

مقایسه‌ی تأثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی و مصرف ویتامین D بر سطح اپلین و مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن

لاله رنجبر^۱، فرزانه تقیان*^۲، مهدی هدایتی^۲

چکیده

مقدمه: اپلین آدیپوکاینی است که اخیراً شناسایی شده و به‌طور گسترده‌ی از بافت چربی سفید ترشح می‌شود و در افراد چاق و اضافه وزن مقادیر اپلین و بیان ژن اپلین افزایش می‌یابد. از این رو در مطالعه‌ی حاضر تأثیر یک دوره تمرین هوازی و مصرف ویتامین D بر وزن، سطوح اپلین پلاسما و مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن بررسی شد.

روش‌ها: ۴۰ زن با BMI بیش از ۲۵ و غیر ورزشکار با میانگین سنی $30/37 \pm 6/91$ سال، میانگین وزن $74/89 \pm 12/97$ کیلوگرم بر مترمربع و نمایه توده‌ی بدنی $30/08 \pm 3/95$ کیلوگرم بر متر مربع به‌طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند. گروه تمرین هوازی (دویدن بر روی تردمیل) با شدت ۸۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه به‌صورت فزاینده، هر جلسه به‌مدت ۶۰-۴۵ دقیقه، سه روز در هفته و به‌مدت ۱۰ هفته به تمرین پرداختند. گروه ویتامین D سه روز در هفته یک عدد کپسول ویتامین D با دوز مصرفی ۳۰۰۰ واحد بین المللی به مدت ۱۰ هفته مصرف کردند. گروه ترکیبی به‌طور همزمان ۱۰ هفته به تمرین هوازی و مصرف ویتامین D پرداختند. وزن، سطح سرمی گلوکز، لیپوپروتئین‌ها و اپلین در هر چهار گروه پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه و قبل از شروع اولین جلسه‌ی تمرین و ۲۴ ساعت پس از پایان برنامه تمرینی و مصرف ویتامین D انجام گرفت. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون t وابسته و تحلیل کواریانس یک طرفه ANOVA در سطح معناداری ($P \leq 0.05$) تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: ۱۰ هفته تمرین هوازی و مصرف ویتامین D با کاهش معنادار وزن، اپلین و تری‌گلیسرید ($P=0.00$) و افزایش معنادار سطوح HDL ($P \leq 0.05$) همراه بود در حالی که در BIM، کلسترول، LDL، گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین تغییر معناداری مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها ضمن تأثیر مثبت تمرین هوازی بر ترکیبات بدن، اپلین و لیپوپروتئین‌های پلاسما نشان داد مصرف ویتامین D در افراد چاق و دارای اضافه وزن می‌تواند باعث کاهش وزن شود.

واژگان کلیدی: آدیپوکین، اپلین پلاسما، ویتامین D، تمرین هوازی، مقاومت به انسولین

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲- مرکز تحقیقات سلولی مولکولی غدد درون ریز، پژوهشکده‌ی علوم غدد درون ریز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* **نشانی:** اصفهان، خوراسگان، خیابان جی شرقی، ارغوانیه، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، صندوق پستی:

