجام شد. نتایج آزمون تی مستقل و تی همبسته در جدول شماره ۷ و ۸ نشان داد که ۸ هفته تمرینات ترکیبی بر تعادل (ایستا و پویا)، کیفیت و رضایت از زندگی در بیماران دیالیزی در گروه آزمایش تفاوت معناداری داشت ($P=0/001$). بنابراین در یک نتیجه‌گیری کلی و با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت ۸ هفته تمرینات ترکیبی بر تعادل (ایستا و پویا) و کیفیت و رضایت از زندگی در بیماران دیالیزی تأثیرگذار است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی بر عملکرد جسمانی و کیفیت زندگی بیماران دیالیزی و توانمندسازی آنان برای انجام فعالیت‌های روزمره خود به‌طور مستقل انجام گرفت. افزایش آگاهی در ارتباط با شیوه و نوع تمرینات ورزشی و رسیدن به پروتکل تمرینی مناسب می‌تواند دستاورد خوبی در کاهش رنج و بهبود کیفیت زندگی این بیماران باشد. تاجایی که محققان پژوهش حاضر دسترسی داشته‌اند، مشاهده کردند که در زمینه تأثیر تمرینات ترکیبی قبل از دیالیز بر تعادل و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه اطلاعات ناشناخته، بررسی نشده و کافی وجود ندارد. تحقیقات در زمینه اثر ورزش بر عملکرد جسمانی و تعادل این بیماران نتایج متغیری دربرداشته است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد تعادل ایستا و پویا بیماران همودیالیزی در پی انجام ۸ هفته تمرینات ترکیبی به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. همچنین نتایج نشان داد ۸ هفته تمرینات ترکیبی منتخب بر ۴ حیطه کیفیت زندگی (سلامت جسمی، سلامت روان‌شناختی، روابط اجتماعی و محیطی) تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است.

کپی و همکاران، هنریک و همکاران، وان ویلستر و همکاران بهبود عملکرد جسمانی و تعادل را در اثر ورزش در بیماران دیالیزی مطابق یافته‌های پژوهش حاضر مشاهده کردند. درحالی‌که دیپا و همکاران و بولانی و همکاران تغییر معنی‌داری در شاخص‌های مربوط به عملکرد جسمانی نیافتند که با نتایج این پژوهش متفاوت است [۲۱، ۳۱-۳۴].

جدول ۳. مقاومت تراپاند براساس رنگ و میزان کشسانی

درصد کشش	مقاومت کشش به کیلوگرم					
	زرد	قرمز	سبز	آبی	مشکی	نقره‌ای
۲۵	۰/۵	۰/۷	۰/۹	۱/۳	۱/۶	۲/۳
۵۰	۰/۸	۱/۲	۱/۵	۲/۱	۲/۹	۳/۹
۷۵	۱/۱	۱/۵	۱/۹	۲/۷	۳/۷	۵/۰
۱۰۰	۱/۳	۱/۸	۲/۳	۳/۲	۴/۴	۶/۰
۱۲۵	۱/۵	۲/۰	۲/۶	۳/۷	۵/۰	۶/۹
۱۵۰	۱/۸	۲/۲	۳/۰	۴/۱	۵/۶	۷/۸
۱۷۵	۰/۲	۲/۵	۳/۳	۴/۶	۶/۱	۸/۶
۲۰۰	۲/۲	۲/۷	۳/۶	۵/۰	۶/۷	۹/۵
۲۲۵	۲/۴	۲/۹	۴/۰	۵/۵	۷/۴	۱۰/۵
۲۵۰	۲/۶	۳/۲	۴/۴	۶/۰	۸/۰	۱۱/۵

جدول ۴. مشخصات جمعیت‌شناختی افراد شرکت‌کننده در تحقیق به همراه نتایج آزمون تی مستقل

متغیر	گروه	میانگین \pm انحراف معیار		df	T	P
		آزمایش	کنترل			
سن		۵۱/۴۷ \pm ۶/۵۹	۵۱/۵۴ \pm ۸/۵۲	۱۲	۰/۰۰۵	۰/۹۹۶
قد		۱/۶۸ \pm ۰/۰۹۹	۱/۶۴ \pm ۰/۰۸۸	۱۲	۱/۴۲۰	۰/۱۸۳
وزن		۶۸/۷۲ \pm ۸/۰۶	۶۷/۸۶ \pm ۱۰/۴۵	۱۲	۰/۲۸۰	۰/۷۱۱
شاخص توده بدن		۲۴/۶۴ \pm ۳/۶۸	۲۴/۶۴ \pm ۴/۳۸	۱۲	۰/۰۰۳	۰/۹۹۸

