

**اثر تمرین مقاومتی حین همودیالیز بر کیفیت خواب و التهاب سیستمیک بیماران همودیالیزی**

دکتر نادر شوندی\*<sup>۱</sup>، دکتر عباس صارمی<sup>۱</sup>، دکتر علیرضا بهرامی<sup>۱</sup>، لیلا شگرفی<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup>استادیار دانشگاه اراک، <sup>۲</sup>کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۰

**چکیده**

**هدف:** بی‌خوابی و التهاب مزمن در مرحله آخر نارسایی کلیوی متداول است. هدف تحقیق این است که ببیند آیا تمرین مقاومتی حین همودیالیز می‌تواند کیفیت خواب و التهاب سیستمیک را در بیماران همودیالیزی بهبود بخشد یا خیر.

**روش پژوهش:** مطالعه حاضر از نوع مقطعی است که در واحد همودیالیز بیمارستان گیائی تهران انجام شد. پانزده بیمار همودیالیزی (سن =  $52/2 \pm 9/4$  سال، نمایه توده بدن =  $23/4 \pm 2/39$  کیلو گرم بر متر مربع) در مطالعه شرکت کردند. بیماران به‌طور تصادفی به گروه‌های تمرین مقاومتی (۸ نفر) و کنترل (۷ نفر) تقسیم شدند. گروه تمرین در یک برنامه تمرین مقاومتی ۸ هفته‌ای حین دیالیز شرکت داده شدند (سه روز در هفته و هر جلسه حدود ۶۰ دقیقه). شدت برنامه تمرین براساس مقیاس درک فشار بورگ بین ۱۲ تا ۱۶ (شدت متوسط) بود. کیفیت خواب [شاخص کیفیت خواب پیتسبورگ (PSQI)]، مقدار پروتئین واکنشگر C (شاخص التهاب سیستمیک) و آمادگی عضلانی قبل و بعد از مداخله اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** تمرین مقاومتی حین دیالیز شاخص کیفیت خواب و آمادگی عضلانی را در بیماران همودیالیزی بهبود بخشید ( $p < 0/05$ ). به‌طور همزمان، غلظت پروتئین واکنشگر C در پاسخ به تمرین مقاومتی کاهش یافت ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** ۸ هفته تمرین مقاومتی حین دیالیز باعث بهبود کیفیت خواب و آمادگی عضلانی در بیماران همودیالیزی شد، و این بهبودی با کاهش سطوح پروتئین واکنشگر C همراه بود.

**واژگان کلیدی:** همودیالیز، تمرین مقاومتی، کیفیت خواب، التهاب مزمن.

## مقدمه

نارسایی مزمن کلیوی<sup>۱</sup> (CRF) تخریب پیشرونده و برگشت ناپذیر عملکرد کلیوی است که در آن توانایی بدن در حفظ سوخت و ساز و تعادل آب و الکترولیت‌ها از بین رفته، در نتیجه اورمی ایجاد می‌شود (۱۴). درمان اصلی مرحله آخر نارسایی کلیوی<sup>۲</sup> (ESRD) پیوند کلیه می‌باشد، اما با توجه به اینکه دستیابی به کلیه پیوندی در بیشتر نقاط جهان آسان نیست، بنابراین تا زمان پیوند کلیه، بیمار باید تحت درمان با دیالیز قرار گیرد (۱۱).

علیرغم تأثیر درمانی همودیالیز در مرحله آخر نارسایی کلیوی، بیماران مزبور با عوامل تنش‌زای متعدد جسمی و روانی مواجه هستند که منجر به کاهش کیفیت زندگی در آنها می‌شود (۱۳). خواب یکی از اجزای مهم کیفیت زندگی است و بیماران ESRD به علت اختلالات خوابی متعدد، بد خواب‌اند (۱۶)؛ بین ۵۰ تا ۸۳ درصد آنها دچار کم‌خوابی و بدخوابی‌اند (۹). شرایط چندگانه‌ای ممکن است باعث اختلالات خواب در این بیماران شود، از جمله وضعیت بد متابولیکی، درد، محدودیت غذایی، خستگی، گرفتگی عضلانی و مشکلات روحی (۱۷). اما اخیراً فرضیه‌ای قوی مطرح است که اختلالات خواب در این بیماران را به وضعیت التهاب مزمن<sup>۳</sup> آنها مربوط می‌سازد (۶).