۸۱۵۹۵/۱۵۸، پست الکترونیک: f_taghian@yahoo.com

مقدمه

چاقی با عوامل زیادی که باعث مرگ و میر می‌شوند، از جمله فشار خون، مقاومت انسولینی و بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت در ارتباط است [۱]. طی دهه‌ی اخیر، شمار رو به رشدی از هورمون‌های مشتق از آدیپوسیت‌ها یا آدیپوکین‌ها شامل لپتین، ادیپونکتین، رزیستین و لیپوکالین شناسایی شده‌اند [۲]. این آدیپوکین‌ها، در تنظیمات فیزیولوژیک ذخیره چربی، متابولیسم و رفتار تغذیه‌ای و همچنین در اختلالات مرتبط با چاقی شامل مقاومت به انسولین و فشار خون بالا نقش دارند [۳]. در سال‌های اخیر گزارش شده است بافت چربی آدیپوکینی به نام اپلین ترشح می‌کند که در متابولیسم کربوهیدرات و عملکرد انسولین نقش دارد [۴]. اپلین، به صورت یک پلی‌پپتید ۱۷۷ اسید آمینه‌ای مشتق می‌شود که به شکل‌های مختلف مولکولی در بافت‌های بدن و در جریان خون وجود دارد. این پپتید در سال ۱۹۹۸ برای اولین بار از شیره معده‌ی گاو به‌عنوان لیگاند درون‌زاد گیرنده‌ی شبه آژیوتانسین (APJ) کشف شد [۵]. اخیراً شواهدی گزارش شده است که نشان می‌دهد اپلین با مقاومت به انسولین در ارتباط است. برای مثال اپلین با تغییر در سطوح انسولین در خون تغییر می‌کند [۶]. و به نظر می‌رسد از ترشح انسولین در پانکراس جلوگیری می‌کند [۷]. بدیهی است کاهش مقدار انسولین تولیدی یا حتی جلوگیری از اثر آن بر متابولیسم گلوکز اثر گذاشته و از ورود آن به خون جلوگیری می‌کند و این حالت موجب بروز هایپرگلاسمی شده و در بلند مدت منجر به ابتلای دیابت نوع دو می‌شود. به نظر می‌رسد فعالیت بدنی با افزایش سطح حامل‌های گلوکز GLUT4 بر عملکرد گلوکز تأثیر گذاشته و باعث افزایش حساسیت به انسولین می‌شود [۸]. در برخی مطالعات بالینی گزارش شده است، سطوح اپلین در حالت چاقی و مقاومت به انسولین افزایش می‌یابد و با کاهش وزن بدن، سطوح خونی اپلین کاهش می‌یابد [۹]. به علاوه انسولین تولید اپلین را چه در محیط طبیعی و چه در محیط آزمایشگاهی تحریک می‌کند [۱۰-۱۲] Sothede و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان دادند اپلین خون موش‌ها، چه در محیط آزمایشگاهی و چه در محیط طبیعی بدن، میزان ترشح انسولین را که توسط گلوکز برانگیخته شده بود کاهش داد [۸]. بین انسولین پلاسما و اپلین در نمونه‌های انسانی و موش‌ها، رابطه‌ی مثبتی وجود دارد [۱۲]. مطالعات اخیر توسط Dray و همکاران نشان داد اپلین موجود در خون با افزایش روند برداشت گلوکز توسط بافت چربی و عضله، میزان گلوکز پلاسما را کاهش می‌دهد. گزارش‌های پژوهشی نشان می‌دهد اپلین در تنظیم سطوح انسولین و گلوکز نقش دارد [۱۳]. علی‌رغم مطالعات انجام شده

