تأثیر تمرینات ورزشی برسطوح RBP4 سرمی و میزان مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع دو

رحمان سوری*[۱]، هانیه یزداندوست[۲]، زهرا مسیبی[۳]، سید حسین خادمی[۴]

۱- دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران،تهران، ایران
۴- استادیار بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی تربت‌حیدریه، تربت‌حیدریه، ایران

چکیده

زمینه و هدف: رتینول متصل به پروتئین ۴ (RBP4) به عنوان یک آدیپوکاین در تنظیم عملکرد انسولین و متابولیسم گلوکز شرکت دارد. افزایش سطح سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ موجب بروز اختلال در تحمل گلوکز و نیز مقاومت به انسولین می‌گردد. تمرینات ورزشی سبب بهبود حساسیت‌پذیری به انسولین می‌شود. اما هنوز تاثیر تمرین قدرتی بر رتینول متصل به پروتئین ۴ در بیماران دیابتی و مقایسه آن با تمرین استقامتی مشخص نشده است. این پژوهش با هدف بررسی اثر تمرینات ورزشی بر سطوح رتینول متصل به پروتئین ۴ سرمی و میزان مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه به روش نیمه تجربی و با مشارکت ۲۳ نفر از بیماران دیابتی نوع ۲ انجام شد. واحدهای مورد پژوهش به صورت در دسترس انتخاب و به ۲ گروه تجربی ۸ نفره با تمرین استقامتی و قدرتی و نیز یک گروه کنترل ۷ نفره تخصیص داده شدند. برنامه تمرین استقامتی با شدت (۵۰ تا۷۰ درصد) حداکثر ضربان قلب و تمرین قدرتی با شدت (۶۰ تا۷۰ درصد 1RM) به مدت ۱۰ هفته ۳ روزه اجرا شد. نمونه‌های خونی در حالت ناشتا از همه مشارکت‌کنندگان به منظور ارزیابی سطح سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ و انسولین خون گرفته شد.

نتایج: میانگین و انحراف معیار سنی واحدهای مورد مطالعه ۳±۵۰ سال بود. بعد از مداخله مقادیر رتینول متصل به پروتئین ۴ در گروه با تمرینات قدرتی در مقایسه با گروه با تمرینات استقامتی کاهش معناداری یافت (P=۰/۰۳). همچنین سطوح سرمی گلوکز، بعد از مداخله در هر دو گروه تجربی کاهش معناداری داشت (p<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: کاهش مقادیر رتینول متصل به پروتئین ۴ با کاهش درصد چربی بدن همراه است و تمرین قدرتی باکاهش درصد چربی بدن سبب کاهش سطوح رتینول متصل به پروتئین ۴،کاهش گلوکز و بهبود حساسیت به انسولین می‌شود.

کلمات کلیدی: رتینول متصل به پروتئین ۴، مقاومت به انسولین، تمرین مقاومتی ،تمرین استقامتی

*آدرس نویسنده مسئول: دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران. شماره تماس: ۰۹۱۲۲۰۷۷۸۶۲
آدرس پست الکترونیکی: soori@ut.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

دیابت ملیتوس بیماری متابولیکی است که با هیپرگلیسمی ناشی از نقصان ترشح انسولین، مقاومت به انسولین و یا ترکیبی از هر دو مورد مشخص می‌شود (۱). در افراد مقاوم به انسولین سلول های بدن به صورت طبیعی به انسولین پاسخ نداده و گلوکز نمی‌تواند به آسانی وارد سلول بدن آنها شود (۲). افزایش وزن و درصد چربی بدن رابطهٔ مستقیم با افزایش مقاومت به انسولین داشته و میزان ابتلاء به دیابت نوع ۲ را افزایش می‌دهند (۳، ۴). به‌طور مشخص بافت چربی علاوه برتنظیم متابولیکی بدن، یک عضو درون ریز فعّال است که شمار زیادی مولکول‌های پیام رسان پپتیدی فعّال با عملکرد بیولوژیکی متنوع ترشح می‌کند. تعداد زیادی از هورمون‌های مشتق از آدیپوسیت یا آدیپوسایتوکاین‌ها شامل لپتین، آدیپونکتین، رزیستین و رتینول متصل به پروتئین ۴[1] شناسایی شده‌اند (۵).