به‌خوبی روشن است که شاخص‌های التهابی در بیماران ESRD بالاست (۲). التهاب پایدار در بیماران ESRD با مشکلات بالینی متعددی از جمله آترواسکلروسیس، سندرم سوء تغذیه، میزان بالای بستری شدن در بیمارستان و از همه مهمتر مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی همراه است (۶). در بیماران غیرهمودیالیزی نشان داده شده است که سطوح بالای اینترلوکین ۶ (IL-6) و فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا<sup>۴</sup> (TNF- $\alpha$ ) با بی‌خوابی شبانه و خواب‌آلودگی در طول روز همراه می‌باشد (۸). مطالعات جدید در بیماران همودیالیزی نیز نشان می‌دهد که بی‌خوابی با افزایش فاکتورهای پیش‌التهابی (IL-1، IL-6، TNF- $\alpha$ ، IL-18) مرتبط می‌باشد (۶، ۹، ۳۱). افزایش سطح پلاسمایی این سایتوکین‌ها منجر به افزایش فعال‌سازی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال و در نهایت افزایش دمای بدن، کاهش مرحله غیرسریع چشم<sup>۵</sup> (NREM) در خواب شبانه و هوشیاری می‌شود (۲۶). بنابراین گفته شده است که کاهش التهاب سیستمیک در این بیماران یک راهکار مؤثر برای بهبود کیفیت زندگی و خواب می‌باشد (۹).

از سویی شواهد نشان می‌دهند که فعالیت ورزشی در افراد غیر دیالیزی باعث بهبود کیفیت خواب (۱) و کاهش التهاب سیستمیک (۳۰) می‌شود. به‌هرحال بیماران همودیالیزی به‌طور معنی‌دار کم‌تحرک‌تر از افراد طبیعی‌اند و انگیزه درونی به صورت یک مانع اصلی برای انجام فعالیت ورزشی معرفی شده است (۲۹). در طول دهه گذشته اثرات مفید برنامه‌های ورزش هوازی، اجرا شده بر روی دوچرخه و تردمیل، بر سلامت بیماران ESRD، از جمله کارایی دیالیز، آمادگی قلبی تنفسی و خستگی عضلانی، نشان داده شده است

1 Chronic renal failure

2 End stage renal disease

3 Chronic inflammation

4 Interleukin 6

5 Tumour necrosis factor-alpha

6 Non-rapid eye movement

C می‌شود (۳). به‌هرحال براساس اطلاعات ما تا کنون تحقیقی در مورد اثر تمرین مقاومتی حین دیالیز بر کیفیت خواب و التهاب سیستمیک در بیماران همودیالیزی انجام نشده است. اما فراهم نمودن انگیزه ورزش در این بیماران به‌ویژه اگر برنامه ورزشی در روزهای غیردیالیزی باشد، با مشکلات زیادی همراه است (۲۹). از این‌رو پژوهشگران اخیراً تلاش زیادی برای بالا بردن پذیرش انجام ورزش حین دیالیز، یعنی زمانی که بیمار اغلب بی‌تحرك است یا حداکثر مشغول تماشای تلویزیون است، انجام داده‌اند. از دیدگاه فیزیولوژیک، هر دو شکل ورزش هوازی و مقاومتی حین دیالیز با افزایش جریان خون به عضلات و افزایش سطح مویرگ‌های باز می‌تواند موجب افزایش خروج اوره و سایر سموم از بافت‌ها به داخل سیستم عروقی و سپس دفع از طریق دیالیز شود (۴، ۵). بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی اثر ۸ هفته فعالیت مقاومتی حین دیالیز بر کیفیت خواب، شاخص التهاب سیستمیک و آمادگی عضلانی در بیماران همودیالیزی بود. درواقع در مطالعه حاضر فرض ما بر این است که احتمالاً فعالیت ورزشی (همچون افراد غیردیالیزی) حین همودیالیز از طریق کاهش التهاب سیستمیک منجر به بهبود کیفیت خواب در این بیماران می‌شود.

### روش پژوهش

مطالعه حاضر از نوع مقطعی است که با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و کنترل‌شده با گروه شاهد در مرکز همودیالیز بیمارستان گیائی تهران انجام شد. پس از اعلام فراخوان و معرفی از سوی پزشک معالج تعداد ۲۳ بیمار همودیالیزی جهت شرکت در تحقیق داوطلب شدند. به منظور بررسی معیارهای ورود، ابتدا بیماران نسبت به تکمیل پرسشنامه تاریخچه پزشکی، پرسشنامه کیفیت خواب پیتسبورگ و انجام تست ورزشی اقدام نمودند. معیارهای ورود به مطالعه: بیماران تحت درمان با همودیالیز برای ۲ تا ۳ بار در هفته باشند، حداقل ۶ ماه از زمان شروع دیالیز آنها بگذرد، هموگلوبین بیماران بیش از ۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد، از نظر سیستم اسکلتی عضلانی مشکلی برای انجام فعالیت نداشته باشند و براساس شاخص PSQI دارای نمره‌ای بالاتر از ۶ باشند (کیفیت پایین خواب). معیارهای خروج از مطالعه: دارا بودن مشکلات قلبی تنفسی، مشکلات روحی روانی، و هرگونه مداخله درمانی که بر نتایج آزمون اثر گذار باشد. بر این اساس ۱۷ بیمار واجد شرایط جهت شرکت در تحقیق انتخاب شدند. سپس آنها به‌طور تصادفی به دو گروه ۸ هفته تمرین مقاومتی (۹ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. در مدت تحقیق از هر گروه یک نفر به دلایل شخصی قادر به ادامه همکاری نبودند، بنابراین داده‌های این افراد از آنالیز خارج شد. بیماران در طول تحقیق در وضعیت درمانی، رژیم غذایی و برنامه دیالیز ثابتی قرار داشتند. این مطالعه پس ارائه مقالات مشابه (۳، ۴، ۲۷) و اطمینان از بی‌خطر بودن چنین تمریناتی برای بیماران دیالیزی، توسط کمیته اخلاقی بیمارستان گیائی