هنوز ارتباط بین اپلین و مقاومت به انسولین به‌عنوان یکی از اختلالات مرتبط با عملکرد انسولین، به‌طور دقیق مشخص نیست. اگرچه اپلین سال‌هاست که شناسایی شده، لیکن نقش آن در تولید بافت چربی و تأثیر تنظیمی آن بر چاقی به تازگی شناخته شده است [۱۴]. در مطالعه‌ی Kadoglou و همکاران که بر روی ۲۴۷ مرد و زن مبتلا به دیابت نوع دو انجام گرفت تمرینات مستمر ورزشی (کار بر روی دوچرخه‌ی کارسنج) موجب کاهش معنی‌دار توده‌ی چربی و مقاومت انسولینی و بهبود تنظیم گلوکز و افزایش مقدار اپلین شد [۱۵]. منشاء اصلی تولید مثبت اپلین هنوز کشف نشده، اما تنظیم مثبت اپلین در آدیپوسیت‌ها توسط انسولین، بیانگر آن است که آدیپوسیت‌ها منشاء تولید اپلین در شرایط چاقی است اگرچه نتایج تا حدی متناقض است [۱۶]. در مطالعه‌ی بوچر، غلظت اپلین پلاسما در انسان‌های نسبتاً چاق تقریباً دو برابر افراد غیر چاق هم سن آنها است همچنین در مطالعه‌ی Heionen در ۲۵ بیمار مبتلا به چاقی سطوح اپلین پلاسما حدوداً دو برابر بالاتر از افراد گروه لاغر بود [۱۷، ۱۰]. بیماران چاق، به‌طور معنی داری سطوح اپلین و انسولین پلاسما بالاتر داشتند که نشان می‌دهد هموستاز اپلین در حالت چاقی مختل می‌شود و افزایش انسولین پلاسما می‌تواند باعث کاهش غلظت اپلین خون شود [۱۷]. Sheibani و همکاران نشان دادند که تمرین هوازی همراه با کاهش وزن موجب کاهش مقاومت انسولینی و سطوح اپلین در زنان چاق می‌شود [۱۸]. در تحقیق دیگری بیان شد ۱۲ هفته تمرین هوازی باعث کاهش قابل توجهی در غلظت سرمی اپلین می‌شود [۱۹]. از طرفی گزارش شده است که غلظت ۲۵- هیدروکسی ویتامین D سرمی که بیانگر وضعیت ویتامین D بدن می‌باشد ارتباط معکوسی با وضعیت چاقی داشته و خطر ابتلا به چاقی در افراد با سطوح بالای ویتامین D کمتر است [۲۰] ویتامین D و متابولیت‌های آن اثر مهمی بر روی سنتز، ترشح و عملکرد انسولین و همچنین اعمال انتهایی آن داشته که همه اینها بر پاتوژنز دیابت نوع دو تأثیر گذار است [۲۱]. جستجو در مطالعات اخیر در مورد کمبود ویتامین D، ارتباط معکوس سطوح این ویتامین را نه تنها با بیماری قلبی و عروقی بلکه با تمام عناصر سندرم متابولیک شامل چاقی نشان می‌دهد. همچنین تولید مثبت اپلین در اختلالات متعدد مرتبط به چاقی دخیل می‌باشد [۶]. با توجه به اثرات ویتامین D بر روی حساسیت و عملکرد انسولین و همچنین افزایش احتمال ابتلا به کمبود ویتامین D در افراد چاق اکنون این پرسش مطرح می‌شود که ارتباط بین سطح سرمی ویتامین D با اپلین و مقاومت به انسولین چگونه خواهد بود؟ و آیا ترکیب تمرین هوازی

دقیقه گرم کردن (حرکات جنبشی و کششی) ۴۰ دقیقه تمرینات اصلی و ۵ دقیقه سرد کردن (حرکات کششی) بود [۱۸].

در هفته اول، تمرین ۵۵-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه شروع شد که شامل ۱۵ تا ۲۰ دقیقه دویدن بر روی تردمیل بود. در هفته دوم، تمرین با ۶۰-۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه و زمان به ۲۵ تا ۳۰ دقیقه رسید. هفته سوم ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه و زمان به ۳۰ تا ۴۰ دقیقه رسید و تا هفته ششم ادامه داشت. از هفته ششم شدت تمرین به ۷۰-۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه و زمان به ۴۰ دقیقه رسید و تا هفته دهم ادامه داشت. شدت تمرین از معادله سن-۲۲۰ برای هر آزمودنی محاسبه شد. شدت تمرین از طریق ضربان قلب و فواصل زمانی مشخص با ضربان سنج پولار (فنلاند) کنترل شد. در این مطالعه ویتامین D تهیه شده از شرکت داروسازی زهراوی ایران به صورت ۳ روز در هفته با دوز ۳۰۰۰ واحد بین المللی به گروه ویتامین D و گروه ترکیبی داده شد. قرص از جلد خود خارج شد تا قابل شناسایی توسط افراد نباشد سپس در بسته‌های کاغذی جداگانه قرار گرفت و از آنها خواسته شد که هر بار بعد از ناهار آن را مصرف کنند. همان مقدار دارونما حاوی پارافین خوراکی از همین شرکت در اختیار گروه کنترل (گروه دارونما) و گروه تمرین هوازی قرار گرفت. پیگیری افراد به منظور کنترل دریافت ویتامین از طریق تلفن صورت گرفت. در طول دوره تمرین از آزمودنی‌ها خواسته شد تا از انجام سایر فعالیت‌های بدنی پرهیز کنند و برنامه‌ی غذایی متداول خود را تغییر ندهند. همچنین داده‌های لازم در زمینه دریافت مواد غذایی با استفاده از پرسش‌نامه ۲۴ ساعته خوراکی کلینیک تخصصی تغذیه بالینی و رژیم درمانی دانشگاه شهید بهشتی اندازه‌گیری شد. برای این منظور هر یک از آزمودنی‌ها در دو نوبت هر ماه ۱ بار این پرسش‌نامه را تکمیل کردند. نمونه‌ی خونی در دو مرحله، ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه‌ی تمرین (پیش آزمون) و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه‌ی تمرین (پایان هفته‌ی دهم)، پس از ناشتای شبانه و در حالت استراحت، ساعت ۸ صبح و هر بار به مقدار ۵ میلی‌لیتر در وضعیت نشسته از ورید قدامی دست چپ آزمودنی‌ها انجام گرفت. خون گرفته شده در لوله‌های استریل وارد شده، ۱۰ دقیقه در دمای اتاق انکوبه شد و سپس با روش سانتیفریوژ (به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه) سرم از لخته‌ی خون جدا گردید، و در فریزر -۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد تا زمان اندازه‌گیری نگهداری گردیدند. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها در مرحله‌ی پس آزمون، تمام نمونه‌های خونی در یک روز از فریزر خارج گردید و آزمایش‌های مورد نظر براساس

