



## بررسی تاثیر سه ماه تمرین مقاومتی حین دیالیز بر پروفایل چربی و عملکرد جسمانی بیماران دیالیزی

روح اله عباس‌نژاد<sup>۱\*</sup>، محسن ثالثی<sup>۲</sup>

۱- گروه بیوشیمی و متابولیسم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

\*مسئول مکاتبات: abbasnezhad.ruhollah@mail.um.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۲۳

### چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر سه ماه تمرین مقاومتی حین دیالیز بر پروفایل چربی و عملکرد جسمانی بیماران دیالیزی بود. در این تحقیق که از نوع نیمه تجربی بود، ۳۴ نفر بیمار دیالیزی به صورت هدفمند به طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت بعد از برنامه تمرینی خون‌گیری در حالت ناشتا انجام شد و سنجش عملکرد جسمانی نیز با تست ۶ دقیقه پیاده‌روی اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌های گروه آزمایش به مدت سه ماه، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه ۶۰ تا ۷۰ دقیقه در تمرینات مقاومتی شرکت کردند که این تمرینات در حین دیالیز روی تخت انجام می‌شد. برنامه تمرینی شامل ۱۰ ایستگاه، ۳ نوبت، هر نوبت ۱۰ تکرار با ۴۵ درصد یک تکرار بیشینه بود. از نرم افزار SPSS و آزمون t مستقل و وابسته به منظور تحلیل یافته‌ها استفاده شد. نتایج آزمون تی وابسته نشان داد که بین پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین در مقادیر LDL ( $p=0/034$ )، HDL ( $p=0/021$ )، کلسترول ( $p=0/02$ ) و عملکرد جسمانی ( $p=0/042$ ) تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج تی مستقل نشان داد که تمرین مقاومتی باعث کاهش معنی‌دار کلسترول ( $p=0/03$ ) و افزایش معنی‌دار HDL ( $p=0/004$ ) و عملکرد جسمانی ( $p=0/005$ ) در مقایسه با گروه کنترل می‌شود. اما بر میزان TG ( $p=0/81$ ) و LDL ( $p=0/1$ ) تاثیری ندارد. نتایج تحقیق نشان داد که سه ماه تمرین مقاومتی موجب کاهش برخی عوامل خطرزای قلبی عروقی و افزایش عملکرد جسمانی در بیماران همودیالیزی می‌شود.

کلمات کلیدی: همودیالیز، پروفایل چربی، تمرین مقاومتی، عملکرد جسمانی.

### مقدمه

جهان آسان نیست، بنابراین تا زمان پیوند کلیه بیمار باید تحت درمان با دیالیز قرار گیرد (۲۰). همودیالیز علاوه بر عوارض در حین دیالیز مثل هیپوتانسیون، گرفتگی عضلانی، تهوع و استفراغ، سردرد، درد قفسه سینه و خارش و خشکی پوست، عوارضی نیز در دراز مدت تحت عنوان سندرم اورمی برای بیماران همودیالیزی در پی دارد که شامل نوروپاتی حرکتی،

نارسایی مزمن کلیوی، مرحله آخر یک اختلال کلیوی پیش‌رونده غیرقابل برگشت است که در آن توانایی بدن برای حفظ تعادل مایع و الکترولیت از بین می‌رود (۶). با پیشرفت بیماری کلیوی، دو راه برای بیماران وجود دارد: دیالیز و پیوند کلیه. درمان اصلی مرحله آخر نارسایی کلیوی (ESRD) پیوند کلیه می‌باشد اما با توجه به اینکه دستیابی به کلیه پیوندی در بیشتر نقاط



میوپاتی عضلات اسکلتی یا قلبی، تغییرات عروق پیرامونی (افزایش مقاومت کلی عروق)، آنمی (از دست رفتن فرآورده‌های اریتروپوئیتین)، شکایات جسمانی متنوع، خستگی، افسردگی و اضطراب می‌باشند (۳).

از پیامدهای معمول سندروم اورمی می‌توان به کاهش ظرفیت کار جسمانی (حدود ۵۰ درصد) در مقایسه با افراد سالم هم سن و هم جنس، کاهش کیفیت زندگی و بیماری‌های قلبی-عروقی شامل هایپرتروفی بطنی، نارسایی احتقایی قلب، بیماری سرخرگ کرونری و پرفشار خونی اشاره کرد (۱۳).