رتینول متصل به پروتئین چهار به خانواده لیپوکالین‌ها و انتقال دهنده مولکول‌های کوچک آب گریز رتینول (ویتامین A) در جریان خون تعلق دارد (۶). جایگاه اصلی تولید این پروتئین کبد است. با این حال بافت چربی با ۲۰ تا ۴۰ درصد مقدار تولیدی رتینول متصل به پروتئین ۴ در مقایسه با کبد جایگاه دوم تولید این پروتئین در بدن را دارا می‌باشد. این پروتئین از بافت چربی ترشح شده و با عملکردهای مختلفی در بدن نظیر انتقال رتینول، فیبروز و همچنین مقاومت به انسولین همراه است و با سرکوب محیطی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴[2] (GLUT4) موجب افزایش مقاومت به انسولین می‌شود.

مطالعات بالینی انجام گرفته نشان می‌دهد که افراد چاق مبتلا به اختلال تحمل گلوکز و دیابت نوع ۲ در مقایسه با افراد با سطح تحمل گلوکز طبیعی، سطوح بالاتری از رتینول متصل به پروتئین ۴ را در گردش خون دارا می‌باشند (۷). مقدار سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ با افزایش چاقی افزایش می‌یابد و در افراد چاق دیابتی و غیردیابتی رتینول متصل به پروتئین ۴ رابطهٔ مستقیمی با شاخص توده بدنی دارد (۸).

علاوه بر این مطالعات بالینی نشان می‌دهد که رتینول متصل به پروتئین ۴ گردش خون ارتباط نزدیکی با ریسک فاکتورهای بیماری‌های قلبی – عروقی از جمله تری‌گلیسرید و فشار خون دارد (۹). به نظر می‌رسد انجام منظم تمرینات ورزشی بتواند سهم عمده‌ای در کاهش عوارض دیابت، کاهش میزان مصرف دارو و بهبود سلامت روانی بیماران داشته باشد (۱۰). به همین جهت تحقیقات گوناگونی در زمینهٔ تأثیر فعالیت بدنی با استراتژی‌های ورزشی گوناگون بر عوامل مرتبط با چاقی و دیابت از جمله رتینول متصل به پروتئین ۴ و مقاومت به انسولین انجام گرفته است (۱۵-۱۱). در مطالعات اندکی اثر تمرینات قدرتی بر میزان سطح سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ و مقاومت به انسولین مورد بررسی قرار گرفته است. لذا با توجه به اهمیت موضوع و کمبود مطالعات موجود، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات ورزشی برسطوح رتینول متصل به پروتئین ۴ سرمی و میزان مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد.

روش‌ها

این مطالعه به روش نیمه تجربی انجام گردید. جامعه پژوهش را زنان دیابتی نوع دو مراجعه کننده به کلینیک دیابت شهرستان تربت‌حیدریه تشکیل دادند. تعداد مشارکت‌کنندگان در مطالعه ۲۳ نفر بودند. معیارهای ورود به مطالعه شامل عدم ابتلا به بیماری‌های کلیوی، عصبی، قلبی–عروقی، مفصلی، زخم پای دیابتی، هیپوگلیسمی در دو ماه اخیر، افسردگی و نیز برخورداری از فعالیت منظم هوازی بودند. واحدهای مورد مطالعه به‌صورت در دسترس انتخاب و به سه گروه ۸ نفره متشکل از دو گروه تجربی (استقامتی و قدرتی) که تمرینات ورزشی را ۳ روز در هفته به مدت ۱۰ هفته و یک گروه کنترل که طی این مدت هیچ مداخله‌ای را دریافت ننمودند، تخصیص داده شدند.