و مصرف ویتامین می‌تواند در کاهش وزن موثر باشد؟ آیا مصرف ویتامین D به تنهایی بر اپلین تأثیری دارد؟

روش‌ها

این تحقیق به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ شیوه‌ی گردآوری داده‌ها نیمه تجربی است. پس از هماهنگی‌های لازم با شهرداری شهر زرین شهر برای اجرای کار به فرهنگسرای شهر مراجعه و در یک فراخوان عمومی از افراد چاق یا اضافه وزن که علاقمند حضور در تحقیق بودند دعوت به عمل آمد. پس از غربالگری اولیه، افراد با نمایه‌ی توده‌ی بدن بالاتر از ۲۵ انتخاب، و پس از تکمیل پرسش‌نامه توسط ۶۰ نفر، ۴۰ نفر برگزیده شدند. به شرکت کنندگان مختصری درباره‌ی روش اجرای مطالعه و محرمانه بودن اطلاعات فردی به دست آمده از آنها توضیح داده شد، تا در صورت تمایل پس از تکمیل رضایت‌نامه و پرسش‌نامه سلامت جسمانی و فعالیت بدنی در این طرح شرکت کنند. معیار خروج از مطالعه وجود بیماری متابولیکی، قلبی، کلیوی و کبدی، سابقه‌ی اسهال مزمن، سوء جذب چربی و مصرف داروهای ضد تشنج و همچنین مصرف روغن ماهی و مکمل ویتامین‌ها طی سه ماه گذشته بود. در نهایت ۴۰ نفر واجد شرایط به صورت داوطلبانه انتخاب شدند سپس افراد از طریق جدول اعداد تصادفی در ۴ گروه زیر قرار گرفتند.

۱- تمرین هوازی+ دارونما (۱۰ نفر)، ۲- مصرف ویتامین D (۱۰ نفر)، ۳- تمرین هوازی+ مصرف ویتامین D (۱۰ نفر)، و ۴- کنترل (۱۰ نفر) تشکیل شد. تمام متغیرها شامل سن (سال)، قد (سانتی‌متر) (قدسنج SEC_آلمان با حساسیت ۱ میلی‌متر) و وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال، نمایه‌ی توده‌ی بدن، سطح گلوکز سرم (کیت اندازه‌گیری گلوکز، روش رنگ سنجی آنزیمی، شرکت پارس آزمون، ایران، با حساسیت ۱ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) سطح انسولین سرم (کیت الایزا، کمپانی مونوبایند، آمریکا، با حساسیت ۰/۷۵ میلی واحد در لیتر)، مقاومت به انسولین (با استفاده از فرمول مدل هوموستاز بر اساس غلظت انسولین و گلوکز)، سطح اپلین سرم (کیت الایزا، کمپانی زلیبو - GmbH با حساسیت ۵/۴۱ پیکوگرم بر میلی‌لیتر) قبل از شروع اولین جلسه‌ی تمرین و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه و ۲۴ ساعت پس از پایان برنامه‌ی تمرینی و مصرف ویتامین D اندازه‌گیری شدند. پروتکل تمرینی: برنامه‌ی تمرینی منتخب در این پژوهش، ۱۰ هفته تمرین استقامتی (هوازی) بود که این پروتکل شامل ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه بود. هر جلسه ۶۰ دقیقه‌ای شامل ۱۵