درمان همودیالیز در دراز مدت زندگی بیمار را تحت تاثیر قرار می‌دهد، به طوری که اکثر آنها سبک زندگی غیرفعال دارند. محدودیت‌های وسیعی در عملکرد جسمانی این بیماران که نتیجه غیرقابل اجتناب نارسایی مزمن کلیوی و درمان دیالیز است، شناخته شده است که می‌توان به محدودیت آستانه تمرین، کاهش ظرفیت جسمانی و افزایش ناتوانی عملکردی اشاره کرد (۲۲). بیماری‌های قلبی عروقی علت اصلی مرگ در بیماران دیالیزی می‌باشد (۱۲).

از فاکتورهای اصلی خطر برای ابتلا به بیماری قلبی علاوه بر افزایش سن، کم تحرکی، افزایش چربی‌های تری‌گلیسرید (TG)، کلسترول خون (TC)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، فشار خون و کاهش لیپوپروتئین پر چگال (HDL) می‌باشد (۹). عدم فعالیت فیزیکی یکی از عوامل موثر در ایجاد بیماری‌های قلبی، بیماری‌های قلبی - عروقی و دیگر بیماری‌ها است (۹).

بر اساس گزارش استیک و همکاران ۵۶ درصد بیماران همودیالیزی کمتر از یکبار در هفته ورزش می‌کنند در حالی که ۱۸ درصد بیماران ۴ تا ۵ بار در هفته ورزش می‌کنند و بیشترین خطرات مرگ و میر برای آن دسته از بیمارانی است که کمتر از یکبار در هفته فعالیت ورزشی دارند، در مقابل بیمارانی که ۴ تا ۵ بار در هفته ورزش می‌کنند کمتر در خطر مرگ و میر هستند (۲۴).

فعالیت ورزشی با تأثیرات مفید بر وضعیت متابولیکی و ترکیب بدنی عامل پیشگیری کننده بیماری‌های قلبی عروقی است که مرگ و میر ناشی از وقایع قلبی عروقی را کاهش می‌دهد (۱۵).

تمرینات ورزشی از هر نوع، با شدتی پایین‌تر از شدتی که برای افراد معمولی بکار می‌رود، در بیماران نارسایی مزمن کلیه سبب بهبود عملکرد قلبی، عملکرد تنفسی، ساختار عضلانی اسکلتی و عملکرد عصبی عضلانی می‌شود (۲۴).

شواهد قابل توجهی وجود دارد که فعالیت بدنی، تأثیرات مفید متعددی بر سلامتی بیماران کلیوی اعمال می‌کند و اکثر رهنمودها پیشنهاد می‌کنند که یک برنامه فعالیت فیزیکی منظم باید به تدریج شروع شود و به مدت ۴۵-۳۰ دقیقه در اغلب روزهای هفته تداوم پیدا کند (۲۳). نتایج تمرینات ورزشی بر روی بزرگسالان مبتلا به بیماری مزمن کلیه نشان می‌دهد که ورزش به میزان قابل توجهی باعث بهبود آمادگی جسمانی، ظرفیت هوازی، ابعاد قلبی عروقی (فشارخون و ضربان قلب)، کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در بزرگسالان مبتلا به بیماری مزمن کلیه شده است (۲۳).

تمرینات هوازی در بیماران کلیوی مزمن در مقایسه با بیماران بدون بیماری کلیوی مزمن می‌تواند سبب بهبود حساسیت به انسولین، بهبود نیمرخ لیپیدی، کاهش میکروآلبومینوری، افزایش هموگلوبین و میزان تصفیه گومرولی (GFR)، کاهش فشار خون و بهبود کیفیت زندگی شود (۱۹).

بهبود عملکرد قلبی عروقی، بهبود قدرت عضلانی، افزایش قدرت و بهبود عملکرد جسمانی در بیماران همودیالیزی بعد از ۹ هفته برنامه‌ی ورزشی دوچرخه-سواری گزارش شده است (۲۵). پاسخ این سوال ناشناخته است که تا چه اندازه محدودیت‌ها در عملکرد عضلانی به عنوان یک نتیجه غیر قابل اجتناب از نارسایی کلیوی و یا درمان دیالیز است؟ و تا چه