در ابتدا روش پژوهش به مشارکت‌کنندگان توضیح داده شد و رضایت آگاهانه از آنان کسب گردید. قبل از آغاز اجرای برنامه تمرینی، ارزیابی‌های اولیه مانند تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق آزمون راکپورت و اندازه‌گیری شاخص‌های جسمانی[3] نظیر قد، وزن، توده بدنی، محیط‌های بدن و ضخامت چربی زیر پوستی، در شرایط تجربی ثبت گردید. به‌منظور ارزیابی سطح سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ و انسولین خون، نمونه گیری

[1] - Retinol Binding Protein 4
[2] - Glucose transporter type 4
[3] - Anthropometric

Archive of SID
www.SID.ir

پس از ناشتایی ۱۲ساعته انجام گردید. شاخص‌های جسمانی اندازه‌گیری و ثبت شدند. نمونه‌های خونی حداقل ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی جمع‌آوری گردید.

برنامه ورزش‌های تمرینی براساس مطالعات معتبر در این حیطه ارائه (۱۲) و شامل برنامه‌ی تمرینی گروه با تمرین استقامتی شامل دوچرخه، دویدن، تردمیل (با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب) و برنامه‌ی تمرینی گروه با تمرین قدرتی شامل پرس پا، پرس سینه، حرکت رویینگ، دراز و نشست، پرس زانو، لت از پشت که ابتدا هر کدام از حرکات با ۲ تکرار دهتایی انجام شد و به مرور به ۴ تکرار ۱۰ تایی افزایش یافت (با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد 1RM). مشارکت کنندگان ۳ جلسه در هفته (شنبه، دوشنبه، چهارشنبه) بین ساعت ۱۰-۸ صبح به فعالیت می‌پرداختند. قبل از اجرای پروتکل اصلی ۱۰ دقیقه گرم کردن بدن فرد شامل (راه رفتن سریع به مدت ۲ تا ۳ دقیقه، اجرای حرکات کششی به‌مدت ۵ دقیقه و دویدن آرام بین ۲ تا ۳ دقیقه) و در پایان فعالیت مشابهی برای سرد کردن و با هدف برگرداندن وضعیت دستگاه‌های بدن و آماده کردن بدن برای زندگی عادی انجام می‌شد.

در این پژوهش اندازه‌گیری گلوکز با استفاده از گلوکومتر صورت مورد بررسی نیز مجددا پس از پایان دوره‌های تمرینی گرفته و اندازه‌گیری انسولین و رتینول متصل به پروتئین ۴ با استفاده از روش الایزا-آنزیمی در آزمایشگاه انجام گردید. همچنین مقاومت به انسولین با استفاده از فرمول ذیل محاسبه شد (۱۶).

HOMA-IR = [fasting insulin (μU/mL) × fasting glucose (mmol/L)/ 18]/ 22.5

تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از آزمون آمار تحلیلی و نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گردید. تمامی آزمون‌ها در سطح معنی‌داری p< ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

میانگین و انحراف معیار سنی واحدهای مورد مطالعه ۳±۵۰ سال بود. تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴ در سه گروه مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). نتایج آزمون تی زوجی نشان داد که میزان رتینول متصل به پروتئین ۴ در گروه تمرین استقامتی و نیز گروه کنترل بعد از مداخله تغییر معنی‌داری نداشته (p>۰/۰۵)، اما در گروه با تمرینات قدرتی به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است (p=۰/۰۳) (جدول ۱).

جدول۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در گروه‌های مورد مطالعه