به یادآوری است. برای تفسیر داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 21 استفاده و سطح معنی‌داری برای انجام محاسبات $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های آنترپومتریک آزمودنی‌ها در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است. یافته‌ها نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی در مقایسه درون گروهی موجب کاهش معنادار وزن و نمایه‌ی توده‌ی بدنی در گروه هوازی $P=0.01$ و گروه ترکیبی $P=0.00$ شد و در دو گروه دیگر معنادار نبود. همچنین نسبت دور کمر به لگن تغییر معنادار نداشت. در مقایسه‌ی بین گروهی تنها اختلاف در مورد وزن و BMI بین گروه کنترل و گروه ترکیبی معنادار بود $P=0.000$ و در دو گروه دیگر معنادار نبود.

برنامه‌های مربوطه اجرا گردید. آزمودنی‌ها در هر دو نوبت خون‌گیری کمینه به مدت ۱۲ ساعت ناشتای شبانه بودند. همچنین، از آزمودنی‌های گروه تجربی خواسته شد تا ۲۴ ساعت پس از پایان دوره‌ی تمرینی هیچ‌گونه فعالیت ورزشی یا راه رفتن طولانی مدت نداشته باشند. از آزمودنی‌ها خواسته شد ۲۴ ساعت قبل از خون‌گیری تا زمان خون‌گیری از کپسول ویتامین D استفاده نکنند. تمام عملیات خون‌گیری در آزمایشگاه و توسط تکنسین آزمایشگاه صورت گرفت. از آمار توصیفی برای بررسی ویژگی‌های آزمودنی‌ها تمام متغیرها شامل سن، قد، وزن، نمایه‌ی توده‌ی بدن، سطح گلوکز، انسولین و اپلین سرم در چهار گروه استفاده شد. پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با کمک آزمون کولموگروف اسمیروف، برای بررسی تفاوت درون گروهی از روش آماری تی همبسته و به‌منظور مقایسه‌ی بین گروهی از روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه (آنووا) و در صورت معنی‌داری از آزمون تعقیبی توکی برای تعیین اختلاف‌ها استفاده شد. لازم

جدول ۱- متغیرهای آنترپومتریک آزمودنی‌ها قبل از شروع پژوهش

متغیر	تمرین هوازی	ویتامین D	ترکیبی	کنترل
سن (سال)	$30/3 \pm 5/8$	$38/4 \pm 7$	$31 \ 5/3$	$34/3 \pm 8/4$
قد (سانتی‌متر)	$156/2 \pm 5/3$	$157/5 \pm 6/8$	$159/5 \pm 9/1$	$156/8 \pm 7/8$

جدول ۲- متغیرهای آنترپومتریک آزمودنی‌ها قبل از شروع پژوهش

متغیر	گروه	زمان اندازه‌گیری		P	F	P	T
		پیش آزمون	پس آزمون				
وزن (کیلوگرم)	هوازی	$72/76 \pm 8/1$	$71/85 \pm 7/88$			$0/01$	$2/96$
	ویتامین D	$77/35 \pm 10/16$	$76/5 \pm 10/95$		$5/12$	$0/07$	$2/12$
	ترکیبی	$81/36 \pm 17/88$	$79/02 \pm 10/95$			$0/00$	$4/11$
	کنترل	$67/41 \pm 12/28$	$67/40 \pm 12/28$			$0/91$	$0/11$
نمایه‌ی توده‌ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	هوازی	$29/75 \pm 2/03$	$29/38 \pm 1/92$			$0/01$	$2/93$
	ویتامین D	$31/18 \pm 3/48$	$30/82 \pm 3/73$		$4/65$	$0/06$	$2/17$
	ترکیبی	$31/83 \pm 5/52$	$30/97 \pm 3/73$			$0/00$	$3/90$
	کنترل	$27/26 \pm 3/2$	$27/26 \pm 3/2$			$0/92$	$0/10$
نسبت دور کمر به لگن	هوازی	$0/8 \pm 0/06$	$0/8 \pm 0/06$			$0/28$	$1/14$
	ویتامین D	$0/81 \pm 0/05$	$0/81 \pm 0/04$		$0/44$	$0/06$	$2/17$
	ترکیبی	$0/85 \pm 0/09$	$0/83 \pm 0/04$			$0/43$	$0/82$
	کنترل	$0/76 \pm 0/05$	$0/76 \pm 0/05$			$0/83$	$-0/22$