بیماران گروه تمرین، حین انجام همودیالیز در مرکز دیالیز تحت نظر پزشک و متخصص فیزیولوژی ورزش ۸ هفته تمرین مقاومتی انجام می‌دادند. قبل از شروع تمرین علائم حیاتی (فشار خون، نبض و تنفس) تمام بیماران توسط تکنسین کنترل می‌شد. برنامه تمرین ۳ روز در هفته و هر جلسه حدود ۵۰ دقیقه (حین ۲ ساعت ابتدایی همودیالیز) بود. درحالی‌که حین تمرین شدت با استفاده از ضربان قلب و فشار خون کنترل می‌شد، اما در مطالعه حاضر تأکید بیشتر بر پاسخ درک فشار بود، زیرا ضربان قلب در بیماران همودیالیزی تغییرپذیر است و همچنین مقیاس درک فشار شرح حال بهتری از چگونگی احساس بیمار حین ورزش را فراهم می‌کند (۲۵). بر این اساس شدت فعالیت براساس مقیاس درک فشار بورگ بین ۱۲ تا ۱۶ بود (یعنی با شدت متوسط) (۲۹). در دو هفته آغازین از آزمودنی‌ها خواسته شد براساس مقیاس درک فشار با نمره ۱۲ و ۱۳ تمرین کنند. پس از یک هفته اول آزمودنی‌ها به‌خوبی نحوه تعیین شدت براساس مقیاس بورگ را یاد می‌گرفتند. از هفته دوم به بعد براساس مقیاس درک فشار بورگ یک نمره به شدت کار اضافه می‌شد تا اینکه در هفته هشتم به عدد ۱۶ می‌رسید. برنامه تمرین مقاومتی برای حرکات پایین‌تنه با وزنه‌های آزاد شنی در اندازه‌های ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ کیلوگرمی بسته شده به مچ پا بود. حرکات شامل آبداکشن پا، فلکشن ران با پای صاف برای یک پا و هر دو پا، فلکشن ران با زانوی ۹۰ درجه خم برای یک و هر دو پا، اکستنشن زانو با یک پا در حالیکه کف پا با زانوی خم روی سطح تخت قرار گرفته، سپس با بالا آوردن ساق پا، زانو صاف می‌شود، اکستنشن زانو، فلکشن ران و آبداکشن ران بود (شکل ۱). تمام حرکات تمرین مقاومتی در حالت نشسته یا به پشت خوابیده شده بر روی صندلی همودیالیز انجام گرفت. هر حرکت شامل ۳ ست ۸ تکراری بود. استراحت بین ست‌ها ۲ دقیقه بود (۴). در مطالعه حاضر مجموع کار عضلانی که آزمودنی‌ها می‌توانستند در یک جلسه تمرین انجام دهند به‌عنوان شاخصی برای توانایی عضلانی در نظر گرفته شد. برای این منظور مجموع مقدار وزنه جابه‌جا شده (مقدار وزنه × تعداد حرکات × تعداد تکرار × تعداد ست) در یک جلسه تمرین (هفته صفر و هشتم) توسط آزمودنی‌های مورد مطالعه محاسبه شد. جلسه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه تمرین مقاومتی و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود.

در این مطالعه از شاخص کیفیت خواب پی‌تس بورگ (PSQI)، که یک اندازه معتبر و استاندارد شده برای ارزیابی کیفیت خواب است (۱۹)، استفاده شد. این پرسشنامه خودکنترلی کیفیت خواب را در طول ماه گذشته ارزیابی می‌کند. پرسشنامه شامل ۱۹ سوال در مورد ۷ جزء مهم خواب است (کیفیت ذهنی خواب، مدت زمان به خواب رفتن، مدت خواب، کارایی خواب، پریشانی خواب، استفاده از داروهای خواب‌آور، ناکارآمدی در طول روز). به هر جزء نمره‌ای بین ۰ تا ۳ تعلق می‌گیرد، بنابراین نمره کلی PSQI بین ۰ تا ۲۱ می‌شود. نمره بین ۰ تا ۵ یعنی کیفیت خوب خواب، درحالی‌که نمره بین ۶ تا ۲۱ به معنی کیفیت ضعیف خواب است.