جدول ۵. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه نمرات پیش‌آزمون به تفکیک گروه کنترل و آزمایش

متغیر	گروه	میانگین \pm انحراف معیار		df	T	P
		آزمایش	کنترل			
کیفیت زندگی	جسمی	۵۵/۳۳ \pm ۱۴/۹۹	۵۲/۱۶ \pm ۷/۶۳	۱۲	۰/۵۸۹	۰/۵۶۷
	روان‌شناختی	۵۶/۴۱ \pm ۱۴/۹۲	۵۲/۴۱ \pm ۲۴/۸۲	۱۲	۰/۳۸۵	۰/۷۰۷
	روابط اجتماعی	۷۲/۹۱ \pm ۱۸/۶۶	۶۸/۱۶ \pm ۱۹/۹۳	۱۲	۰/۷۲۱	۰/۴۸۶
	محیطی	۷۲/۵۸ \pm ۱۰/۹۱	۷۱/۴۱ \pm ۱۲/۲۸	۱۲	۰/۳۰۶	۰/۷۶۵
رضایت از زندگی		۱۹/۷۵ \pm ۲/۹۸	۲۳/۳۳ \pm ۴/۷۱	۱۲	-۱/۹۶۵	۰/۰۷۵
تعادل ایستا		۰/۶۷۴ \pm ۰/۱۷۲	-۰/۶۸۸ \pm ۰/۱۱۵	۱۲	-۰/۳۴۰	۰/۷۴۱
تعادل پویا		۲/۰۲ \pm ۰/۲۶۴	۲/۲۵ \pm ۰/۴۲۶	۱۲	-۲/۶۴۵	۰/۰۷۰

طب توانبخشی

تعادل افراد سالمند مفید واقع شود [۳۵]. این محققان دریافتند طراحی یک برنامه تمرینی قدرتی و استقامتی می‌تواند اثربخشی بیشتری در تعادل ایستا و پویا داشته باشد. همچنین در این زمینه می‌توان به همسویی نتیجه تحقیق با یافته‌های قاسمی ۲۰۱۰ و

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد تمرینات ترکیبی تأثیر معنی‌داری بر بهبود تعادل بیماران دیالیزی داشته است که با یافته‌های زن بو و همکاران هم‌خوانی داشت. بنا به گزارش آن‌ها ترکیب فعالیت استقامتی و قدرتی می‌تواند به‌طور مؤثری بر جدول ۶. نتایج بررسی تی مستقل و تی همبسته داده‌های تعادل ایستا و پویا

شماره	متغیر	نتایج آزمون تی مستقل		نتایج آزمون تی همبسته	
		T	P	T	P
۱	میزان پیش‌آزمون تعادل ایستا (کنترل)			۰/۴۸۰	۰/۶۴۰
۲	میزان پس‌آزمون تعادل ایستا (کنترل)	-۱۰/۱۹۰	۰/۰۰۱ #		
۳	میزان پیش‌آزمون تعادل ایستا (آزمایش)			۱۰/۶۲۶	۰/۰۰۱*
۴	میزان پس‌آزمون تعادل ایستا (آزمایش)				
۵	میزان پیش‌آزمون تعادل پویا (کنترل)			-۰/۳۵۹	۰/۷۲۶
۶	میزان پس‌آزمون تعادل پویا (کنترل)	-۱۰/۶۲۰	۰/۰۰۱ #		
۷	میزان پیش‌آزمون تعادل پویا (آزمایش)			۱۰/۷۹۹	۰/۰۰۱*
۸	میزان پس‌آزمون تعادل پویا (آزمایش)				