*اعداد به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شده‌اند.

نیود. همچنین در مورد تری گلیسرید یافته‌های درون گروهی کاهش معنی‌دار در گروه D، $P=0/03$ و ترکیبی $P=0/04$ را نشان داد و در یافته‌های بین گروهی تنها بین گروه کنترل و ترکیبی $P=0/01$ ، گروه ویتامین D و ترکیبی $P=0/05$ و گروه هوازی $P=0/05$ و گروه هوازی و ترکیبی $P=0/04$ کاهش معنی‌دار داشت. مقدار P مشاهده شده برای HDL-C تنها در گروه هوازی $P=0/03$ و گروه ترکیبی $P=0/01$ کاهش معنی‌دار را نشان داد و در تفاوت بین گروهی کاهش بین گروه کنترل و ترکیبی $P=0/03$ معنی‌دار بود. مقدار P مشاهده شده برای LDL-C در هیچ‌کدام از گروه‌ها معنی‌دار نمی‌باشد.

یافته‌ها نشان داد پس از ۱۰ هفته، سطح اپلین در گروه هوازی $P=0/041$ و گروه ترکیبی $P=0/014$ به‌طور معنی‌دار کاهش یافت. همچنین در یافته‌های بین گروهی تنها بین گروه کنترل و گروه هوازی $P=0/04$ و گروه ترکیبی $P=0/01$ کاهش معنی‌داری وجود داشت. یافته‌ها نشان داد مقدار P مشاهده شده برای گلوکز تنها در گروه هوازی $P=0/02$ و برای انسولین تنها در گروه ویتامین D، $P=0/04$ کاهش معنی‌دار داشت و در بین گروهی بین هیچ‌کدام از گروه‌ها معنی‌دار نبود. مقدار P مشاهده شده برای مقاومت به انسولین در هیچ‌کدام از گروه‌ها معنی‌دار نمی‌باشد. یافته‌های درون گروهی برای کلسترول تنها در گروه ترکیبی $P=0/02$ کاهش معنی‌دار داشت و در تفاوت بین گروهی نیز معنی‌دار

جدول ۳- یافته‌های آزمون آماری تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه

P	F	P	T	زمان اندازه‌گیری		گروه	متغیر
				پس آزمون	پیش آزمون		
*۰/۰۰	۴/۶	*۰/۰۴۱	۲/۴	۵۶۰/۵ ± ۱۸۷/۸	۶۹۱/۹ ± ۱۶۹	هوازی	اپلین (نانوگرم بر میلی‌لیتر)
		۰/۲	۱/۲	۵۴۲/۱ ± ۲۲۰/۹	۵۶۶/۶ ± ۱۹۰/۸	ویتامین D	
		*۰/۰۱۴	۳/۲	۳۴۱ ± ۱۲۳/۸	۵۰۱/۵ ± ۸۶/۸	ترکیبی	
۰/۴	۰/۹	*۰/۰۲	۲/۷	۱۰۴/۲۲ ± ۴۱/۵	۱۱۴ ± ۳۶/۸	هوازی	گلوکز (میلی‌گرم درصد میلی‌لیتر)
		۰/۱	۱/۷	۹۴/۴ ± ۴/۷	۹۷/۷ ± ۷/۹	ویتامین D	
		۰/۵	۰/۸	۹۷ ± ۸/۴	۹۷/۹ ± ۷/۹	ترکیبی	
۰/۸	۰/۲	*۰/۰۴	۲/۴	۱۳/۵ ± ۱۱/۷	۱۶/۱ ± ۱۴/۹	هوازی	انسولین (واحد بین‌المللی بر میلی‌لیتر)
		۰/۲	۱/۵	۱۵/۶ ± ۱۲/۸	۲۴/۴ ± ۲۴/۹	ویتامین D	
		۰/۷	۰/۴	۱۷/۲ ± ۱۴/۱	۲۰/۱ ± ۲۳/۲	ترکیبی	
۰/۹	۰/۲	*۰/۰۳	۲/۳	۳/۷ ± ۳/۸	۳/۹ ± ۴/۱۶	هوازی	مقاومت به انسولین
		۰/۵	۲/۳	۲/۹ ± ۲/۲	۵/۱ ± ۴/۹	ویتامین D	
		۰/۲	۱/۶	۳/۲۱ ± ۳/۸۵	۵/۹ ± ۵/۸	ترکیبی	
۰/۲	۱/۶	*۰/۰۲	۱/۲	۱۷۷/۸ ± ۳۸/۸	۱۸۲/۸ ± ۳۴/۸	هوازی	کلسترول (dl بر میلی‌لیتر)
		۰/۹	۰/۱	۱۹۶/۶ ± ۱۹/۵	۱۹۵/۶ ± ۲۷/۴	ویتامین D	
		*۰/۰۲	۴/۶	۱۶۴ ± ۱۹/۵	۱۷۶/۶ ± ۴۴/۹	ترکیبی	
*۰/۰۹	۴/۶	*۰/۰۳	۲/۷	۱۲۵/۴ ± ۶۳/۱	۱۳۸/۸ ± ۸۲/۸	هوازی	تری‌گلیسرید (dl بر میلی‌لیتر)
		*۰/۰۴	۴/۲	۱۱۶ ± ۴۱/۶	۱۷۰/۵ ± ۷۶/۱	ویتامین D	
		۰/۷	۰/۳	۱۴۶ ± ۶۳/۷	۱۴۹/۱ ± ۵۰/۲	ترکیبی	
*۰/۰۵	۵/۲	*۰/۰۳	-۲/۵	۶۰/۵ ± ۳/۹	۵۸/۴ ± ۴/۴	هوازی	HDL (dl بر میلی‌لیتر)
		۰/۲	-۱/۵	۶۰/۴ ± ۱۰/۷۹	۵۸/۵ ± ۹/۷۱	ویتامین D	
		*۰/۰۱	-۵/۱	۶۰/۶۲ ± ۱۰/۸	۵۶/۵ ± ۶	ترکیبی	
۰/۷	۰/۳۶	۰/۲	۱/۵	۹۰/۱ ± ۳۲/۵	۹۷ ± ۲۸/۱	هوازی	LDL (dl بر میلی‌لیتر)
		۱	-۰/۰۳	۱۰۳/۲ ± ۳۲/۷	۱۰۳ ± ۳۶/۹	ویتامین D	
		۰/۱	۱/۸	۸۲/۲ ± ۳۲/۷	۹۰/۷ ± ۳۹/۲	ترکیبی	
			۰/۶	۸۸/۳ ± ۴۳/۵	۹۲/۸ ± ۳۷/۱	کنترل	

* اعداد به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند، † آزمون تی همبسته، ‡ مقدار $P \leq 0/05$ از نظر آماری معنی‌دار است، § آزمون تحلیل واریانس