نمونه خون وریدی (ΔCC) از آزمودنی‌ها در شرایط استراحت و ناشتا (۴۸ ساعت بعد از آخرین تمرین) و حداقل ۸ ساعت قبل از درمان دیالیز دریافت شد. پس از اتمام خون‌گیری در هر مرحله، نمونه‌ها سانتریفیوژ و سرم جداسازی شده در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس CRP سرمی به روش الایزا (کیت

شرکت پارس آزمون) اندازه‌گیری شد.



شکل ۱. نحوه اجرای تمرین مقاومتی حین دیالیز؛ آبداکشن پا (الف)، فلکشن ران با پای صاف که برای یک پا (ب) و هر دو پا (ج)، فلکشن ران با زانوی ۹۰ درجه خم با یک پا (د) و هر دو پا (و)، اکستنشن زانو با یک پا که در هنگام اجرا، کف پا با زانوی خم روی سطح تخت قرار گرفته، سپس با بالا آوردن ساق پا، زانو صاف می‌شود (ه).

داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار ارائه شده است. تمام عملیات آماری تحقیق توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۵/۰۰ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها  $p < 0/05$  در نظر گرفته شد. پس از تأیید توزیع نرمال داده‌ها توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، برای بررسی اثر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه با اندازه‌های مکرر (زمان-گروه) استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های بالینی ۱۵ بیمار شرکت کرده در تمام مراحل تحقیق در جدول ۱ آورده شده است. میانگین فراوانی جلسات تمرین مقاومتی حین دیالیز ۲/۸۸ نوبت در هفته، و میانگین مدت زمان هر جلسه ۵۰/۶۵ دقیقه بود. در سطح پایه اختلاف معنی‌داری بین دو گروه کنترل و مداخله در مورد ویژگی‌های بالینی (جدول ۱)، کیفیت خواب (شکل ۲) و سطح CRP (نمودار ۲) وجود نداشت ( $p > 0/05$ ).

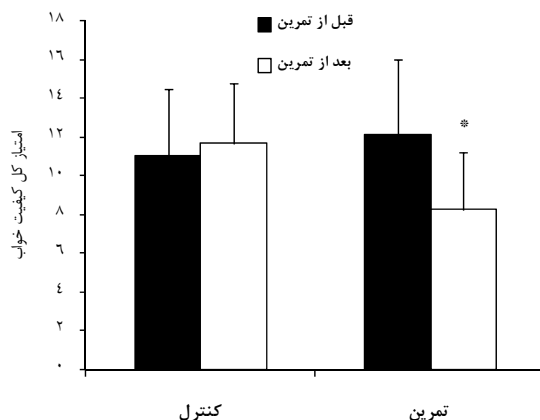
جدول ۱. ویژگی‌های فردی و بالینی بیماران در سطح پایه

ویژگی‌های فردی	گروه تمرین	گروه کنترل
سن (سال)	۵۰/۷۱±۱۱/۰۶	۵۲/۰±۹/۴۰
قد (سانتی‌متر)	۱۶۹/۴۳±۷/۳۹	۱۷۰/۲۹±۷/۴۳
مدت دیالیز (ماه)	۲۵/۷۱±۷/۶۱	۲۸/۸۶±۱۵/۴۴
علت نارسایی کلیه		
دیابت (%)	۴۲/۸۵	۴۴/۲۵
فشار خون (%)	۲۸/۵۷	۲۷/۵۱
سنگ کلیه (%)	۱۴/۲۸	۱۵/۲
ناشناخته (%)	۱۴/۲۸	۱۳/۰۴

جدول ۲. ویژگی‌های ترکیب بدنی و قدرت عضلانی بیماران قبل و بعد از ۸ هفته تمرین مقاومتی حین دیالیز

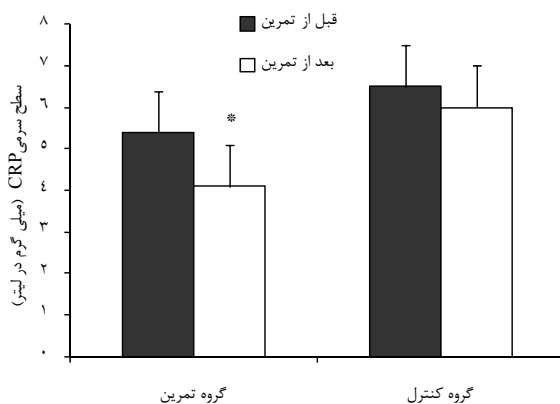
ویژگی	گروه تمرین		گروه کنترل	
	قبل از تمرین	بعد از تمرین	قبل از تمرین	بعد از تمرین
وزن (کیلوگرم)	۶۴/۸۶±۶/۰۶	۶۴/۱۲±۵/۴	۶۴/۵۷±۶/۱	۶۴/۶۹±۹/۵
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	۲۲/۷۱±۲/۹۸	۲۲/۵±۲/۸۱	۲۲/۳±۲/۱۸	۲۲/۳۸±۲/۲۵
توانایی عضله (کیلوگرم)	۱۷۲/۸±۱۳/۱۶	۲۵۹/۲±۱۵/۱۲*	۱۷۰/۱۴±۱۵/۲۶	۱۶۹/۲۸±۱۱/۷۰

\* تفاوت معنی‌دار نسبت به قبل از تمرین (p&lt;۰/۰۵).