طب توانبخشی

نشانگر تفاوت معنادار بین گروه کنترل با گروه آزمایش، * تفاوت معناداری درون گروهی

جدول ۷. نتایج بررسی تی مستقل و تی همبسته داده‌های کیفیت از زندگی

شماره	متغیر	نتایج آزمون تی مستقل		نتایج آزمون تی همبسته	
		P	T	P	T
۱	پیش‌آزمون جسمی (کنترل)				
۲	پس‌آزمون جسمی (کنترل)	۰/۰۰۱ #	۶/۶۱۰	۰/۰۵۵	۳/۰۳۰
۳	پیش‌آزمون جسمی (آزمایش)				
۴	پس‌آزمون جسمی (آزمایش)			۰/۰۰۱*	-۵/۹۱۹
۵	پیش‌آزمون روان‌شناختی (کنترل)				
۶	پس‌آزمون روان‌شناختی (کنترل)	۰/۰۰۱ #	۵/۸۵۷	۰/۲۸۲	۱/۱۳۱
۷	پیش‌آزمون روان‌شناختی (آزمایش)				
۸	پس‌آزمون روان‌شناختی (آزمایش)			۰/۰۰۱*	-۵/۸۰۰
۹	پیش‌آزمون روابط اجتماعی (کنترل)				
۱۰	پس‌آزمون روابط اجتماعی (کنترل)	۰/۰۱۰ #	۳/۰۷۹	۰/۳۳۹	۱/۰۰۰
۱۱	پیش‌آزمون روابط اجتماعی (آزمایش)				
۱۲	پس‌آزمون روابط اجتماعی (آزمایش)			۰/۰۱۳*	-۲/۹۶۱
۱۳	پیش‌آزمون محیطی (کنترل)				
۱۴	پس‌آزمون محیطی (کنترل)	۰/۰۰۱ #	۴/۴۷۳	۰/۰۸۲	۱/۹۱۵
۱۵	پیش‌آزمون محیطی (آزمایش)				
۱۶	پس‌آزمون محیطی (آزمایش)			۰/۰۰۱*	-۴/۳۶۹

نشانگر تفاوت معنادار بین گروه کنترل با گروه آزمایش، * تفاوت معناداری درون گروهی

طوبتوانبخش

رسیدند که به دنبال شرکت در برنامه تمرینی مانند راه رفتن، انعطاف‌پذیری، تمرینات قدرتی و خصوصاً تمرین تعادلی ویژه، پیشرفت قابل‌ملاحظه‌ای در تعادل افراد مشاهده شده است. طبق گزارش آن‌ها انجام تمرینات ورزشی احتمالاً از طریق بهبود برخی از سیستم‌های حسی حرکتی که در حفظ تعادل افراد مشارکت دارند، نقش ایفا می‌کند. همچنین این احتمال می‌رود که افزایش

ژن بو ۲۰۰۷، اشاره کرد [۳۵، ۱۷]. اسچلیچای و همکاران در سال ۲۰۱۱ در تحقیقاتی که بر روی افراد سالمند انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ۸ هفته تمرینات قدرتی تأثیری بر تعادل ۱ پا در این افراد نداشت که با یافته‌های این تحقیق همسو نیست [۳۶].

اردوغان اغلو و همکاران در تحقیقات خود به این نتیجه

جدول ۸. نتایج بررسی تی مستقل و تی همبسته داده‌های رضایت از زندگی

شماره	متغیر	نتایج آزمون تی مستقل		نتایج آزمون تی همبسته	
		P	T	P	T
۱	پیش‌آزمون رضایت از زندگی (کنترل)				
۲	پس‌آزمون رضایت از زندگی (کنترل)	۰/۰۰۱ #	۷/۹۷۷	۰/۰۵۴	۰/۴۸۰
۳	پیش‌آزمون رضایت از زندگی (آزمایش)				
۴	پس‌آزمون رضایت از زندگی (آزمایش)			۰/۰۰۱*	۱۰/۶۴۲

نشانگر تفاوت معنادار بین گروه کنترل با گروه آزمایش، * تفاوت معناداری درون گروهی

طوبتوانبخش

قدرت و هماهنگی‌های عصبی عضلانی بهبود تعادل ایستا و پویا را در پی داشته باشد. بنابراین با استناد به تئوری سیستم‌ها و همچنین تأثیر ورزش روی هریک از این سیستم‌ها این موضوع منطقی به نظر می‌رسد که تمرین هوازی و مقاومتی احتمالاً با درگیر کردن عضلات مرکزی و ایجاد هماهنگی این عضلات با عضلات اندام طرفی، باعث تأثیر مثبت در حفظ تعادل ایستا و پویای بیماران سالمند دیالیزی شده است [۳۷].