اندازه نتیجه‌ی فقر حرکتی است؟ همچنین آن چه از نتیجه‌ی مطالعات انجام شده برآورد می‌شود این است که نوع، شدت و مدت ورزش، اثرات متفاوتی بر پروفایل چربی با وضعیت‌های جسمانی مختلف بر جای می‌گذارد. بنابراین این سوال مطرح گردید که آیا سه ماه فعالیت مقاومتی حین دیالیز بر پروفایل چربی (کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، HDL) و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی تأثیر می‌گذارد یا خیر.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه نیمه تجربی، با طرح پیش-آزمون-پس‌آزمون با گروه تجربی و کنترل می‌باشد. جامعه مورد بررسی کلیه بیماران تحت درمان همودیالیز بیمارستان پیوند اعضاء ابوعلی سینا بخش همودیالیز حاج رضا ابراهیمی شهر شیراز بودند. نمونه‌گیری مبتنی بر هدف و به صورت داوطلبانه انجام شد. بیمارانی شرط ورود به این پژوهش را داشتند که بیماری قلبی عروقی نداشته باشند، داروی خاصی مصرف نکنند که متمایز از دیگران باشند، سه جلسه در هفته دیالیز می‌شدند، توانایی انجام تمرینات را داشته باشند و حداقل شش ماه تحت درمان همودیالیز بودند. با توجه به نوع تحقیق و مروری بر تحقیقات گذشته و امکانات بیمارستان، تعداد ۳۴ نفر از بیماران با میانگین سنی  $53/17 \pm 11/07$  سال که شرایط ورود به تحقیق را داشتند، بر اساس نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۲۰ نفر) و کنترل (۱۴ نفر) قرار گرفتند.

پژوهشگران ابتدا با دریافت مجوز از ریاست بیمارستان و مسؤل بخش دیالیز، جلسه‌ای به منظور آشنایی و توجیه بیماران تشکیل دادند. سپس اهداف طرح و شرایط مطالعه برای گروه آزمایش توضیح داده شد و در صورت موافقت آن‌ها پرسش‌نامه وضعیت تندرستی و فرم رضایت‌نامه فردی به آن‌ها داده شد تا آن را

تکمیل کنند. پس از انتخاب بیماران واجد شرایط مطالعه، پزشک متخصص، آزمودنی‌های گروه تجربی را مورد معاینه قرار داد و گواهی شرکت در برنامه‌های تمرینی را برای آن‌ها صادر نمود. ملاک‌های خروج از مطالعه برای آزمودنی‌ها، کسانی بودند که در حین تمرینات، بیش از سه جلسه مداوم غیبت کردند و یا از داروهای خاصی استفاده کردند که متفاوت از دیگران بودند و یا نتوانستند به هر دلیلی در تمرینات شرکت کنند. جهت اندازه‌گیری غلظت‌های متغیرهای مورد نظر (کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، HDL) از روش آنزیماتیک (کالریمتری) و کیت شرکت پارس آزمون استفاده شد. نمونه خون وریدی (۵ سی‌سی) از آزمودنی‌ها در آزمایشگاه تخصصی در شرایط استراحت و ناشتا ۲۴ ساعت قبل از برنامه تمرینی و ۴۸ ساعت بعد از اتمام تمرینات دریافت شد. پس از خون‌گیری در هر مرحله، نمونه‌ها سانتریفوژ و سرم جدا سازی شده در دمای  $-70^{\circ}\text{C}$  درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد. جهت ارزیابی عملکرد جسمانی از تست ۶ دقیقه راه رفتن استفاده شد (۱).

به این صورت که برای هر آزمودنی ۶ دقیقه زمان گرفته شد و در این مدت مسافتی را که هر آزمودنی در سالن دور زمین فوتسال طی می‌کرد، به عنوان رکورد فرد ثبت می‌شد. سرعت راه رفتن هر آزمودنی در این تست به صورت راه رفتن معمولی هر فرد بود. آزمودنی‌های گروه تمرین حین دیالیز و در حالت خوابیده به مدت سه ماه هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰-۷۰ دقیقه در تمرینات از پیش طراحی شده شرکت کردند (۵).

بدین صورت که هر جلسه تمرین به سه بخش گرم کردن، مرحله اصلی و سرد کردن تقسیم گردید. گرم کردن به مدت ۵-۱۰ دقیقه شامل حرکات کششی و نرمش‌های قسمت‌های مختلف بدن و سپس به مدت ۴۰-۵۰ دقیقه برنامه‌ی اصلی شامل ۱۰ ایستگاه، ۳



طول دوره، برنامه‌ی غذایی متداول خود را تغییر نداده و برنامه تمرینی غیر از برنامه تمرینی این پژوهش نداشته باشند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و آزمون t استفاده شد. بدین صورت که از آزمون t مستقل برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها و از آزمون t وابسته برای مقایسه تغییرات درون گروهی در نرم افزار SPSS.20 استفاده شد. سطح معنی‌داری  $p \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