شکل ۲. نمره کل PSQI قبل و بعد از تمرین؛ \*، نشانه تفاوت معنی دار ( $p < 0.05$ ) نسبت به قبل از تمرین؛ نمره بالاتر از ۶ به معنی کیفیت پایین خواب است.

چنانکه در شکل ۲ مشاهده می‌شود در سطح پایه هر دو گروه پایین کیفیت خواب پایینی داشتند (PSQI در گروه تمرین  $12/14 \pm 3/89$  و در گروه کنترل  $11/0 \pm 3/51$ ). اما در گروه مداخله پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی شاخص کیفیت خواب بهبود یافت ( $12/14 \pm 3/89$  در مقابل  $8/28 \pm 2/92$ ) ( $p < 0.008$ ). از سویی، در گروه تمرین همزمان با بهبود خواب، شاخص التهاب سیستمیک، یعنی CRP به‌طور معنی‌دار کاهش یافت ( $5/57 \pm 2/54$  در مقابل  $4/07 \pm 3/6$  میلی‌گرم/لیتر) ( $p < 0.02$ ) (شکل ۳). همچنین در طول تحقیق توانایی عضلانی به‌طور معنی‌دار در گروه تمرین افزایش یافت ( $172/8 \pm 13/16$  در مقابل  $259/2 \pm 15/12$  کیلوگرم) ( $p < 0.02$ ).



شکل ۳. سطح سرمی CRP قبل و بعد از تمرین؛ \*، نشانه تفاوت معنی دار ( $p < 0.05$ ) نسبت به قبل از تمرین.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که هشت هفته تمرین مقاومتی منظم حین همودیالیز آمادگی عضلانی، کیفیت خواب و وضعیت التهابی بیماران ESRD را بهبود می‌بخشد.

در آغاز مطالعه تمام بیماران سطح آمادگی عضلانی پایینی داشتند، به‌طوری‌که توانایی عضلانی در آنها تقریباً ۵۰ درصد مقادیر افراد سالم و طبیعی بود. این یافته ما با نتایج سایر تحقیقات همخوان است (۱۰، ۲۱). علت توان پایین عضله در این بیماران به عواملی چون تحلیل عضلانی، سوء تغذیه، استرس اکسیداتیو و بی‌حرکتی نسبت داده شده است (۱، ۸). به‌رحال در مطالعه حاضر متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی با شدت متوسط توانایی عضلانی این بیماران افزایش نشان داد. این یافته با سایر تحقیقات که نشان داده‌اند فعالیت ورزشی در بیماران همودیالیزی روشی سالم و مؤثر برای بهبود آمادگی بدنی آنها می‌باشد، همسو است (۷).

از سویی، التهاب مزمن نشان داده شده توسط سطوح بالای سایتوکین‌های التهابی (IL-1، IL-6،