بررسی‌های انجام‌شده بین ۲ گروه (تی مستقل) نشان داد که برنامه تمرینی منتخب اثربخشی معنی‌داری بر گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بر متغیرهای کیفیت و رضایت از زندگی داشت ($P \leq 0.05$)؛ علاوه‌براین تأثیر معنی‌دار تمرینات در گروه آزمایش و عدم تغییرات معنادار در گروه کنترل (تی همبسته) یافت شد. طبق تحقیق جولینه و همکاران بیماران مرحله انتهایی کلیوی که قادر به فعالیت‌های روزمره زندگی و حفظ کیفیت زندگی خود نبودند، پس از یک دوره ۴۸ جلسه‌ای تمرین قدرتی با شدت پایین، عملکرد اجرایی و کیفیت زندگی‌شان بهبود یافت که با تحقیق حاضر همسو است [۲۴]. بریندر و همکاران نیز در تحقیقاتی که اثر ۱۲ هفته تمرینات قدرتی فزاینده بر بیماران همودیالیزی را بررسی می‌کرد گزارش کردند پیامدهای عملکردی کاتابولیسم شامل ضعف، خستگی، کاهش توانایی، تولید نیرو و ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزمره است که کیفیت زندگی بیماران را کاهش می‌دهد و انجام تمرین ورزشی روند کاتابولیسم را کند کرده و مسیرهای افزایش تولید نیروی عضلانی را فعال می‌کند [۳۸]. در مقابل پارسون و همکاران تغییر معنی‌داری در نمره کیفیت زندگی بیماران همودیالیزی پس از شرکت در یک دوره تمرینات ورزشی ۵ ماهه با استفاده از دوچرخه مشاهده نکردند [۲۵] که با یافته‌های پژوهش حاضر همسو نیست. به نظر می‌رسد نوع و زمان انجام پروتکل ورزشی و همچنین شدت انجام فعالیت ورزشی دلیل عدم همخوانی نتایج آن‌ها با پژوهش حاضر است.

در توجیه یافته‌های پژوهش حاضر و گزارش تحقیقات قبلی [۳۹، ۴۰] می‌توان به مکانیسم افزایش قدرت عضلانی که یکی از دلایل عمده افتادن است اشاره کرد. بنا به گزارشات توانایی عضلات در به‌کارگیری واحدهای حرکتی، افزایش قدرت ناشی از تکانه عصبی که در هفته‌های اول تمرین نقش بیشتری دارد و همچنین ارتقای بخش الاستیک سارکومر عضله، سازگاری‌های احتمالی‌ای است که پس از تمرین‌های مقاومتی با کش اتفاق می‌افتد [۴۱]. از طرفی می‌توان گفت تمرینات مقاومتی انجام‌شده با استفاده از کش می‌تواند انرژی کشسانی را در مرحله کشیدن ذخیره کرده و نیرو و سرعت بیشتری را در مرحله بازگشت و رها کردن کش تولید کند که این ویژگی احتمالاً عملکرد بهتری نسبت به تمرینات سنتی داشته و می‌تواند سازگاری بهتری در افزایش قدرت و هماهنگی عضلانی داشته باشد [۴۲].