نوبت، هر نوبت ۱۰ تکرار با ۴۵ درصد یک تکرار بیشینه بود، ۲ دقیقه استراحت بین نوبت‌ها و سه دقیقه استراحت بین ایستگاه‌ها داشتند و هر دو هفته یکبار، ۵ درصد به شدت تمرین و یک تکرار به تعداد تکرارها اضافه می‌شد که شدت تمرین در هفته آخر به ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه رسید (۵). گروه کنترل در این مدت به فعالیت‌های عادی روزانه خود پرداختند. در شروع پروتکل از افراد مورد مطالعه خواسته شد در

جدول ۱- پروتکل تمرین مقاومتی

تکرار	دوره	حرکت
۱۰	۳	جلو بازو
۱۰	۳	پشت بازو
۱۰	۳	بالا بردن دمبل از جلو
۱۰	۳	بالا بردن دمبل از طرفین
۱۰	۳	بالا و پایین بردن دمبل
۱۰	۳	بالا و پایین بردن پای کشیده
۱۰	۳	بالا و پایین بردن پای کشیده از طرفین
۱۰	۳	خم و راست کردن زانو از جلو
۱۰	۳	بالا و پایین بردن پای کشیده به صورت جفت
۱۰	۳	خم و راست کردن زانو از بالا

## نتایج

آزمون هیچ کدام از متغیرها در گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد. همچنین نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین دو گروه تمرین و کنترل اختلاف معناداری در مقادیر HDL، کلسترول و عملکرد جسمانی وجود دارد ( $p \leq 0/05$ ), در حالی که در مقادیر LDL و TG اختلاف معناداری مشاهده نشد (جدول ۳).

ویژگی‌های توصیفی دو گروه کنترل و تمرین شامل میانگین، انحراف معیار در جدول ۲ قابل مشاهده است. این داده نشان می‌دهد که اختلاف معناداری در شروع پروتکل بین دو گروه وجود نداشته است. نتایج آزمون تی وابسته نشان می‌دهد بین پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین در مقادیر HDL، کلسترول و عملکرد جسمانی تفاوت معناداری وجود دارد ( $p \leq 0/05$ ). در حالی که بین پیش آزمون و پس



جدول ۲- ویژگی‌های توصیفی مربوط به نمرات دو گروه تمرین و کنترل در شروع پروتکل

متغیر	گروه تمرین	گروه کنترل	P بین گروهی
سن (سال)	۵۲/۰۸ ± ۱۲/۳	۵۴/۲۷ ± ۱۰/۸۵	۰/۷۱
قد (سانتی‌متر)	۱۶۲/۶۸ ± ۱۲/۳۸	۱۶۴/۰۶ ± ۶/۹	۰/۷۳
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۰۲ ± ۱۷/۰۶	۶۵/۶۳ ± ۱۰/۵۶	۰/۶۷

جدول ۳- متغیرهای اصلی تحقیق در گروه‌های تمرین و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P درون گروهی	P بین گروهی
لیپوپروتئین کم چگال (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تمرین	۷۴/۰۳ ± ۲۴/۴۸	۶۱/۸۵ ± ۲۲/۴۴	*۰/۰۳۴	۰/۱
	کنترل	۶۶/۳۷ ± ۲۱/۹۲	۷۵/۸۳ ± ۲۵/۶۳	۰/۰۶۲	
لیپوپروتئین پر چگال (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تمرین	۳۶/۶۲ ± ۱۰/۲۵	۴۱/۴ ± ۱۰/۱۳	*۰/۲۱	*۰/۰۰۴
	کنترل	۳۳/۶ ± ۱۱/۱	۳۱/۲ ± ۸/۵۷	۰/۷۱	
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تمرین	۱۳۹/۶ ± ۷۲/۸۵	۱۳۳/۶۵ ± ۹۳/۰۶	۰/۵۹	۰/۸۱
	کنترل	۱۱۶/۹۲ ± ۳۹/۹۱	۱۳۹/۲۱ ± ۵۳/۷۸	۰/۰۹	
کلسترول (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	تمرین	۱۵۵/۱ ± ۳۵/۰۸	۱۳۶/۴ ± ۳۵/۴۹	*۰/۰۲	*۰/۰۳
	کنترل	۱۴۳/۱۴ ± ۲۴/۳۳	۱۶۱/۷۱ ± ۲۹/۹۳	۰/۰۶	
عملکرد جسمانی (متر)	تمرین	۳۹۱/۵ ± ۱۸۴/۷۹	۵۱۷/۱۵ ± ۲۱۶/۵۶	*۰/۰۴۲	*۰/۰۵
	کنترل	۴۱۶/۷۸ ± ۱۹۵/۷۱	۳۸۰ ± ۱۸۷/۲۹	۰/۰۷۴	