IL-18، TNF- $\alpha$ ، در بیماران مرحله آخر نارسایی کلیوی بسیار متداول است (۲۲). این وضعیت ممکن است به عواملی چون شرایط اورمیک، دفع کمتر این سایتوکین‌ها و تحریک رهایش بیشتر این سایتوکین‌ها مربوط شود (۲۲، ۲۴). مطالعه ما نیز نشان می‌دهد که در بیماران همودیالیزی سطح التهاب سیستمیک بالا می‌باشد. سنتز CRP در کبد توسط اینترلوکین ۶، اینترلوکین ۱ و TNF- $\alpha$  کنترل می‌شود. عقیده بر این است که تولید CRP منعکس‌کننده فعالیت این سایتوکین‌های پیش‌التهابی می‌باشد (۶، ۱۵). برخلاف این سایتوکین‌ها که تغییرپذیری شبانه روزی<sup>۱</sup> دارند، سطوح CRP در طول ۲۴ ساعت پایدار می‌باشد (۱۵). به طوری که در بیماران مرحله آخر نارسایی کلیوی CRP یک شاخص معتبر در مقایسه با دیگر مارکرهای التهابی است، زیرا با حداقل تغییرپذیری در طول زمان همراه است (۶). بنابراین در مطالعه حاضر برای بررسی وضعیت التهابی بیماران همودیالیزی از این مارکر استفاده شد. مطالعه ما نشان داد که در پاسخ به هشت هفته تمرین مقاومتی حین دیالیز، سطح CRP در بیماران همودیالیزی نسبت به گروه کنترل کاهش می‌یابد. این یافته ما با نتایج تحقیقات انجام گرفته بر روی بیماران غیردیالیزی که نشان می‌دهد فعالیت ورزشی به کاهش التهاب سیستمیک منجر می‌شود (۲۶، ۳۰)، همخوان است. از این رو به نظر می‌رسد که فعالیت ورزشی می‌تواند نقش مهمی در تقلیل عوارض ناشی از التهاب مزمن (از جمله مشکلات قلبی عروقی) داشته باشد. بهر حال، سازوکار کاهش CRP متعاقب تمرین مقاومتی روشن نیست. در مطالعات دیگر گزارش شده است (در افراد غیردیالیزی) که تمرین مقاومتی، بدون رژیم غذایی و یا کاهش وزن، باعث کاهش چربی احشایی می‌شود، و متعاقب آن در آدیپوکین‌های التهابی (از جمله اینترلوکین ۶ و TNF- $\alpha$ ) کاهش و آدیپونکتین افزایش می‌یابد، که به نوبه خود تولید CRP کاهش می‌یابد (۱۲). بهر حال مطالعات بیشتری با اندازه‌گیری مستقیم چربی احشایی و ارزیابی دیگر سایتوکین‌های التهابی برای روشن شدن این سازوکار نیاز است.

همچنین در مطالعه حاضر دریافتیم که بیماران همودیالیزی کیفیت خواب پایینی دارند. این یافته همسو با مطالعاتی است که نشان می‌دهد ۵۰ تا ۸۰ درصد بیماران همودیالیزی دارای سطح پایین کیفیت خواباند (۹). مشکلات خواب در جمعیت ESRD علیرغم شیوع زیاد و اثرات منفی که بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در این بیماران دارد، کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۲۳). مهمتر اینکه تحقیقات نشان می‌دهند اختلال خواب نقش مستقلی در مرگ و میر قلبی عروقی و سوء تغذیه در این بیماران دارد (۶). فاکتورهای متعددی ممکن است کیفیت خواب را در این بیماران تحت تأثیر قرار دهد، اما در مورد آنها تناقض‌ها و بحث‌های زیادی وجود دارد (۱۹). مطالعات در افراد فاقد بیماری‌های کلیوی گزارش کرده‌اند که بی‌خوابی با وضعیت التهاب مزمن همراه است، به طوری که محرومیت از خواب<sup>۲</sup> با افزایش سطح CRP همراه می‌باشد (۲۶). در مجموع شواهد در افراد غیرهمودیالیزی نشان می‌دهند که التهاب یکی از عوامل اصلی اختلالات خواب می‌باشد (۲۴). اگرچه مطالعات زیادی نشان داده‌اند که التهاب سیستمیک یک ریسک فاکتور قوی برای امراض قلبی عروقی در بیماران ESRD است (۲۲، ۲۴)، اما ارتباط میان اختلال خواب و

1 Circadian variability

2 Sleep deprivation



التهاب در این بیماران کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است (۶). ارتن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) برای اولین بار ارتباط بین التهاب (سطح بالای IL-6) و اختلال خواب را در بیماران مرحله آخر نارسایی گزارش کردند (۹). از آن پس در چندین مطالعه دیگر نیز همبستگی مثبت و بالای بین سطوح مارکرهای التهابی (از جمله IL-6، TNF- $\alpha$ ) با کیفیت پایین خواب در بیماران ESRD گزارش شد (۲، ۶، ۳۱). در مطالعه حاضر نیز دریافتیم که در سطح پایه همبستگی مثبت معنی‌داری بین سطح سرمی CRP و شاخص کیفیت خواب (PSQI) وجود دارد (البته نتایج آن در مقاله ارائه نشده است). از سویی، همخوان با مطالعات انجام گرفته در مورد افراد غیردیالیزی (۱، ۲۶)، دریافتیم که تمرین مقاومتی در بیماران همودیالیزی باعث بهبود کیفیت خواب می‌شود. به علاوه یک یافته جالب مطالعه حاضر این است که برای اولین بار دریافتیم که همزمان با کاهش التهاب سیستمیک (CRP) شاخص کیفیت خواب (PSQI) در این بیماران بهبود می‌یابد. بنابراین یافته ما همسو با نظری است که براساس آن احتمالاً بهبود التهاب سیستمیک با بهبود کیفیت خواب و کیفیت زندگی در این بیماران همراه است (۶)، هرچند عوامل دیگری نیز بر کیفیت خواب مؤثرند که در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. از این رو مطالعه حاضر این احتمال را تقویت می‌کند که ممکن است یکی از سازوکارهای بهبود کیفیت خواب در این بیماران متعاقب فعالیت ورزشی به کاهش وضعیت التهابی در آنها مربوط شود. به‌هرحال برای روشن شدن ساز و کار اثر تمرین ورزشی بر بهبود کیفیت خواب و کاهش التهاب در این بیماران به مطالعات بیشتری نیاز است.