گروهای مورد مطالعه	تمرین استقامتی		تمرین قدرتی		گروه کنترل	
متغیر	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله
RBP4(μmol/liter)	۴/۴۸±۰/۶۰	۴/۲۳ ±۰/۹۰	۴/۵۵ ±۰/۳۴	۴/۰۰ ±۰/۳۵	۴/۶۷ ±۰/۸۲	۴/۵۳ ± ۰/۹۹
سطح معناداری×	۰/۵۷		۰/۰۳		۰/۸	
انسولین(mU/liter)	۶/۱۸ ±۴/۴۹	۱۳/۴۲ ±۲/۹۳	۱۳/۰۲ ± ۳/۲۱	۱۷/۲۶ ±۳/۶۹	۱/۷۲ ± ۱/۴۳	۱/۰۸ ± ۰/۹۹
مقاومت انسولینی	۱۰۲/۳۵ ± ۶۱/۳۷	۷۲/۹۷ ± ۱۹/۸۸	۱۳۴/۳۴ ± ۶۵/۸۲	۱۲۴/۵۹ ± ۴۳/۸۹	۱۲۰/۸۹ ± ۱۶/۶۲	۱۱۹/۱۳ ± ۱۴/۹۱
سطح معناداری×	۰/۲۷		۰/۵۷		۰/۷۳	
گلوکز (mg/dl)	۲۰۵/۱۲ ±۲۹/۶۴	۱۳۷/۱۲ ±۲۵/۴۶	۲۳۶/۷۵ ±۶۵/۸۵	۱۷۱/۵۰ ±۳۵/۷۰	۳۰۵/۷۱ ±۳۰/۱۹	۳۲۸/۸۶ ±۷۵/۳۳
سطح معناداری×	۰/۰۰۰۱		۰/۰۳		۰/۳۶	
BMI(Kg/m^2)	۲۷/۹۹ ± ۴/۱۱	۲۷/۹۱ ± ۴/۱۱	۲۸/۱۱ ± ۳/۳۳	۲۸/۲۲ ± ۳/۵۹	۲۵/۵۳ ± ۴/۸۵	۲۶/۴۳ ± ۴/۸۵
سطح معناداری×	۰/۲۱		۰/۱۹		۰/۹۹	
درصد چربی	۳۲/۲۱ ± ۲/۳۱	۳۱/۷۶ ± ۲/۶۱	۳۲/۵۰ ± ۳/۱۷	۲۹/۷۴ ± ۱/۹۷	۲۸/۲۳ ± ۵/۱۸	۲۸/۷۸ ± ۶/۰۸
سطح معناداری×	۰/۲۸		۰/۰۳		۰/۹۹	

×آزمون تی زوجی

مقاومت به انسولین نیز در سه گروه قبل و بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir

همچنین تغییرات وزن، BMI[1] (شاخص توده‌ی بدنی) و WHR[2] (نسبت دور کمر به دور باسن) در دو گروه تجربی بعد از مداخله معنادار نبوده (p>۰/۰۵)، در حالی که تغییرات درصد چربی (سنجش با استفاده ازکالیپر) بدن در اثر ۱۰ هفته تمرین قدرتی کاهش معنادار یافته (p=۰/۰۳) اما در اثر ۱۰ هفته تمرین استقامتی چنین تغییری در درصد چربی بدن مشاهده نشد (p>۰/۰۵) (جدول ۱).