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد سه ماه فعالیت ورزشی مقاومتی باعث کاهش معنادار کلسترول و افزایش معنادار HDL و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی می‌شود اما بر LDL و TG تاثیر ندارد. هر چند تحقیقات گسترده‌ای تاثیر فعالیت‌های مقاومتی و استقامتی را بر پروفایل چربی‌ها بررسی کرده‌اند (۷، ۱۰، ۱۶، ۲۶) اما تحقیقی در مورد تاثیر تمرینات مقاومتی بر پروفایل چربی بیماران همودیالیزی پیدا نشد. در ارتباط با سطوح HDL نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های انجام شده توسط ناش (۲۱)، و فاهلمن (۱۰) که نشان دادند تمرینات مقاومتی باعث افزایش سطوح HDL می‌شود، همخوانی دارد و با نتایج تحقیقات سانگری (۲۶) که بیان کردند تمرینات مقاومتی تغییری در سطوح HDL ایجاد نمی‌کند، تناقض دارد. لیرا و همکاران (۱۶) تاثیر تمرین مقاومتی بر نیم‌رخ چربی مردان غیر ورزشکار را مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌های آنان با توجه به شدت تمرین به چهار گروه تقسیم شدند ولی تعداد دوره‌ها، تکرار و بار تمرین در همه گروه‌ها یکسان بود. نتایج تحقیق نشان داد که تمرین با ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه نسبت به تمرینات شدیدتر منجر به افزایش بیشتر HDL می‌گردد. محققان اعلام کردند که تمرین

نتایج پژوهش حاضر نشان داد سه ماه فعالیت ورزشی مقاومتی باعث کاهش معنادار کلسترول و افزایش معنادار HDL و عملکرد جسمانی بیماران همودیالیزی می‌شود اما بر LDL و TG تاثیر ندارد. هر چند تحقیقات گسترده‌ای تاثیر فعالیت‌های مقاومتی و استقامتی را بر پروفایل چربی‌ها بررسی کرده‌اند (۷، ۱۰، ۱۶، ۲۶) اما تحقیقی در مورد تاثیر تمرینات مقاومتی بر پروفایل چربی بیماران همودیالیزی پیدا نشد. در ارتباط با سطوح HDL نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های انجام شده توسط ناش (۲۱)، و فاهلمن (۱۰) که نشان دادند تمرینات مقاومتی باعث افزایش



بر پروفایل لیپید مردان میانسال غیرورزشکار پرداختند. نتایج مطالعه اخیر نشان داد سطوح کلسترول در هیچ یک از گروه‌ها معنی‌دار نبود. اما همچنان که مشاهده می‌شود دلیل احتمالی آن کمتر بودن طول دوره تحقیق مذکور (۸ هفته) در مقایسه با تحقیق حاضر (۳ ماه) می‌باشد. در مطالعه حاضر، تمرینات مقاومتی به مدت ۳ ماه بر روی سطوح کلسترول کاهش معناداری داشته است (۲۷).

با توجه به این نتایج می‌توان گفت مدت زمان فعالیت هرچه افزایش یابد بر کاهش کلسترول خون موثرتر خواهد بود. به نظر می‌رسد افزایش هزینه انرژی حاصل از انجام فعالیت ورزشی نیز موجب استفاده از ذخایر چربی به شکل‌های مختلف از جمله کلسترول شده باشد. همچنین نشان داده شده است که طی فعالیت‌های ورزشی و بعد از آن، انسولین پلاسما کاهش می‌یابد و احتمالاً یکی از عواملی که کلسترول را دست‌خوش تغییر و تحول قرار می‌دهد، میزان انسولین پلاسما است (۱۱).