در مجموع تمرین مقاومتی حین دیالیز باعث بهبود آمادگی عضلانی، کیفیت خواب و کاهش التهاب در بیماران همودیالیزی می‌شود. بنابراین تمرین مقاومتی می‌تواند به‌صورت یک روش درمانی غیردارویی مهم برای مدیریت بیماران همودیالیزی در مراکز دیالیز مورد توجه قرار گیرد و این بیماران به شرکت در فعالیت بدنی براساس شرایط بدنی و بالینی خود تشویق شوند.

**تشکر و قدردانی:** از آزمودنی‌های مطالعه و کارکنان محترم بیمارستان غیائی برای همکاری صمیمانه سپاس‌گزاریم. این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه اراک انجام گرفته است.

#### منابع

1. Atkinson G, and Davenne D. (2007). Relationships between sleep, physical activity and human health. *Physiol Behav*, 90:229-35.
2. Bayraktar G, Kurtulus I, Kazancioglu R, Bayramgurler I, Cintan S, Bural C, Bozfakioglu S, Issever H, and Yildiz A. (2009). Oral health and inflammation in patients with end-stage renal failure. *Perit Dial Int*, 29:472-9.
3. Castaneda C, Gordon PL, Parker RC, Uhlin KL, Roubenoff R, and Levey AS. (2004). Resistance training to reduce the malnutrition-inflammation

- complex syndrome of chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*, 43:607-616.
4. Cheema BS, O'Sullivan AJ, Chan M, Patwardhan A, Kelly J, Gillin A, and Fiatarone Singh MA. (2006). Progressive resistance training during hemodialysis: rationale and method of a randomized-controlled trial. *Hemodial Int*, 10:303-310.
  5. Cheema BS, Smith BC, and Singh MA. (2005). A rationale for intradialytic exercise training as standard clinical practice in ESRD. *Am J Kidney Dis*, 45:912-6.
  6. Chiu YL, Chuang YF, Fang KC, Liu SK, Chen HY, Yang JY, Pai MF, Peng YS, Wu KD, and Tsai TJ. (2009). Higher systemic inflammation is associated with poorer sleep quality in stable haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 24(1):247-51.
  7. Deligiannis A. (2004). Cardiac adaptations following exercise training in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*, 61:S39-45.
  8. Deligiannis A. (2004). Exercise rehabilitation and skeletal muscle benefits in hemodialysis patients. *Clin Nephrol*, 6:S46-50.
  9. Erten Y, Kokturk O, Yuksel A, Elbeg S, Ciftci TU, Pasaoglu H, Ozkan S, Bali M, Arinsoi T, and Sindel S. (2005). Relationship between sleep complaints and proinflammatory cytokines in haemodialysis patients. *Nephrology*, 10:330-5.
  10. Eryavuz N, Yuksel S, Acarturk G, Uslan I, Demir S, Demir M, and Sezer MT. (2008). Comparison of sleep quality between hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *Int Urol Nephrol*, 40:785-91.
  11. Fuhrmann I, and Krause R. (2004). Principles of exercising in patients with chronic kidney disease, on dialysis and for kidney transplant recipients. *Clin Nephrol*, 61:14-25.
  12. Idoat F, Ibanez J, Gorostiaga EM, García-Unciti M, and Martínez-Labari C. (2010). Weight-loss diet alone or combined with resistance training induces different regional visceral fat changes in obese women. *Int J Obes*, 1:15-21.
  13. Jang EJ, and Kim HS. (2009). Effects of exercise intervention on physical fitness and health-related quality of life in hemodialysis patients. *J Korean Acad Nurs*, 39:584-93.
  14. Johansen KL. (2007). Exercise in the end-stage renal disease population. *J Am Soc Nephrol*, 18:1845-54.
  15. Kato S, Chmielewski M, Honda H, Pecoits-Filho R, Matsuo S, Yuzawa Y, Tranaeus A, Stenvinkel P, and Lindholm B. (2008). Aspects of immune dysfunction in end-stage renal disease. *Clin J Am Soc Nephrol*, 3:1526-33.
  16. Koch BC, Nagtegaal JE, Kerkhof GA, and Ter Wee PM. (2009). Circadian sleep-wake rhythm disturbances in end-stage renal disease. *Nat Rev Nephrol*, 5:407-16.
  17. Kosmadakis GC, and Medcalf JF. (2008). Sleep disorders in dialysis patients. *Int J Artif Organs*, 31:919-27.