در راستای یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان این‌گونه بیان کرد که تمرینات ترکیبی در بهبود تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی در بیماران دیالیزی بسیار مؤثر هستند. از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به محدود بودن جامعه آماری، نوع نگرش و سطح انگیزش آزمودنی‌ها نسبت به آزمون، کنترل میزان استراحت و خواب آزمودنی‌ها در طول انجام تحقیق و عادات زندگی و تغذیه آزمودنی‌ها در زمان انجام آزمون اشاره کرد. همان‌طور که مطالعات گذشته بیشتر بر روی جامعه سالمند و بزرگسال انجام شده و کمتر در حوزه بیماران دیالیز، اثر تمرین بر روی تعادل و کیفیت زندگی مورد بررسی قرار گرفته، پیشنهاد می‌شود باتوجه به تفاوت‌های مکانیسمی که در تعادل بین سالمندان و بیماران دیالیزی وجود دارد، این‌گونه تحقیقات و تمرینات ترکیبی به منظور جلوگیری از افتادن و بهبود تعادل در بیماران دیالیزی به‌طور ویژه در سنین بالا و با جامعه آماری بزرگ‌تر و با کنترل محدودیت‌های تحقیق در این بیماران بیشتر انجام شود.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی با مروری بر تحقیقات صورت‌گرفته و این پژوهش به نظر می‌رسد تمرینات ترکیبی قبل از دیالیز به‌واسطه افزایش تعادل، تأثیر مطلوبی بر بهبود کیفیت زندگی بیماران همودیالیزی داشته باشد. همچنین می‌تواند عملکرد جسمانی این بیماران را بهبود بخشد. باتوجه به تأثیرات گسترده‌ای که تعادل روی کیفیت زندگی فرد دارد با بهبود تعادل و در ادامه با افزایش امید به زندگی و کیفیت زندگی می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که به دلیل افزایش میزان تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی در این بیماران و از آنجایی که عدم تعادل ممکن است به افتادن، آسیب‌دیدگی، اختلالات عضلانی اسکلتی و کاهش کیفیت زندگی منجر شود، می‌توان از تمرینات ترکیبی مورد استفاده در این پژوهش برای افزایش تعادل، بهبود کیفیت و رضایت از زندگی و عملکرد جسمانی در بیماران دیالیزی استفاده کرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق تحقیقات انسانی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه در نظر گرفته شده است و کد اخلاق به شماره IR.UMSU.REC.1397.445 دریافت شده است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد حسین حسین‌پور ستوبادی در گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه ارومیه است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی: حسین حسین پور ستوبادی؛ روش شناسی: حسین حسین پور ستوبادی و اکبر نوری حبشی؛ تحقیق، نوشتن پیش نویس اصلی، ویرایش: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از همکاری های صمیمانه تمامی بیماران، پرسنل و مسئولین بخش دیالیز بیمارستان امام خمینی شهرستان ارومیه از جمله مسئول بخش دیالیز، آقای مرادی و مسئول بخش آزمایشگاه بیمارستان، آقای اصغری، به خاطر همکاری و در اختیار گذاشتن فضای بخش دیالیز و آزمایشگاهی تشکر و قدردانی می شود.