بحث

شواهد متعددی در زمینهٔ افزایش غلظت رتینول متصل به پروتئین ۴ در افراد دچار اضافه وزن، چاق و مبتلا به بیماری‌های متابولیکی از جمله دیابت نوع ۲ وجود دارد. امروزه افزایش سطح پلاسمایی رتینول متصل به پروتئین ۴ می‌تواند ارتباط مهمی بین تودهٔ چربی و مقاومت به انسولین و اختلالات متابولیسمی گلوکز در دیابتی‌ها ایجاد کند (۱۷). همچنین مقاومت به انسولین مهم‌ترین فاکتور برای دیابت است و ارتباط قوی با چاقی، فشار خون و بیماری‌های قلبی- عروقی دارد . نتایج این پژوهش نشان داد سطوح سرم رتینول متصل به پروتئین ۴ گروه قدرتی کاهش یافته است و از لحاظ آماری معنی‌دار بوده و نیز در اثر ۱۰ هفته تمرین هوازی مقدار رتینول متصل به پروتئین ۴ سرمی کاهش یافته اما معنادار نبوده است. همسو با این نتایج چوی و همکاران[3] (۲۰۰۹) در بررسی تأثیر دوازده هفته تمرین ترکیبی (هوازی با شدت ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه و قدرتی با شدت ۵۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه) عدم تغییر معنی‌دار سطح رتینول متصل به پروتئین ۴ سرم را گزارش کردند. در این پژوهش عدم معنی‌داری در تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴ به دنبال عدم کاهش معنی‌داری در وزن و شاخص توده بدنی مشاهده گردید (۱۱). در پژوهش حاضر تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴ در گروه تمرین کرده قدرتی نسبت به گروه استقامتی کاهش بیشتری داشته است. براساس برخی منابع، تمرین استقامتی سبب بهبود حساسیت به انسولین در افراد جوان، مسن و آزمودنی‌های دارای مقاومت به انسولین می‌شود که این پدیده به همزمانی کاهش درصد چربی بدن و همچنین تنظیم افزایشی انتقال دهندهٔ گلوکز نسبت داده شده است (۱۴). از ویژگی‌های تمرین مقاومتی این است که موجب افزایش توده عضلانی می‌شود و به دنبال آن مقاومت به انسولین را بهبود می بخشد (۱۸). تمرین مقاومتی با کاهش درصد چربی بدن و افزایش توده عضلانی سبب کاهش رتینول متصل به پروتئین ۴ در گروه مقاومتی می‌شود. در اثر ۱۰ هفته تمرین استقامتی وزن و BMI کاهش کمتری نسبت به گروه قدرتی دارد در نتیجه به دنبال آن تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴ هم معنی‌دار نشده است؛ لذا به‌نظر می‌رسد تمرین استقامتی با شدت۵۰ تا۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب نتوانسته کاهش معنی‌داری بر رتینول متصل به پروتئین ۴ ایجاد کند. در پژوهش دیگر سوری و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که دوازده هفته تمرین ترکیبی سبب کاهش مقدار رتینول متصل به پروتئین ۴ و شاخص مقاومت به انسولین می‌شود که این تغییرات ممکن است با کاهش وزن آزمودنی‌ها همسو باشد که به دنبال کاهش وزن و شاخص توده بدنی مقدار رتینول متصل به پروتئین ۴ سرم کاهش یافته است (۱۴). همچنین در پژوهش دیگر که طی ۸ هفته تمرین استقامتی انجام گرفت مشخص شد سطوح رتینول متصل به پروتئین ۴ و شاخص مقاومت به انسولین در گروه تجربی نسبت به کنترل کاهش معنی‌داری داشته است (۱۵) که با نتایج پژوهش ما در گروه تمرین استقامتی همخوانی ندارد و شاید علت متفاوت بودن پروتکل تمرینی بوده است.

دیگر یافته‌ی پژوهش حاضر نشان داد ۱۰ هفته تمرین استقامتی و قدرتی میزان مقاومت به انسولین در افراد دیابتی نوع دو را کاهش داده اما از لحاظ آماری تغییر معنی‌داری دیده نشده است و میزان کاهش در گروه تمرین کرده استقامتی نسبت به گروه تمرین کرده قدرتی بیشتر بوده است. یافته‌های مطالعه فنکی و همکاران[4] (۲۰۰۶) مبنی بر مقایسه تاثیر دو نوع تمرین استقامتی و قدرتی با نتایج پژوهش اخیر همخوانی دارد. وی نشان داد اجرای ۱۲ هفته تمرین مقاومتی در بهبود مقاومت به انسولین در زنان چاق تاثیر معنی‌دار ندارد (۱۹). در پژوهش دیگر خلیلی و همکاران (۱۳۹۱) اثر ۸ هفته تمرین قدرتی را بر شاخص مقاومت به انسولین در دختران چاق بررسی کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد ۸ هفته تمرین قدرتی