18. Leikis MJ, McKenna MJ, Petersen AC, Kent AB, Murphy KT, Leppik JA, Gong X, and McMahon LP. (2006). Exercise performance falls over time in patients with chronic kidney disease despite maintenance of hemoglobin concentration. *Clin J Am Soc Nephrol*, 1:488-95.
19. Merlino G, Piani A, Dolso P, Adorati M, Cancelli I, Valente M, and Gigli GL. (2006). Sleep disorders in patients with end-stage renal disease undergoing dialysis therapy. *Nephrol Dial Transplant*, 21:184-90.
20. Ouzouni S, Kouidi E, Sioulis A, Grekas D, and Deligiannis A. (2009). Effects of intradialytic exercise training on health-related quality of life indices in haemodialysis patients. *Clin Rehabil*, 23:53-63.
21. Petersen AC, Leikis MJ, McMahon LP, Kent AB, and McKenna MJ. (2009). Effects of endurance training on extrarenal potassium regulation and exercise performance in patients on haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*, 24:2882-8.
22. Petraki M, Kouidi E, Grekas D, and Deligiannis A. (2008). Effects of exercise training during hemodialysis on cardiac baroreflex sensitivity. *Clin Nephrol*, 70:210-9.
23. Ranjbaran Z, Keefer L, Stepanski E, Farhadi A, and Keshavarzian A. (2007). The relevance of sleep abnormalities to chronic inflammatory conditions. *Inflamm Res*, 56:51-7.
24. Roubicek T, Bartlova M, Krajickova J, Haluzikova D, Mraz M, Lacinova Z, Kudla M, Teplan V, and Haluzik M. (2009). Increased production of proinflammatory cytokines in adipose tissue of patients with end-stage renal disease. *Nutrition*, 25:762-8.
25. Sakkas GK, Sargeant AJ, Mercer TH, Ball D, Koufaki P, Karatzaferi C, and Naish PF. (2003). Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training. *Nephrol Dial Transplant*, 18:1854-1861.
26. Santos RV, Tufik S, and De Mello MT. (2007). Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep Med Rev*, 11:231-9.
27. Segura-Ortí E, Kouidi E, and Lisón JF. (2009). Effect of resistance exercise during hemodialysis on physical function and quality of life: randomized controlled trial. *Clin Nephrol*, 71:527-37.
28. Simpson N, and Dinges DF. (2007). Sleep and inflammation. *Nutrition reviews*, 65:244-52.
29. Van Vilsteren MC, de Greef MH, and Huisman RM. (2005). 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. *Nephrol Dial Transplant*, 20:141-6.
30. Wilund KR. (2007). Is the anti-inflammatory effect of regular exercise responsible for reduced cardiovascular disease? *Clin Sci (Lond)*, 112:543-55.

31. Yang JY, Huang JW, Chiang CK, Pan CC, Wu KD, Tsai TJ, and Chen WY. (2007). Higher plasma interleukin-18 levels associated with poor quality of sleep in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 22:3606-9.

## The effects of resistance training during haemodialysis on sleep quality and systemic inflammation of haemodialysis patients

Shavandi N.<sup>1\*</sup>, Saremi A.<sup>2</sup>, Bahrami A.R.<sup>3</sup>, Shegarfi L.<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Assistant Professor in Exercise Physiology, Arak University

<sup>4</sup>MSc in Exercise Physiology, Arak University

---

### Abstract

**Aim:** Insomnia and systemic inflammation are common in end-stage of renal disorder. The purpose of this study was to determine whether a resistance training program during haemodialysis could improve sleep quality and systemic inflammation in haemodialysis patients.

**Method:** This study is a cross-sectional study which was performed within a haemodialysis unit of Ghiasi Hospital. Fifteen haemodialysis patients (age= 52.2±9.4 yr, body mass index= 23.4±2.39 kg/m<sup>2</sup>) participated in this study. The patients were randomly assigned to resistance training (n=8) and control (n=7) groups. The training group participated in 8-week resistance training during dialysis (three times/ week, 60 min/ session). The intensity of the exercise program is condition level 12-16 according to the rate of perceived exertion (RPE) (moderate intensity). Sleep quality [the pittsburgh sleep quality index (PSQI)], C-reactive protein (systemic inflammatory index), and muscular fitness were measured prior to and after the intervention.

**Results:** Resistance training during dialysis improved the sleep quality index and muscular fitness in haemodialysis patients (p<0.05). Concurrently, C-reactive protein concentration were significantly decreased in response to resistance training (p<0.05).

**Conclusion:** 8 weeks of resistance training during dialysis caused an improvement in sleep quality and muscular fitness in haemodialysis patients, and this improvement was associated with decreased C-reactive protein levels.

**Key words:** Haemodialysis, Resistance training, Sleep quality, Chronic inflammation

---

\* E-mail: n-shavandi@araku.ac.ir