همزمان با کاهش انسولین، ترشح گلوکاگون نیز افزایش می‌یابد که روند لیپولیز را تسریع می‌بخشد و موجب کاهش انواع چربی‌ها از جمله کلسترول می‌شود. همچنین افزایش لیپوپروتئین پر چگال نیز می‌تواند به کاهش کلسترول در خون منجر شود (۱۱). لیپوپروتئین پر چگال به عنوان یک فسفولیپید سنگین با حداقل میزان چربی می‌تواند از رسوب کلسترول در رگ‌های خونی جلوگیری کند و این چربی مضر را در عروق به حرکت در آورده و از مسیر عروق خارج کند و با توجه به اینکه لیپوپروتئین پر چگال در بیماران افزایش داشته می‌توان گفت یکی از دلایل کاهش کلسترول افزایش لیپوپروتئین پر چگال بوده است (۱۱).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، فعالیت ورزشی مقاومتی باعث کاهش مقادیر LDL پس از پایان ۳ ماه

مقاومتی طولانی می‌تواند باعث تغییر در نیم‌رخ لیپیدی شود و شدت‌های تمرین متوسط و کم نسبت به تمرینات شدید تاثیر گذاری بیشتری بر لیپوپروتئین پر چگال دارد. از طرف دیگر وزن، جنس، پروتکل و مدت تمرین آزمودنی‌ها نیز به نظر می‌رسد می‌تواند عامل مهمی در واکنش HDL به تمرینات مختلف ورزشی باشد. مطالعات انجام گرفته توسط دورستین و همکاران نشان می‌دهد که فعالیت ورزشی بیشترین تاثیر را بر لیپوپروتئین پر چگال ۴ تا ۲۴ میلی‌گرم در دسی لیتر در افرادی که دارای مشاغل فعال هستند و یا در فعالیت‌های استقامتی شرکت می‌کنند، بالاتر از افراد بی تحرک هستند (۷).

تمرینات هوازی و قدرتی بر نیم‌رخ لیپیدی در افرادی که سطح طبیعی TG دارند، تاثیر زیادی نخواهد داشت. به عبارتی تمرین نیم‌رخ لیپیدی افرادی را تحت تاثیر قرار می‌دهد که از سطح پایه TG و LDL بالاتر و HDL پایین‌تر برخوردار باشند (۱۴). در تحقیق حاضر میزان HDL اولیه شرکت‌کنندگان نسبتاً پایین بود و شاید به همین دلیل این فاکتور تغییرات محسوس و معناداری داشته است.

فاهلمن و همکاران به بررسی اثرات تمرین مقاومتی و استقامتی بر سطوح لیپوپروتئین پلاسما در زنان مسن پرداختند. نتیجه مطالعه آنها نشان داد که تمرین مقاومتی بعد از ده هفته تاثیری بر کلسترول ندارد (۱۰). از تفاوت‌های نتایج این مطالعه با مطالعه‌ی حاضر یکی مدت یک جلسه تمرین که در تحقیق حاضر مدت یک جلسه تمرین ۶۰ تا ۷۰ دقیقه بود و اما در تحقیق فاهلمن ۳۰ دقیقه بود. با افزایش مدت فعالیت منابع سوختی از کربوهیدرات‌ها به لیپیدها تغییر می‌کند در نتیجه کاهش کلسترول خون پس از این مدت فعالیت می‌تواند امری طبیعی باشد (۱۱).

یکتایار و همکاران در مطالعه خود به بررسی مقایسه اثرات تمرینات ورزشی مقاومتی، استقامتی و ترکیبی



عملکرد جسمانی پس از پایان ۳ ماه فعالیت ورزشی نسبت به قبل از شروع فعالیت شد. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های اندو و همکاران (۸)، مالگونی و همکاران (۱۷) همسو و با یافته‌های علی‌اصغرپور و همکاران (۱) ناهمسو بود که همگی از تست ۶ دقیقه پیاده‌روی استفاده کرده بودند.

در پژوهشی به بررسی تأثیر برنامه ورزشی پیاده روی طراحی شده بر افزایش ظرفیت فیزیکی در بیماران همودیالیزی پرداختند. در این مطالعه ۲۵ بیمار همودیالیزی به دو گروه شاهد و آزمون تقسیم شدند. گروه مداخله (۱۲ نفر)، برنامه‌ی ورزشی پیاده‌روی طراحی شده را به مدت ۸ هفته بلافاصله بعد از اتمام جلسه‌ی دیالیز به مدت ۲۰ دقیقه دریافت می‌کردند. سپس به منظور آرام سازی، ۱۰ دقیقه در تخت دراز می‌کشیدند و تنفس‌های آرام و عمیق با چشمان بسته انجام می‌دادند. نتایج پژوهش اختلاف معنی‌داری را بر ظرفیت فیزیکی دو گروه نشان نداد (۱).