References

- [1] Cook WL, Tomlinson G, Donaldson M, Markowitz SN, Naglie G, Sobolev B, et al. Falls and fall-related injuries in older dialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*. 2006; 1(6):1197-204. [DOI:10.2215/CJN.01650506] [PMID]
- [2] Betz M, Li G. Injury prevention and control. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2007; 25(3):901-14, xi. [DOI:10.1016/j.emc.2007.06.009] [PMID]
- [3] Zanotto T, Gobbo S, Bullo V, Vendramin B, Roma E, Duregon F, et al. Postural balance, muscle strength, and history of falls in end-stage renal disease patients living with a kidney transplant: A cross-sectional study. *Gait & Posture*. 2020; 76:358-63. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2019.12.031] [PMID]
- [4] Gasemi B, Azamian Jazi A, Noori P. [The effect of 12 weeks functional training on dynamic balance in healthy older women (Persian)]. *Salmand*. 2011; 5(4):30-6. [Link]
- [5] Leinau L, Perazella MA. Hip fractures in end-stage renal disease patients: Incidence, risk factors, and prevention. *Seminars in Dialysis*. 2006; 19(1):75-9. [DOI:10.1111/j.1525-139X.2006.00122a.x] [PMID]
- [6] Riahi Z, Esfarjani F, Marandi SM, Kalani N. [The effect of intradialytic exercise training on the quality of life and fatigue in hemodialysis patients (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012; 8(2):219-27. [DOI:10.22122/jrrs.v8i2.445]
- [7] Collins AJ, Foley RN, 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. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*. 2012; 59(1 Suppl 1):A7, e1-420. [DOI:10.1053/j.ajkd.2011.11.015] [PMID]
- [8] Vogiatzaki E, Michou V, Liakopoulos V, Roumeliotis A, Roumeliotis S, Kouidi E, et al. The effect of a 6-month intradialytic exercise program on hemodialysis adequacy and body composition: A randomized controlled trial. *International Urology and Nephrology*. 2022; 54(11):2983-93. [DOI:10.1007/s11255-022-03238-w] [PMID]
- [9] Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. *Handbook of dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. [Link]
- [10] Nezamlo A, Oshvand K, Ghlyaf M, Homayounfar S. [The effects of physical training during dialysis on the prevention of anemia in hemodialysis patients (Persian)]. *Avicenna Journal of Nursing and Midwifery Care*. 2015; 23(4):65-76. [Link]
- [11] Miao J, Qian Q, Zand L. Long-standing hypokalemia and lactic acidosis as the primary presentation of mitochondrial myopathy. *Kidney International Reports*. 2020; 5(5):742-5. [DOI:10.1016/j.ekir.2020.01.021] [PMID]
- [12] Kim JK, Kim SG, Oh JE, Lee YK, Noh JW, Kim HJ, et al. Impact of sarcopenia on long-term mortality and cardiovascular events in patients undergoing hemodialysis. *The Korean Journal of Internal Medicine*. 2019; 34(3):599-607. [DOI:10.3904/kjim.2017.083] [PMID]
- [13] Hamed SA. Neurologic conditions and disorders of uremic syndrome of chronic kidney disease: Presentations, causes, and treatment strategies. *Expert Review of Clinical Pharmacology*. 2019; 12(1):61-90. [DOI:10.1080/17512433.2019.1555468] [PMID]
- [14] Davison SN, Tupala B, Wasyluk BA, Siu V, Sinnarajah A, Triscott J. Recommendations for the care of patients receiving conservative kidney management: Focus on management of CKD and symptoms. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*. 2019; 14(4):626-34. [DOI:10.2215/CJN.10510917] [PMID]
- [15] Esmaeili E, Salavati M, Ma'roufi N, Esmaeili V. [Effect of balance board exercises on balance tests and limits of stability by Biodex Balance System in normal men (Persian)]. *Archives of Rehabilitation (Previously title "Journal of Rehabilitation")*. 2006; 7(2):19-25. [Link]
- [16] Dunskey A. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: A mini-review. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2019; 11:318. [DOI:10.3389/fnagi.2019.00318] [PMID]
- [17] Dipp T, Macagnan FE, Schardong J, Fernandes RO, Lemos LC, Plentz RDM. Short period of high-intensity inspiratory muscle training improves inspiratory muscle strength in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2020; 24(3):280-6. [DOI:10.1016/j.bjpt.2019.04.003] [PMID]
- [18] Wilkinson TJ, Watson EL, Vadasz N, Baker LA, Viana JL, Smith AC. Response of the oxygen uptake efficiency slope to exercise training in patients with chronic kidney disease. *Kidney research and clinical practice. Kidney Research and Clinical Practice*. 2020; 39(3):305-17. [DOI:10.23876/j.krcp.20.032] [PMID]
- [19] Somberg J. Harrison's principles of internal medicine. *American Journal of Therapeutics*. 2005; 12(4):375-6. [DOI:10.1097/01.mjt.0000179344.69594.75]
- [20] Nonoyama ML, Brooks D, Ponikvar A, Jassal SV, Kontos P, Devins GM, et al. Exercise program to enhance physical performance and quality of life of older hemodialysis patients: A feasibility study. *International Urology and Nephrology*. 2010; 42(4):1125-30. [DOI:10.1007/s11255-010-9718-7] [PMID]
- [21] Henrique DMN, Reboredo MdM, Chaoubah A, Paula RB. [Aerobic exercise improves physical capacity in patients under chronic hemodialysis (Portuguese)]. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2010; 94(6):823-8. [DOI:10.1590/S0066-782X2010005000043] [PMID]
- [22] Segura-Ortí E. Exercise in hemodialysis patients: A literature systematic review. *Nefrologia*. 2010; 30(2):143-269. [DOI:10.3265/Nefrologia.pre2010.Jan.10229]
- [23] Stack AG, Molony DA, Rives T, Tyson J, Murthy BV. Association of physical activity with mortality in the US dialysis population. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation*. 2005; 45(4):690-701. [DOI:10.1053/j.ajkd.2004.12.013] [PMID]