[1] - Body Mass Index
[2] - Waist-hip ratio
[3] - Choi et al
[4] - Fenkci et al

Archive of SID
www.SID.ir

باعث کاهش میزان انسولین، گلوکز و مقاومت به انسولین بین گروه تجربی و کنترل دیده شد اما معنی‌دار نبوده است. از آنجا که تمرینات قدرتی را در زمره تمرینات شدید می‌دانند بنابراین احتمالا این شدت تمرینات است که در بهبود متابولیسم کربوهیدرات‌ها در بیماران دیابتیک نقش دارد (۲۰). وان بک[1] (۲۰۰۰) نشان داد که شدت تمرین در بهبود حساسیت انسولینی پس از اجرای چهار هفته تمرین استقامتی موثر است (۲۱). دانستان و همکاران[2] (۲۰۰۲) و کاستاندا و همکاران[3] (۲۰۰۲) نشان دادند تمرینات طولانی مدت مقاومتی/ قدرتی در شدت بالا با بهبود کنترل گلوکز در آزمودنی‌های سالمند دیابتیک همراه است (۲۲، ۲۳). از آنجا که برای افراد در سنین بالاتر در اجرای تمرینات حجیم و شدید، محدودیت‌های فیزیولوژیکی وجود دارد و با توجه به عدم بهبود متابولیسم چربی‌ها و مقاومت انسولینی در آزمودنی‌های سالمند پس از اجرای تمرینات کم شدت (۲۴)، می‌توان گفت که ممکن است شدت تمرینی به کار گرفته شده در مطالعه اخیر به تناسب ویژگی‌های آزمودنی‌ها (سن) جهت اعمال تغییرات مثبت در شاخص مقاومت به انسولین و بهبود تحمل گلوکز کافی نبوده است.

انتقال گلوکز به عضله اسکلتی از طریق پروتئین‌های ناقل گلوکز انجام می‌شود و ناقل گلوکز ۴ مهمترین ایزوفورم در عضله اسکلتی است که فعّالیت آن تحت تأثیر انقباض عضله و انسولین است. انسولین جابجایی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴ از عمق به سطح سلول را از طریق آبشارهای سیگنالی پیچیده فعّال می‌کند. یکی از مکانیسم‌های مسئول کاهش گلوکز خون حین و پس از فعّالیت ورزشی در افراد با مقاومت به انسولین، انتقال و جابه جایی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴ از سیتوپلاسم به سطح غشایی سلول‌های عضلانی بیماران دیابتی نوع ۲ است. به طوری که انقباض عضلانی از طریق فعّال‌سازی پروتئین کیناز فعّال شده با AMP باعث جابجایی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴ از عمق به سطح سلول می‌شود. عموماً در افراد دیابتی نوع ۲ جابجایی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴ از عمق به سطح سلول که توسط انسولین تحریک می‌شود، مختل می‌باشد. هردو تمرین هوازی و مقاومتی، فراوانی انتقال دهنده‌های گلوکز ۴ و جذب گلوکز را حتّی در بیماران دیابتی نوع ۲ افزایش می‌دهند (۲۵).

با توجه به این که تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴ در دو گروه تمرین کرده استقامتی و تمرین کرده قدرتی معنی‌دار نبوده است و ممکن است به دلیل شدت و مدت تمرین باشد پیشنهاد می‌شود که تمرین استقامتی و قدرتی با شدت و مدت بیشتری تمرین داده شود تا به دنبال آن تغییرات رتینول متصل به پروتئین ۴، وزن و شاخص توده بدنی بیشتر محسوس گردد.

نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که کاهش مقادیر رتینول متصل به پروتئین ۴ با کاهش درصد چربی بدن همراه است. همچنین ۱۰ هفته تمرین قدرتی در مقایسه با ۱۰ هفته تمرین استقامتی سبب کاهش معنی‌دارتری در سطوح سرمی رتینول متصل به پروتئین ۴ را سبب می‌شود که این افزایش توده عضلانی و به دنبال آن کاهش رتینول متصل به پروتئین ۴ را پس از تمرین مقاومتی توجیه می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت گنجاندن تمرینی قدرتی در برنامه ورزشی افراد مبتلا به دیابت نوع دو مناسب بوده و می‌تواند با کاهش درصد چربی، رتینول متصل به پروتئین ۴ و نیز بهبود مقاومت به انسولین در این افراد مفید تلقی شود.

[1] - Van Baak
[2] - Dunstan et al
[3] - Castaneda et al

Archive of SID
www.SID.ir

References

1- Soska V, Jarkovsky j, Ravcukova B, Tichy L, Fajkusova L, Freiberger T. The logarithm of the triglyceride/ HDL cholesterol ratio is related to the history of cardiovascular disease in patients whit familial hypercholesterolemia. Clinical Biochemistry. 2010 ;(45):96-100.

2- Roemmich J. Pubertal alterations in growth and body composition. VI. Pubertal insulin resistance: relation to adiposity, body fat distribution and hormone release. J obesity. 2002 ;(26):701-09.

3- Seidell JC, Verschuren WM, van Leer EM, Kromhout D Overweight, underweight, and mortality: a prospective study of 48287 men and women. Arch Intern Med. 1996; (156): 958–963.

4- Chan JM, et al .Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men.Diabetes Care .1994;(17): 961–96.

5- Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. Clinical endo and metab. 2004; 89(6):2548-56.

6- Goodman E, Graham TE, Dolan LM, Daniels SR, Goodman ER, Kahn BB. The relationship of retinol binding protein 4 to changes in insulin resistance and cardio metabolic risk in overweight black adolescents. J pediatrics. 2009;154(1):67-73.

7- Graham TE, Yang Q, Blüher M, Hammarstedt A, Ciaraldi TP, et al. Retinol-binding protein 4 and insulin resistance in lean, obese, and diabetic subjects. N Engl J Med. 2006; 354(24):2552-63.

8- Yang Q, Graham TE, Mody N, Preitner F, Peroni OD, Zabolotny JM, Kotani K, Quadro L & Kahn BB. Serum retinol binding protein 4 contributes to insulin resistance in obesity and type 2 diabetes. Nature . 2005; 436:356–62.

9- Takashima N, Tomoike H, Iwai N.Retinol-binding protein 4 and insulin resistance. N Engl J Med. 2006; 355(13):1393–94.

10- Lim S, Choi SH, Jeong IK, Kim JH, Moon MK, et al. Insulin-sensitizing effects of exercise on adiponectin and retinol-binding protein-4 concentrations in young and middle-aged women. Clinical endo and metab. 2008; 93(6):2263-68.

11- Choi KM, KimTN, Yoo HJ, Lee KW, Cho GJ, Hwang TG, Baik SH, Choi DS, Kimt M. Effect of exercise training on AFABP, lipocalin-2 and RBP4 levels in obese women. Clin Endocrinol (Oxf). 2009; 70(4):569-74.

12- Jorge ML, de Oliveira VN, Resende NM, Paraiso LF, Calixto A, Diniz AL, Resende ES, Ropelle ER, Carvalheira JB, Espindola FS, Jorge PT, Geloneze B. The effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines, and muscle insulin signaling in patients with type 2 diabetes mellitus.j. Metabolism. 2011; 60(9):1244-52.

13- Azarbayejani M, Abedi B, Piri M, Rasaie M. The Effects of a Single Session of Combined Aerobic and Resistance Exercise on Leptin Levels and Insulin Resistance Index in Sedentary Men. Qom Univ Med Sci J. 2012; 6 (1):46-54.

14- Soori R, Ravasi AA, Darabi MR. The Effect of Concurrent (Resistance - Endurance) Training on Resting Levels of RBP4 and Insulin Resistance in Obese Middle-Age Men. J Sport Biosciences. 2015; 7(2):157-70.

15- Soori R, Ranjbar SH, Vahabi K, Shabkhiz F. The effet of aerobic training on serum RBP4 and insulin resistance index in type 2 diabetic patients. Iran J Diabetes Lipid Disord. 2011; 10(4): 388-97.

16- Ahmadizad S, Haghighi AM, Hamedinia MR. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. Eur J Endoc. 2007; 157(5): 625–31.

Archive of SID
www.SID.ir

17- Razavi T, Boland A, Mojtahedi SH, Salehiyan O, Khalafi S. The Effect of eight Weeks Aerobic Training on RBP4 Serum and Insulin Resistance in Adult Male Rats. J Sport Biosciences. 2015; 7(3):419-30.

18- Saghebjoo M, Shabanpoor.O J, Fathi R. Effects of 8 Weeks High Intensity Circuit Resistance Training on Plasma Chemerin levels and Glycemic Control in Male Patients with Type 2 Diabetes. Olympic quarterly. 2013; 3:99-113.

19- Fenkci Semin, Ayse Sarsan, Simin Rota and Fusun Ardic. Effects of Resistance or Aerobic Exercises on Metabolic Parameters in Obese Women Who Are Not on a Diet. Advances in Therapy. 2006; 23.

20- Khalili SR, Nouri R.The Effect of Eight Weeks Resistance Training on Leptin and Insulin Resistance in Obese Female. Sci J Hamadan Univ Med Sci. 2013; 20(1):59-65.

21- Van Baak MA, Borghouts LB. Relationships. Nutrition reviews. 2000.

22- Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. Diabetes Care. 2002; 25(10): 1729-36.

23- Castaneda C, Layne JE , Munoz-Orians L. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. Diabetes Care. 2002; 25(12): 2335-41.

24- Satoru Kodama, Shu Mia, Nobuhiro Yamada and Hirohito Sone. Exercise Training for Ameliorating Cardiovascular Risk Factors-focusing on Exercise Intensity and Amount. JSHS. 2006; 4: 325-38.

25- Maiorana A, Driscoll G, Goodman C, Taylor R, Green D. Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2 diabetes. Diabetes Res Clin Pract. 2002;56:115-23.

Archive of SID

www.SID.ir

The effect of exercise training on RBP4 Serum Levels and Insulin Resistance in women with type II diabetes

Rahman Soori*[1], Haniyeh Yazdandoust[2], Zahra Mosayebi[3], Seyed Hosein Khademi[4]

1- Associated Professor, Department of Exercise Physiology, faculty of sport and exercise sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
2- Ph.D student in Exercise physiology, faculty of physical education and sport science, university of Mazandaran, babolsar, Iran
3- Ph.D student in Exercise physiology, faculty of physical education and sport science, university of Tehran, Tehran, Iran
4- Associated Professor, Department of anesthesiology, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran

***Corresponding Address: Faculty of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran. Tel: +989122077862.**
Email Address: soori@ut.ac.ir

Abstract

Background & Aim: Retinol binding protein 4 (RBP4) is known as an adipokine that involves in the regulation of insulin function and glucose metabolism. Increasing of RBP4 serum levels can lead to dysfunction in glucose tolerance and insulin resistance. Exercise training improves insulin resistance. Thus, this study was conducted to investigate the effect of exercise training on RBP4 serum levels and insulin resistance in women with type II diabetes.

Methods: This is a quasi-experimental study conducted on 23 women with type II diabetes. Participants were randomly divided into 2 experimental groups (endurance training n=8, strength training n= 8) and a control group (n=7). The exercise training schedule was performed as follows: Endurance training with intensity (50% to 70%) maximal heart rate and strength training with intensity (60-70% of 1RM) three days a week for 10 weeks. To evaluate the RBP4 serum levels and blood insulin, blood samples were taken in fasting state from all subjects.

Results: Mean and standard deviation of age in subjects were 50±3. After intervention, RBP4 serum levels significantly reduced in strength group (P=0.03) compared to endurance group (P=0.57). Also glucose serum levels significantly decreased in both experimental groups (P <0.05).

Conclusion: Reduced RBP4 serum levels are associated with reduced body fat percentage. Strength training reduces body fat percentage and consequently leads to a decrease in RBP4 serum and glucose levels and, on the other hand, an improvement in insulin sensitivity.

Keywords: RBP4, insulin resistance, strength training, endurance training

Archive of SID

www.SID.ir