علت ناهمسو بودن نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر، می‌تواند نوع تمرین باشد که در پژوهش علی‌اصغرپور و همکاران از تمرینات هوازی با شدت کم استفاده شده بود اما در پژوهش حاضر از تمرینات مقاومتی استفاده شده است و همچنین می‌تواند مدت تمرین باشد. تمرینات مقاومتی با افزایش قدرت و همچنین افزایش هماهنگی عصبی - عضلانی باعث بهبود عملکرد جسمانی می‌شود.

#### نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد که برنامه تمرین مقاومتی سه ماهه می‌تواند بر برخی از عوامل خطرزای قلبی‌عروقی مانند کلسترول، لیپوپروتئین پر چگال تاثیر مثبت و معنی‌دار داشته باشد و عدم تاثیر یا تاثیر کمتر بر روی سایر عوامل مانند تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین کم چگال می‌تواند به دلیل متغیرهای تمرینی مانند شدت و مدت تمرین یا عدم همراهی

فعالیت ورزشی نسبت به قبل از شروع فعالیت ورزشی نشد. یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های سانگ و همکاران (۲۶) و مارکوس و همکاران (۱۸) همسو، و با نتایج یافته‌های ناش و همکاران (۲۱) و کایزا و همکاران (۴) ناهمسو می‌باشد. در تحقیقی کایزا و همکاران گزارش کردند که ۳ ماه تمرین‌های قدرتی در مقایسه با تمرین‌های هوازی باعث کاهش معنی‌دار سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین کم چگال و افزایش معنی‌دار لیپوپروتئین پرچگال در بیماران دیابتی نوع ۲ می‌شود (۴). لیپوپروتئین کم چگال یکی از مهمترین پیش‌بین‌ها در میان عوامل خطرزای قلبی‌عروقی است که کاهش آن روند درمان بیماران را تسریع می‌کند. نتایج تحقیقات حاکی از تاثیر رژیم‌های غذایی کم‌چرب در کاهش معنی‌دار لیپوپروتئین کم چگال است، اما در مورد تاثیر فعالیت بدنی نتایج هنوز متناقض است.

محققان اعلام کردند که لیپوپروتئین کم چگال تحت تاثیر گیرنده‌های بسیار حساس LDL قرار دارد و هنگامی که شمار گیرنده‌ها در سلول بالا باشد غلظت-های پایین LDL تثبیت می‌گردد. در این میان عواملی همچون رژیم غذایی پرچرب یا سرشار از کلسترول در کاهش تعداد گیرنده‌های LDL که منجر به افزایش لیپوپروتئین کم چگال می‌شود، نیز موثرند (۲).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد سه ماه فعالیت ورزشی مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل، باعث کاهش TG بیماران دیالیزی نمی‌شود. با توجه به این که تری-گلیسرید از سوسترهای مهم جهت تولید انرژی در فعالیت‌های کم‌شدت محسوب می‌شود اگر مدت تمرین مناسب باشد سوخت و ساز چربی‌ها به اندازه-ای می‌رسد که در طولانی‌مدت می‌تواند منجر به کاهش تری‌گلیسرید سرم گردد (۱۱).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد فعالیت ورزشی مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل، باعث افزایش



5. Cheema B.S.B., Smith B.C.F., Singh M.A.F., 2005. A rationale for intradialytic exercise training as standard clinical practice in ESRD. *American Journal of Kidney Diseases*, 45(5), 912-916.

6. David B., Bresnaban M.D., 2004. Psychiatric Comorbidity in Epilepsy and End Stage Renal Disease. *Wisconsin Medical Journal*. 103(6): 64-67.

7. Durstine J.L., Grandjean P.W., Cox C.A., Thompson P.D., 2002. Lipids, lipoproteins, and exercise. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 22(6), 385-398.

8. Endo F., Asakawa Y., Usuda S., Yamamoto T., 1996. Effects of daily walking exercise on chronic hemodialysis outpatients. *Journal of Physical Therapy Science*, 8(1): 1-4.

9. Estghamati A., Khalilzadeh O., Rashidi A., Kamgar M., Meysamie A., Abbasi M., 2011. Physical activity in Iran: results of the third national surveillance of risk factors of non-communicable disease (SuRFNCD-2007). *Journal of Physical Activity and Health*, 8(1): 27-35.

10. Fahlman M.M., Boardley D., Lambert, CH.P., Flynn M., 2002. "Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women". *Journal of Gerontology: Biological Science*, 57(2): 54-60.

11. Guyton A.C. Hall J.E., 2006. Textbook of medical physiology. 11th ed. St. Louis, Mosby, 230-245.

12. Henrique D., M.N., Reboredo M.D.M., Chaoubah A., Paula R.B.D., 2010. Aerobic exercise improves physical capacity in patients under chronic hemodialysis. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(6): 823-828.

13. Kallenbach J.Z., 2012. Review of hemodialysis for nurses and dialysis personnel. *Elsevier Health Sciences*, 12-432

14. Kelley G.A., Kelley K.S., 2008. Effects of aerobic exercise on non-HDL-C in

سایر مداخلات مرتبط مانند رژیم غذایی باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر، بیماران همودیالیزی می‌توانند با هماهنگی پزشک مربوطه خود به ایجاد تغییرات در شیوه زندگی شامل ورزش منظم تشویق شوند و برای کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی از تمرینات ورزشی اشاره شده در تحقیق حاضر استفاده نمایند.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمامی پرسنل بخش همودیالیز بیمارستان پیوند اعضای ابوعلی سینا به خصوص جناب آقای راستی و سرکار خانم روستا و تمام بیماران همودیالیزی که ما را در این راه یاری کردند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

### منابع

1. Aliasgharpour M., Hadiyan Z., 2011. Assessment of a Designed Exercise Program on Physical Capacity using Six-Minute Walking Test (6MWT) in Hemodialysis patients. *Hayat*. 17 (3): 59-68
2. Askari A., Askari B., Fallah Z., Kazemi Sh., 2012. Effect of eight weeks aerobic training on serum lipid and lipoprotein levels in women. *Journal Gorgan University Medical Science*, 14(1): 26-32
3. Bashardoost B., Adib A., Faalpoor Z., GavamiNashr M., 2007. The Study of Hypertension Relationship with Weight Gain in Patients Hemodialysis Intervals. *Journal of Ardabil University Medical Science*. 7(1): 22-26
4. Cauza E., Hanusch-Enserer U., Strasser B., Ludvik B., Metz-Schimmerl, S., Pacini G., 2005. "The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1527-1533.





resistance training improves the atherogenic lipid profiles persons with chronic paraplegin. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 24: 2- 9.

22. Parsons T.L., Toffelmire E.B., King-VanVlack C.E., 2006. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(5), 680-687.

23. Sato Y., Nagasaki M., Nakai N., Fushimi T., 2003. Physical exercise improves glucose metabolism in lifestyle-related diseases. *Experimental Biology and Medicine*, 228(10), 1208-1212.

24. Stack A. G., Murthy B., 2008. Exercise and limitations in physical activity levels among new dialysis patients in the United States: an epidemiologic study. *Annals of Epidemiology*, 18(12), 880-888.

25. Storer T.W., Casaburi R., Sawelson S., Kopple J.D., 2005. Endurance exercise training during haemodialysis improves strength, power, fatigability and physical performance in maintenance haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 20(7), 1429-1437.

26. Sung R.Y., Yu C.W., Chang S.K., Mo S.W., Woo M., Lam C.W., 2002. Effects of dietary intervention and strength training on blood lipid level in obese children. *Archives of Disease in Childhood*, 86: 407-410.

27. Yektayar M., Mohammadi S., Ahmadi Deharshid K., Khodamoradpour M., 2012. Comparison of the effects of resistance, endurance and combined exercises on lipid profile of non- athlete healthy middle aged men. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 16 (4): 26-36.

children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Prog. Cardiovasc Nurs*, 23(3): 128-132

15. Lamina S., Okoye G., 2012. Therapeutic effect of a moderate intensity interval training program on the lipid profile in men with hypertension: A randomized controlled trial. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 15(1): 42-50.

16. Lira F.S., Yamashita A.S., Uchida M.C., Zanchi N.E., Gualano B., Martins E. Jr., 2010. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. *Diabetology and Metabolic Syndrome*. 2(31):131-42.

17. Malagoni A.M., Catizone L., Mandini S., Soffritti S., Manfredini R., Boari B., 2008. Acute and longterm effects of an exercise program for dialysis patients prescribed in hospital and performed at home. *Journal of Nephrology*, 21(6): 871-8.

18. Marques E., Carvalho J., Soares J.M.C., Marques F., Mota J., 2009. Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. *Maturitas*, 63, 84-88.

19. Moinuddin Leehey D.J., 2008. A coparison of aerobic exercise and resistance training in patints with and without chronice kidney disease. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 15(1): 83-9

20. Mokhtari N., Nasiri M., Mashoof T., Kazem Negad E., 2006. A comparative study on health related quality of life in hemodialysis patients and healthy people. *Journal of Health Management*, 25(9): 55-62. [In Persian]

21. Nash M.S., Jacobs P.L., 2001. Circuit