- [24] Chen JL, Godfrey S, Ng TT, 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. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 2010; 25(6):1936-43. [DOI:10.1093/ndt/gfp739] [PMID]
- [25] Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Medicine and Rehabilitation*. 2006; 87(5):680-7. [DOI:10.1016/j.apmr.2005.12.044] [PMID]
- [26] Morrison S, Colberg SR, Mariano M, Parson HK, Vinik AI. Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2010; 33(4):748-50. [DOI:10.2337/dc09-1699] [PMID]
- [27] No Author. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHO-QOL Group. *Psychological Medicine*. 1998; 28(3):551-8. [DOI:10.1017/S0033291798006667] [PMID]
- [28] Bayani AA, Koocheky AM, Goodarzi H. [The reliability and validity of the satisfaction with life scale (Persian)]. *Developmental & Clinical Psychology*. 2007; 3(11):259-65. [Link]
- [29] Diener E, Emmons RA, Larsen RJ, Griffin S. The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*. 1985; 49(1):71-5. [DOI:10.1207/s15327752jpa4901_13] [PMID]
- [30] Datar NA, Dev TP. Effect of graded theraband exercises on shoulder muscle strength and activities of daily life in modified radical mastectomy subjects. *Biomedical and Pharmacology Journal*. 2019; 12(3):1345-51. [DOI:10.13005/bpj/1763]
- [31] Cappy CS, Jablonka J, Schroeder ET. The effects of exercise during hemodialysis on physical performance and nutrition assessment. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*. 1999; 9(2):63-70. [DOI:10.1016/S1051-2276(99)90002-X] [PMID]
- [32] van Vilsteren MC, de Greef MH, Huisman RM. The effects of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in the Netherlands: Results of a randomized clinical trial. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 2005; 20(1):141-6. [DOI:10.1093/ndt/gfh560] [PMID]
- [33] Bullani R, El-Housseini Y, Giordano F, Larcinese A, Ciutto L, Bertrand PC, et al. Effect of intradialytic resistance band exercise on physical function in patients on maintenance hemodialysis: A pilot study. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*. 2011; 21(1):61-5. [DOI:10.1053/j.jrn.2010.10.011] [PMID]
- [34] DePaul V, Moreland J, Eager T, Clase CM. The effectiveness of aerobic and muscle strength training in patients receiving hemodialysis and EPO: A randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002; 40(6):1219-29. [DOI:10.1053/ajkd.2002.36887] [PMID]
- [35] Cao ZB, Maeda A, Shima N, Kurata H, Nishizono H. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *Journal of Physiological Anthropology*. 2007; 26(3):325-32. [DOI:10.2114/jpa2.26.325] [PMID]
- [36] Marques EA, Wanderley F, Machado L, Sousa F, Viana JL, Moreira-Gonçalves D, et al. Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Experimental Gerontology*. 2011; 46(7):524-32. [DOI:10.1016/j.exger.2011.02.005] [PMID]
- [37] Erdoğanoglu Y, Yalçın B, Kula E, Kaya D. Is there a relationship between plantar foot sensation and static balance, physical performance, fear of falling, and quality of life in hemodialysis patients? *Hemodialysis International. International Symposium on Home Hemodialysis*. 2019; 23(2):273-8. [DOI:10.1111/hdi.12724] [PMID]
- [38] Cheema BSB. Progressive resistance training during maintenance hemodialysis to counteract catabolism in end stage renal disease [PhD dissertation]. Sydney :University of Sydney; 2005. [Link]
- [39] Kwak CJ, Kim YL, Lee SM. Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016; 28(11):3189-96. [DOI:10.1589/jpts.28.3189] [PMID]
- [40] Vanden Wyngaert K, Van Craenenbroeck AH, Eloit S, Calders P, Celie B, Holvoet E, Van Biesen W. Associations between the measures of physical function, risk of falls and the quality of life in haemodialysis patients: A cross-sectional study. *BMC Nephrology*. 2020; 21(1):7. [DOI:10.1186/s12882-019-1671-9] [PMID]
- [41] McKenna CF, Salvador AF, Hendriks FK, Harris APY, van Loon LJC, Burd NA. Exercising to offset muscle mass loss in hemodialysis patients: The disconnect between intention and intervention. *Seminars in Dialysis*. 2019; 32(4):379-85. [DOI:10.1111/sdi.12805] [PMID]
- [42] Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2009; 39(4):246-55. [DOI:10.2519/jospt.2009.2958] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank