اثر تمرین مقاومتی با زمان بندی خطی و غیرخطی بر برخی شاخص های عملکردی کلیه در زنان با چاقی شکمی

زهرا موسی‌زاده[۱]، محمود نیک‌سرشت[۱*]، عبدالحسین طاهری کلانی[۱]

۱) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام، ایلام، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۴ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۲/۱۶**

چکیده

مقدمه: هدف از مطالعه حاضر، تعیین اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با زمان بندی خطی و غیرخطی بر کراتینین سرم، میزان فیلتراسیون گلومرولی (GFR) و برداشت کراتینین در زنان با چاقی شکمی بود.

مواد و روش ها: تعداد ۴۲ زن به صورت تصادفی در گروه های تمرین مقاومتی خطی(۱۵ نفر، سن: ۵/۵±۴۰/۴ سال و اندازه محیط شکم: ۶/۵±۱۰۳/۶ سانتی متر)، تمرین مقاومتی غیرخطی(۱۵ نفر، سن: ۵/۹±۳۵/۹ و اندازه محیط شکم: ۵/۸±۹۹/۴) و گروه کنترل(۱۲ نفر، سن: ۶/۹±۳۸/۳ و اندازه محیط شـــکم: ۵/۷±۹۷/۴) در این مطالعه شرکت کردند. برنامه تمرین مقاومتی در هر گروه شامل ۱۲ هفته و سه جلسه در هفته بود که با زمان بندی متفاوت(خطی و غیرخطی) اجرا شد. پیش و پس از ۱۲ هفته تمرین، نمونه خون در حالت ناشتا برای اندازه گیری سطح سرمی کراتینین از آزمودنی ها گرفته شد. مقادیر GFR و برداشت کراتینین نیز با استفاده از دستگاه بیوایمپدانس در این مراحل برآورد شد.

یافته های پژوهش: نتایج نشان داد میزان برداشت کراتینین در گروه های مقاومتی خطی($P=0.048$) و غیرخطی($P=0.011$) در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری داشت. در مقایسه با گروه کنترل، تمرین مقاومتی غیرخطی سبب افزایش معناداری($P=0.013$) در میزان GFR شد، اما این افزایش در گروه مقاومتی خطی به سطح معناداری نرسید($P=0.089$). تمرین های مقاومتی خطی و غیرخطی به طور مشابه و معناداری منجر به کاهش غلظت کراتینین سرم شدند.

بحث و نتیجه گیری: دو مدل زمان بندی تمرین مقاومتی در کاهش غلظت کراتینین خون اثرات یکسانی داشتند، در حالی که به نظر می رسد مدل غیرخطی در افزایش GFR اثرات موثرتری داشته است.

واژه های کلیدی: تمرین قدرتی، زمان بندی غیرخطی، عملکرد کلیوی، چاقی

* نویسنده مسئول: گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام، ایلام، ایران

Email: Nikserasht@gmail.com

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

مقدمه

در عصر حاضر، چاقی و اضافه وزن مشکل عمده سلامت در جـــهان بوده و شیوع آن به طور قابل ملاحظه ای رو به افزایش است(۱). تجمع چاقی در ناحیه شکم به مراتب خطرناک تر از تجمع چربی در نقاط دیگر بدن است و خطر افزایش مرگ زودرس خصوصاً در زنان را به همراه دارد(۲)، به علاوه، میزان فعالیت بدنی در زنان به طور قابل ملاحظه ای نسبت به مردان کمتر است(۲). اندازه محیط دور کمر و نسبت دور کمر به لگن دو شاخص عمده در برآورد چاقی شکمی هستند، بدین صورت که اگر در مردان شاخص دور کمر بالاتر از ۱۰۲ سانتی متر و در زنان بالاتر از ۸۸ سانتی متر باشد، چاقی شکمی تلقی می شود که یکی از فاکتورهای خطرزای سنـــــدرم متابولیک است(۳). پیش بینی شده است که تا سال ۲۰۲۰ میلادی ۱/۳ میلیارد نفر از مردم دنیا مبتلا به اضافه وزن و ۵۷۳ میلیون نفر دچار چاقی شوند(۴).

اگر چه عوامل ژنتیکی در ایجاد چاقی دخیل اند، اما به نظر می رسد عوامل محیطی نیز می‌توانند این مشکل را تشدید نمایند. گزارش شده است چاقی با بیماری های مختلفی از جمله دیابت نوع ۲، اختلال لیپیدهای خونی، بیماری های قلبی-عروقی و کلیوی و انواع مختلف سرطان ها مرتبط است(۵). چاقی یک فاکتور سبب ساز بیماری دیابت نوع ۲ و فشارخون بالا است که هر دو تاثیر مستقیمی بر بیماری مزمن کلیوی و مراحل پیشرفته تر این بیماری دارند(۶). افرد چاق با نفرون های کمتر به این تغییرات حساس تر هستند(۷). کاهش ۲۰ درصدی نفرون ها موجب احتباس مایع و الکترولیت ها در کلیه ها شده و با کاهش ۹۰ درصدی تعداد نفرون ها بیمار می میرد. برخلاف الکترولیت ها بسیاری از فرآورده های زاید متابولیسم مانند اوره و کراتینین تقریباً به اندازه نفرون های از دست رفته انباشته می شوند. از طرفی کاهش تعداد نفرون سبب کاهش جریان خون در نفرون های باقی مانده می شود و سبب هیپرتروفی عروق خونی و گلومرول می شود.

میزان فیلتراسیون گلومرولی(GFR) یک معیار اندازه گیری برای مشخص کردن میزان خون در حال عبور از کلیه ها در هر دقیقه است و مقدار آن اغلب بهترین شاخص عملکرد کلـــیوی تلقی می شود(۸). دقیق ترین روش اندازه گیری میزان GFR توسط رادیوایزوتوپ ها انجام می شود، اما این روش به خاطر خطرات و عـــوارض جانبی، دشـــواری اندازه گیری و هزینه های فراوان آن اغلب استفاده های محدودی در اندازه گیری های بالینی دارند، به همین سبب برای اندازه گیری میزان GFR از روش های دیگری از جمله اندازه گیری غلظت کراتینین خون استفاده می شود(۹). کراتینین، محصول تجزیه کراتینین فسفات است که برای انقباض های عضله اسکلتی به کار می رود و تولید روزانه کراتین و در نتیجه کراتینین، به توده عضلانی بستگی دارد. کراتینین به عنوان یک محصول زاید از طریق کلیه ها دفع می گردد. در مجموع افزایش سطوح سرمی این ماده، نشان دهنده کاهش پالایش این مواد و عدم توانایی کلیه برای دفع این مواد زاید از داخل خون است که ناشی از نارسایی عملکرد کلیه است(۱۰).

تمرین مقاومتی سبب افزایش قدرت در عضله با استفاده از نیروهای مخالف بیرونی می شود. به دلیل نقش آن در بهبود اجرای ورزشی، به وسیله افزایش قدرت، توان، سرعت، هایپرتروفی عضلانی، استقامت موضعی عضلانی، حرکتی، تعادل و هماهنگی، محبوبیت زیادی در دو دهه گذشته کسب کرده است(۱۱). به تازگی برای زمان بندی تمرین مقاومتی مدل های مختلفی پیشنهاد شده است که در مطالعه حاضر به دو مدل مهم آن که شامل زمان بندی خطی و غیرخطی است، پرداخته شده است. مدل خطی شامل افزایش فزاینده شدت تمرین همراه با کاهش حجم تمرین بین چرخه های کوچک تمرینی است، در حالی در زمان بندی غیرخطی تغییرات چشمگیر حجم و شدت تمرین در دوره های کوتاه تر رخ می دهد طوری که در هر جلسه تمرین شدت و حجم تمرین دچار تغییرات عمده می شود(۱۴-۱۲).

تمرین مقاومتی در افراد مبتلا به اختلالات کلیوی سبب کاهش التهاب، افزایش آلبومین سرم، حفظ وزن بدن، افزایش قدرت عضلانی، افزایش IGF-1 (سبب ساز افزایش انسولین) و افزایش GFR می شود. تمرین مقاومتی در همودیالیز باعث افزایش قدرت عضلانی،

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

افزایش عمـــلکرد فیزیکی و بهبود وضعیت IGF-1 می شود(۱۵). سمواتی و سیاوشی در سال ۱۳۹۳ نشان دادند که که تمرین همزمان هوازی و مقاومتی سبب افزایش معناداری در GFR و کاهش معناداری در کراتینین سرم در مردان دیابتی شده است(۱۶). در حالی که، گزارش شد تمرین‌های مقاومتی و هوازی سبب کاهش GFR و افزایش کراتینین سرم و ادرار در(زنان با چاقی شکمی مبتلا به پرکاری کلیوی) شده است(۱۷). بنا بر این، با توجه به این نتایج متناقض تحقیقات در این زمینه ضروری به نظر می رسد. تمرین مقاومتی با زمان بندی غیرخطی به دلیل اجتناب از بیش تمرینی سبب انعطاف در میکروسیکل ها، کاهش خستگی و کاهـــش خطر آسیب دیدگی نسبت به زمان بندی خطی(۱۳)، ممکن است در عملکرد کلیوی نیز مفید باشد. به علاوه، مدل غیرخطی این تمرین سبب افزایش دانسیته مویرگی، افزایش آنزیم های اکسایشی و کاهش آسیب عضلانی شده است(۱۳). بنا بر این، هدف اصلی این مطالعه تعیین اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با زمان بندی خطی و غیرخطی بر کراتینین سرم، فیلتراســـیون گلـــومرولی و برداشت کراتینین در زنان با چاقی شکمی بود.

مواد و روش ها

آزمودنی ها: روش پژوهش حاضر، از لحاظ هدف کاربردی و از نظر روش اجرا نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون با دو گروه تجربی و یک گروه کنترل بود که در شهر ایلام انجام گرفت. از بین داوطلبان با توجه به معیارهای ورود به پژوهش، تعداد ۴۲ زن غیرفعال با چاقی شکمی به صورت تصادفی در گروه های تمرین مقاومتی خطـــی(۱۵ نفر، سن: ۴۰/۴±۵/۵ سال و اندازه محیط شکم: ۱۰۳/۶±۶/۵ سانتی متر)، تمرین مقاومتی غیرخطی(۱۵ نفر، سن: ۳۵/۹±۵/۹ و اندازه محیط شکم: ۹۹/۴±۵/۸) و گروه کنترل(۱۲ نفر، سن: ۳۸/۳±۶/۹ و اندازه محیط شکم: ۹۷/۴±۵/۷) در این مطالعه شرکت کردند. معیارها شامل غیرفعال(کمتر از یک جلسه فعالیت بدنی در هفته)، دامنه سنی ۲۷ تا ۴۵ سال، شاخص توده بدن ۳۲/۹-۲۶ کیلوگرم بر مترمربع، نداشتن بیماری مزمن، نداشتن عادت ماهانه نامنظم، نداشتن رژیم غذایی نامتعارف از جمله گیاه خواری و مصرف مکمل غذایی، غیرسیگاری، بدون مصرف الکل یا داروها و بدون داشتن سابقه فعالیت ورزشی در طی ۶ ماه گذشته بود. هم چنین میزان شرکت آزمودنی ها در جلسات تمرین در گروه های تجربی به عنوان معیار خروج از پژوهش محاسبه شد و آزمودنی هایی که کمتر از ۹۰ درصد مشارکت داشتند در تجزیه و تحلیل داده ها وارد نشدند. جهت آشنایی آزمودنی ها با نحوه اجرای پژوهش، برنامه های تمرینی و نحوه انجام آزمون ها جلسه ای برگزار گردید.

برای جمع آوری اطلاعات از پرسش نامه های استاندارد آمادگی برای شروع فعالیت بدنی، سابقه پزشکی جهت بررسی وضعیت سلامتی آزمودنی ها استفاده شد. دستگاه قدسنج با دقت ۰/۱ سانتی متر جهت اندازه گیری قد، ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ کیلوگرم جهت سنجش جرم بدن استفاده گردید. جهت اندازه گیری کراتینین سرم از کیت پارس آزمون زیر نظر شرکت دیاگنوسیستیک آلمان استفاده گردید. میزان برداشت کراتینین و میزان فیلتراسیون گلومرولی با استفاده از دستگاه بیوایمپدانس(BIA) ساخت کشور انگلستان برآورد شد. این دستگاه روشی سریع، غیرتهاجمی و به نسبت ارزان در ارزیابی ترکیب بدنی در شرایط میدانی است. از آزمودنی ها خواسته شد از ۲۴ ساعت قبل این آزمون از فعالیت های ورزشی خودداری کنند و ۴ ســـاعت قبل از این آزمون از فعالیت هایی از قبیل خوردن، آشامیدن، مصرف الکل و کافئین خودداری کنند. اگر آزمودنی در مرحله چرخه قاعدگی بودند اجرای آزمون به تاخیر افتاد.

برای ارزیابی متغیر کراتینین سرم خون گیری پس از ۱۲ ساعت ناشتایی و در دو مرحله قبل و بعد از ۱۲ هفته(۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین) انجام گرفت. در هر مرحله توسط کارشناس آزمایشگاه از سیاهرگ آنتی‌کوبیتال دست چپ در حالت استراحتی و در وضعیت نشـــسته ۱۰ میلی لیتر خون گرفته شد. نمونه های خون پس از سانتریفیوژ و جدا کردن سرم تا زمان انجام آزمون ها در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای جلوگیری از تاثیر ریتم شبانه روزی، عمل خون گیری در زمان معینی از روز(ساعت ۸ تا ۹)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

صبح انجام شد. از آزمودنی ها خواسته شد ۴۸ ساعت قبل از خون گیری از انجام هر گونه فعالیت بدنی خودداری نمایند.

برنامه های تمرین: برنامه تمرین مقاومتی خطی شامل ۱۲ هفته و سه جلسه در هر هفته و اجرای هشت حرکت اصلی بود که در سه فاز سازگاری ساختاری (هفته های ۱ تا ۴)، حجیم سازی(هفته های ۵ تا ۸) و حداکثر قدرت(هفته های ۹ تا ۱۲) مطابق جدول شماره ۱ اجرا شد.

برنامه تمرین مقاومتی غیرخطی شامل ۱۲ هفته و سه جلسه در هر هفته و اجرای همان حرکات مدل خطی بود که در ۶ هفته اول به ترتیب سه فاز سازگاری ساختاری(۲ هفته)، حجیم سازی(۲ هفته) و حداکثر قدرت(۲ هفته) اجرا شد، سپس برای ۶ هفته دوم فازها در هر جلسه تغییر کرد(جدول شماره ۲). حجم تمرین در این دو مدل زمان بندی یکسان طراحی شد.

جدول شماره ۱. پروتکل تمرین مقاومتی خطی

حرکات	هفته ۱-۴	هفته ۵-۸	هفته ۹-۱۲
پرس سینه تخت	۲×۱۲-۱۵ RM*	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
جلو ران با دستگاه	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
پشت ران با دستگاه	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
پارویی نشسته	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
پرس شانه هالتر	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
جلو بازو هالتر	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
بلند شدن روی پنجه پا	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
شکم با زانوی خم	تا مرز خستگی×۲	تا مرز خستگی×۳	تا مرز خستگی×۴
استراحت حرکات/نوبت	۱ دقیقه	۲ دقیقه	۳-۴ دقیقه

*: ۲×۱۲-۱۵ RM، ۲ نوبت با ۱۲-۱۵ تکرار بیشینه.

جدول شماره ۲. پروتکل تمرین مقاومتی غیرخطی

حرکات	هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۱۲		
				جلسه ۱	جلسه ۲	جلسه ۳
پرس سینه تخت	۲×۱۲-۱۵ RM*	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM
جلو ران با دستگاه	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
پشت ران با دستگاه	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
پارویی نشسته	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
پرس شانه هالتر	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
جلو بازو هالتر	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
بلند شدن روی پنجه پا	۲×۱۲-۱۵ RM	۳×۸-۱۰ RM	۴×۳-۵ RM			
شکم با زانوی خم	تا مرز خستگی×۲	تا مرز خستگی×۳	تا مرز خستگی×۴			
استراحت حرکات/نوبت	۱ دقیقه	۲ دقیقه	۳-۴ دقیقه	۱ دقیقه	۲ دقیقه	۳-۴ دقیقه

*: ۱۲-۱۵ RM × ۲، ۲ نوبت با ۱۲-۱۵ تکرار بیشینه.

تجزیه و تحلیل داده ها: داده ها بر اساس میانگین±انحراف معیار گزارش شد. با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک و لوین طبیعی بودن توزیع داده ها و همگنی واریانس ها مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده های این پژوهش از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر(اثر زمان، مداخله و تعاملی محاسبه خواهد شد) استفاده شد. اگر تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه گیری مکرر تفاوت معناداری را در اثر تعاملی نشان دهد، ابتدا تغییرات از پیش آزمون تا پس آزمون محاسبه می شود و سپس با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و تعقیبی بونفرونی تفاوت بین گروه ها تعیین می گردد. تجزیه و تحلیل

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت گرفت و در سطح معناداری P<0.05 بررسی شد.

یافته های پژوهش

ویژگی آنتروپومتری و آمادگی عضلانی آزمودنی ها در گروه های تمرین و کنترل پیش و پس از دوره ۱۲ هفته در جدول شماره ۳ ارائه شده است. سن آزمودنی ها نیز در بین گروه ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت معناداری در سن آزمودنی ها بین گروه های تمرین و کنترل مشاهده نشد(P=0.511). پس از ۱۲ هفته دوره تمرین، نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر نشان داد که تفاوت معناداری در بین گروه ها در متغیرهای جرم بدن و شاخص جرم بدن مشاهده نشده است، هر چند اندازه محیط شکم و حداکثر قدرت در حرکت پارویی نشسته در گروه های مقاومتی خطی و غیرخطی به طور مشابه و معناداری در مقایسه با گروه کنترل به ترتیب کاهش و افزایش معناداری داشت(جدول شماره ۳).

در خصوص میزان برداشت کراتینین نتایج نشان داد که در بررسی اثر زمان(P=0.403) و اثر گروه(P=0.179) تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما اثر تعاملی معنادار بود(P=0.008). در بررسی تعقیبی با استفاده از آزمون بونفرونی مشخص شد که تمرین مقاومتی خطی(P=0.048) و تمرین مقاومتی غیرخطی(P=0.011) در مقایسه با گروه کنترل موجب افزایش معناداری در میزان برداشت کراتینین شده است، هر چند تفاوت معناداری بین گروه های تمرین مشاهده نگردید(P=0.981).

تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر در خصوص میزان فیلتراسیون گلومرولی بیانگر این بود که در بررسی اثر زمان(P=0.484) و اثر گروه(P=0.183) تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما اثر تعاملی معنادار بود(P=0.011). در بررسی تعقیبی با استفاده از آزمون بونفروفی مشخص شد که تنها تمرین مقاومتی غیرخطی(P=0.013) منجر به افزایش معناداری در میزان فیلتراسیون گلومرولی شده است، هر چند افزایش در گروه مقاومتی خطی به سطح معناداری نرسید(P=0.089).

نتایج تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه گیری مکرر در مورد غلظت سرمی کراتینین نشان داد که در بررسی اثر زمان(P=0.386) و اثر گروه(P=0.737) تفاوت معناداری مشاهده نشد، اما اثر تعاملی از نظر آماری معنادار بود(P=0.007). آزمون تعقیبی بونفروفی نشان داد که تمرین مقاومتی خطی(P=0.023) و تمرین مقاومتی غیرخطی(P=0.027) هر دو به طور مشابه و معناداری منجر به کاهش کراتینین خون شده اند. هر چند تفاوت معناداری بین گروه های تمرین مشاهده نشد(P=0.991)(جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳. ویژگی های آنتروپومتری و آمادگی عضلانی آزمودنی ها پیش و پس از ۱۲ هفته تمرین در گروه های مطالعه

متغیرها	مراحل اندازه گیری	گروه مقاومتی خطی	گروه مقاومتی غیرخطی	گروه کنترل	آنوای دو طرفه				
					زمان	گروه	تعاملی	اثر اندازه	توان آزمون
جرم بدن(کیلوگرم)	پیش آزمون	۷۸/۵±۸/۷	۷۷/۵±۶/۸	۷۰/۳±۷/۹	۰/۱۷۸	۰/۰۹۳	۰/۱۲۶	۰/۲۰۵	۰/۴۱۰
	پس آزمون	۷۸/۱±۸/۵	۷۶/۱±۷/۱	۷۲/۵±۷/۹					
شاخص جرم بدن(کیلوگرم/مترمربع)	پیش آزمون	۳۰/۳±۳/۶	۲۸/۴±۲/۶	۲۷/۳±۴/۲	۰/۱۱۵	۰/۳۵۰	۰/۲۹۱	۰/۱۳۲	۰/۳۴۸
	پس آزمون	۲۹/۴±۳/۳	۲۷/۳±۳/۷	۲۷/۵±۳/۹					
اندازه محیط شکم(سانتی متر)	پیش آزمون	۱۰۳/۶±۶/۵	۹۹/۴±۵/۸	۹۷/۴±۵/۷	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶۸	۰/۰۰۱	۰/۷۵۹	۱/۰۰۰
	پس آزمون	۹۸/۶±۵/۹*©	۹۴/۴±۶/۰*©	۹۷/۸±۵/۶					
یک ت ب، پارویی نشسته(کیلوگرم)	پیش آزمون	۴۱/۷±۹/۶	۴۹/۷±۷/۷	۴۴/۳±۷/۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰۱	۰/۸۴۰	۱/۰۰۰
	پس آزمون	۵۵/۶±۹/۷*©	۶۵/۸±۵/۶*©	۴۴/۷±۷/۴					

داده ها بر اساس میانگین±انحراف معیار ارائه شده است.

*: تفاوت معناداری در مقایسه با پیش آزمون در سطح معناداری P<0.05

©: تفاوت معناداری در مقایسه با گروه کنترل در سطح معناداری P<0.05

یک ت ب: یک تکرار بیشینه

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

جدول شماره ٤. مقادیر شاخص های عملکرد کلیوی در آزمودنی ها پیش و پس از ۱۲ هفته در گروه های مطالعه

متغیرها	مراحل اندازه گیری	گروه مقاومتی خطی	گروه مقاومتی غیرخطی	گروه کنترل	آنوای دو طرفه				
					زمان	گروه	تعاملی	اثر اندازه	توان آزمون
برداشت کراتینین (میلی لیتر/دقیقه)	پیش آزمون	۸۴/۰۲±۱۲/۳۶	۸۷/۴۶±۱۱/۰۲	۹۲/۷۳±۲۳/۵۹	۰/۴۰۳	۰/۱۷۹	۰/۰۰۸	۰/۴۱۵	۰/۸۴۴
	پس آزمون	۹۳/۴۸±۷/۹۰©	۱۰۴/۸۵±۱۱/۳۹©	۷۶/۴۶±۱۲/۴۷					
فیلتراسیون گلومرولی (میلی لیتر/دقیقه)	پیش آزمون	۴۶/۹۰±۹/۳۰	۴۹/۴۱±۸/۵۲	۵۳/۵۹±۱۰/۷	۰/۴۸۴	۰/۱۸۳	۰/۰۱۱	۰/۳۹۳	۰/۸۰۹
	پس آزمون	۵۲/۴۷±۸/۱۳	۶۲/۷۵±۸/۷۷ ©	۵۴/۵۱±۸/۵۶					
کراتینین خون (میلی گرم/دسی لیتر)	پیش آزمون	۱/۱۴±۰/۱۲	۱/۱۱±۰/۱۴	۰/۹۶±۰/۲۱	۰/۳۸۶	۰/۷۳۷	۰/۰۰۷	۰/۴۲۰	۰/۸۵۱
	پس آزمون	۱/۰۱±۰/۰۶©	۰/۹۳±۰/۱۳ ©	۱/۱۵±۰/۲۰					

بر اساس میانگین±انحراف معیار ارائه شده است.

©: تفاوت معناداری در مقایسه با گروه کنترل در سطح معناداری $P<0.05$

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه اثر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی خطی و غیرخطی بر میزان برداشت کراتینین، GFR و کراتینین سرم در زنان با چاقی شکمی بررسی شد. مهم ترین نتایج این مطالعه نشان داد تمرین های مقاومتی خطی و غیرخطی به طور مشابه منجر به کاهش معناداری در غلظت کراتینین سرم و افزایش معناداری در میزان برداشت کراتینین شدند. تمرین مقاومتی غیرخطی سبب افزایش معناداری در میزان GFR شد، اما این افزایش در گروه مقاومتی خطی به سطح معناداری نرسید.

دوازده هفته تمرین مقاومتی خطی و غیرخطی به طور مشابه در کاهش کراتینین خون و افزایش برداشت کراتینین اثرگذار بودند. در حمایت این یافته، مطالعه سمواتی شریف و سیاوشی در سال ۱۳۹۳ گزارش کردند که ۱۰ هفته تمرین هم زمان هوازی و مقاومتی کراتینین سرم در مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ کاهش داده است(۱۶). در مقابل، نشان داده شد که ۶ ماه تمرین هوازی بر میزان کراتینین سرم و فیلتراسیون گلومرولی در زنان میانسال و سالم اثر معناداری نداشته است(۱۸). علت عدم هم خوانی این یافته با مطالعه حاضر را می توان به تفاوت در وضعیت سلامتی آزمودنی ها دانست. زیرا، در مطالعه حاضر، زنان دارای چاقی شکمی و میزان فیلتراسیون گلومرولی پایین تر از حد نرمال بودند. به عبارت دیگر، وقتی افراد از نظر سلامتی سالم باشند به احتمال وضعیت کراتینین خون آن ها در دامنه نرمال است و مداخله ورزشی پتانسیلی برای تغییر دادن این وضعیت نرمال ندارد.

متاسفانه، بررسی پیشینه تحقیق نشان می دهد که تاکنون اثر تمرینات مقاومتی با زمان بندی های خطی و غیرخطی بر شاخص های عملکرد کلیوی بررسی نشده است که در این جا مورد مقایسه قرار گیرد. هر چند با توجه به اثرات مشابه این مدل های تمرینی در کراتینین سرم و میزان برداشت کراتینین، می توان پیشنهاد کرد که حجم تمرین نقش تعیین کننده داشته است زیرا این دو مدل تمرین مقاومتی دارای حجم های یکسانی بودند. نکته دیگر که در تفسیر این یافته ها باید به آن اشاره کرد افزایش قدرت عضلانی (یک تکرار بیشینه در حرکت پارویی) است که در دو مدل تمرینی مشابه بود. افزایش معنادار میزان GFR پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی غیرخطی یافته دیگر مطالعه حاضر بود. مطالعه Szulinska و همکاران در سال ۲۰۱۶ نشان داد که ۱۲ هفته تمرین های استقامتی و ترکیبی(استقامتی و قدرتی) منجر به کاهش GFR در زنان چاق با فیلتراسیون شدید(بالاتر از ۱۲۰ میلی لیتر در دقیقه) شده است(۱۷)، که با یافته مطالعه حاضر هم خوانی ندارد. با توجه به این که دامنه نرمال GFR در افراد سالم بین ۶۰ تا ۱۲۰ میلی لیتر در دقیقه می باشد. بنا بر این، با استناد به این مطالعات می توان گفت تمرینات ورزشی اعم از استقامتی و مقاومتی در تنظیم نرخ GFR اثرگذار هستند، طوری که مقادیر این شاخص کلیوی را به سمت دامنه نرمال هدایت می‌کند.

بر اساس دانش حال حاضر، نرخ GFR در زنان چاق پس از تمرین های مقاومتی با زمان بندی متفاوت تاکنون بررسی نشده است. اما یک مکانیسم پیشنهادی برای توجیه نقش مفیدتر مدل غیرخطی در مقایسه با مدل خطی ماهیت این نوع زمان بندی است. زیرا این مدل از زمان بندی پتانسیل بالاتری برای بهبود ترکیب بدنی و افزایش دانسیته مویرگی، ظرفیت اکسایشی و

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

استقامت عضلانی دارد(۱۹). مکانسیم احتمالی دیگر افزایش توده خالص عضلانی پس از تمرین مقاومتی غیرخطی در مقایسه با مدل خطی است(این داده ها گزارش نشده اند). در حمایت از این یافته مطالعه Si و همکاران در سال ۲۰۱۳ گزارش کردند که توده خالص عضلانی موجب بهبود GFR می گردد(۲۰).

در مجموع می توان گفت که تمرین مقاومتی با زمان بندی خطی و غیرخطی در بیشتر شاخص های عملکردی کلیوی(کراتینین خون و میزان برداشت آن در کلیه ها) اثرات یکسانی دارد. اما، به نظر می رسد که مدل غیرخطی تمرین مقاومتی در عملکرد فیلتراسیون گلومرولی اثرات موثرتری داشته باشد.

سپاسگزاری

از همه آزمودنی های گرامی که در این مطالعه شرکت نمودند تشکر و قدردانی می شود.

References

1.Martin KA, Mani MV, Mani A. New targets to treat obesity and the metabolic syndrome. European J Pharmacol2015;763:64-74. doi: 10.1016/j.ejphar.2015.03.093.

2.Hu L, Huang X, You C, Li J, Hong K, Li P, et al. Prevalence of overweight obesity abdominal obesity and obesity related risk factors in Southern China. PLos One2017;12: 183934. doi: 10.1371/journal.pone.0183934.

3.Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition classification and diagnosis of diabetes prediabetes and metabolic syndrome. Canadian J Diabetes2018;42: 5-10. doi: 10.1016/j.jcjd.2017.10.003.

4.Kourisblazos A, Wahlqvist ML. Health economics of weight management evidence and cost. Asia Pac J Clin Nut 2007;16:329-38.

5.Ohnishi H, Saitoh S, Takagi S, Katoh N, Chiba Y, Akasaka H, et al. Incidence of type 2 diabetes in individuals with central obesity in a rural Japanese population the tanno and sobetsu study. Diabetes Care2006;29:1128-9. doi: 10.2337/diacare.2951128.

6.Kovesdy CP, Furth SL, Zoccali C. Obesity and kidney disease Hidden consequences of the epidemic. Kid Dis Basel Switzerland 2017;3:33-41. doi: 10.1159/000452965.

7.Skrypnik D, Bogdanski P, Madry E, Karolkiewicz J, Ratajczak M, Krysciak J, et al. Effects of endurance and endurance strength training on body composition and physical capacity in women with abdominal obesity. Obesit Fact2015;8:175-87. doi: 10.1159/000431002.

8.Lippi G, Schena F, Salvagno GL, Tarperi C, Montagnana M, Gelati M, et al. Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a half marathon run. Int J Sport Med2008;29:948-51. doi: 10.1055/s-2008-1038745.

9.Bauman AE. Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-03. J Sci Med Sport 2004;7:6-19.

10.Allan CA, McLachlan RI. Testosterone deficiency in men. Diag Manage Australian Fam Phys2003;32:422-7.

11.Hillhaas S, Bishop D, Dawson B, Goodman C, Edge J. Effects of rest interval during high repetition resistance training on strength aerobic fitness and repeated sprint ability. J Sport Sci 2007;25:619-28. doi: 10.1080/02640410600874849

12.Grgic J, Mikulic P, Podnar H, Pedisic Z. Effects of linear and daily undulating periodized resistance training programs on measures of muscle hypertrophy a systematic review and meta-analysis. PeerJ2017;5: 3695. doi: 10.7717/peerj.3695.

13.Kraemer WJ, Fleck SJ. Optimizing strength training designing nonlinear periodization workouts. Hum Kin 2007;2:123-7.

14.Nikseresht M. Comparison of serum cytokine levels in men who are obese or men who are lean: effects of nonlinear periodized resistance training and obesity. J Str Cond Res 2018;32:1787-95. doi: 10.1519/JSC.0000000000002039.

15.Moinuddin I, Leehey DJ. A comparison of aerobic exercise and resistance training in patients with and without chronic kidney disease. Adv Chron Kid Dis2008;15:83-96. doi:10.1053/j.ackd.2007.10.004.

16.Samavati Sharif MA, Siavoshy H. [The effects of a combined aerobic and resistance

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

exercise training on GFR and serum factors of renal function in men with type 2 diabetes]. Sport physiol 2014;6:109-24. (Persian)
17.Szulinska M, Skrypnik D, Ratajczak M, Karolkiewicz J, Madry E, Musialik K, et al. Effects of Endurance and endurance strength exercise on renal function in abdominally obese Women with renal hyperfiltrationa prospective randomized trial. Biomed Environ Sci 2016;29:706-12. doi: 10.3967/bes2016.095.
18.Bijeh N, Farahati S. The effect of six months of aerobic training on renal function markers in untrained middle-aged women. Intl J Sport Stud2013;3:218-24.
19.Lima C, Boullosa DA, Frollini AB, Donatto FF, Leite RD, Gonelli PR, et al. Linear and daily undulating resistance training periodizations have differential beneficial effects in young sedentary women. Int J Sport Med2012;33:723-7. doi: 10.1055/s-0032-1306324.
20.Si H, Lei Z, Li S, Liu J, Geng J, Chen S. Lean body mass is better than body surface area in correcting GFR. Clin Nucl Med2013;38:210-5. doi:10.1097/RLU.0b013e318263905b.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]

Effects of Linear and Nonlinear Periodized Resistance Training on some of Kidney Functional Parameters in Women with Abdominal Obesity

*Mosazadeh Z[1], Nikseresht M[*1], Taherikalani AH[1]*

(Received: September 26, 2018 Accepted: May 6, 2019)

Abstract

Introduction: The aim of this study was to determine the effects of linear and nonlinear periodized resistance training on serum levels of creatinine, glomerular filtration rate (GFR), and creatinine clearance in women with abdominal obesity.

Materials & Methods: This study was conducted on 42 women who were randomly assigned into linear periodized (LP) resistance training (N=15, age: 40.4± 5.5 year and abdominal circumference: 103.6 ± 6.5 cm), nonlinear periodized (NLP) resistance training (N=15, age: 35.9 ± 5.9 year, abdominal circumference: 99.4 ±5.8 cm) and control groups (N=12, age: 38.3 ± 6.9 year, abdominal circumference: 97.4 ±5.7 cm).The resistance training regimen for each model consisted of a 12-week,3-day-per-week program, which was performed with different periodization (LP and NLP). Before and after 12 weeks of training, blood sample was taken in fasting state to measure the serum creatinine level of the subjects. The GFR and creatinine clearance were estimated by using bio-impedance in these phases.

Findings: The results indicated that creatinine clearance increased significantly in LP (P = 0.048) and NLP (P = 0.11) groups, compared to the control group. In comparison to control group, NLP increased significantly (P = 0.013) in GFR; nontheles, this increase was not significant with LP (P= 0.089).

Discussion & Conclusions: Both model of periodized resistance training had similar effects in the reduction of blood creatinine concentration, while NLP seemed to have more beneficial effects on GFR in women with abdominal obesity.

Keywords: Strength Training, Daily undulating periodized, Renal function, Obesity

1. Dept of Exercise Physiology, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran
** Corresponding author Email: Nikserasht@gmail.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-11-23]

[DOI: 10.29252/sjimu.27.3.112]