بحث

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی و مصرف ویتامین D منجر به کاهش معنی‌دار وزن و نمایه‌ی توده‌ی بدن در گروه هوازی و ترکیبی شد. برخی مطالعات انجام شده یافته‌های مشابهی با مطالعه‌ی حاضر گزارش کردند [۹، ۱۱، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۲] با این حال این یافته‌ها با یافته‌های مطالعه‌ی Kadoglou و همکاران (۲۰۱۲) هم‌خوانی ندارد. متفاوت بودن نتایج مطالعات مختلف ممکن است به واسطه‌ی تفاوت در برنامه‌ی تمرینی، طول دوره‌ی تمرینی، نوع آزمودنی‌ها و وجود یا عدم وجود کنترل رژیم غذایی همراه با مداخله‌ی تمرینی باشد [۱۵]. تمرین هوازی باعث کاهش معنادر BMI و وزن شده است که این کاهش در ترکیبات بدن می‌تواند به علت فعالیت لیپولیزی بافت چربی بدن باشد، در اثر فعالیت هوازی توان برداشت و اکسایش چربی در عضلات تمرین یافته افزایش می‌یابد که در تمرینات، با افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، ظرفیت بتااکسیداسون چربی در عضله‌ی بالا می‌رود و تأثیر مهم آن افزایش سهم چربی و در نتیجه‌ی کاهش متناسب سهم گلوکز در ایجاد انرژی در تمرین هوازی است [۳۵]. با توجه به موارد بیان شده انتظار می‌رود که یک دوره تمرین هوازی، وزن و BMI را کاهش دهد که نتایج به دست آمده در تحقیق مؤید این مطلب است. یافته‌های مطالعه‌ی حاضر کاهش معنی‌دار اپلین را در گروه هوازی و ترکیبی و در مقایسه بین گروهی در گروه کنترل با گروه هوازی و ترکیبی نشان داد. برخی از مطالعات انجام شده که از تمرینات هوازی استفاده نمودند، مشابه با مطالعه‌ی حاضر کاهش معنی‌دار اپلین را گزارش کردند [۹، ۱۸، ۱۹، ۲۲]. برخی از تمرینات نیز تغییر معنی‌دار در سطح اپلین را پس از انجام تمرینات هوازی گزارش نکرده‌اند که از آن جمله می‌توان به مطالعه‌ی Nikolaos و همکاران (۲۰۱۲)، کاظمی و همکاران (۱۳۹۳) و Kadoglou و همکاران (۲۰۱۲) اشاره کرد [۱۵، ۲۳، ۲۴]. دو نظریه پیرامون محل ترشح اپلین وجود دارد، نظریه‌ی اول اینکه اپلین در چرخه گردش خون با سطح اپلین قلبی ارتباط معنی‌داری دارد؛ Foldes و همکاران گمان می‌کردند که منشأ بخشی از اپلین، دستگاه قلبی و عروقی است [۲۵]. اما Castan و همکاران معتقد بودند افزایش بافت چربی نیز می‌تواند منبع اپلین در چرخه‌ی گردش خون بوده و با انسولین و BMI در ارتباط باشد [۲۲]. بنابراین نظریه‌ی دوم، افزایش بافت چربی را منبع اپلین پلاسمایی می‌داند که با انسولین و BMI نیز در ارتباط است. از آنجا که حدود ۹۰ درصد اپلین افراد چاق یا نسبتاً چاق، ناشی از بیان اپلین در بافت چربی آنهاست [۵] می‌توان کاهش معنی‌دار اپلین را ناشی از کاهش قابل توجه توده‌ی چربی دانست. جمع‌بندی نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که اپلین، آدیپوسایتوکینی است که به کاهش حساسیت انسولینی حساس است و طی سازوکار

جبرانی، به افزایش حساسیت انسولینی تمایل دارد [۳۶]. در تحقیق Kadoglou و همکاران متعاقب یک جلسه فعالیت روی دوچرخه‌ی کارسینج، افزایش اپلین پلازما نشان دهنده‌ی نقش آن در افزایش حساسیت انسولینی در جهت برداشت هر چه بیشتر گلوکز توسط سلول‌های عضلانی بود و متعاقب فعالیت، چیزی جز افزایش هم‌زمان اپلین و انسولین پلاسمایی انتظار نمی‌رفت. این در حالی است که در مطالعه‌ی آنها، مقدار استراحتی اپلین در بیماران فعال و غیرفعال تفاوت معنی‌داری نشان نداده است [۱۵]. چنانچه در پژوهش‌هایی که کاهش اپلین را پس از مداخلات ورزشی گزارش کرده‌اند به کاهش سطح گلوکز پلاسمایی و انسولین، کاهش وزن و نمایه‌ی توده‌ی بدنی اشاره شده است [۲۲]. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که بیان ژنی و سطوح پلاسمایی اپلین تحت تأثیر عواملی از قبیل چاقی و اضافه وزن، دیابت، سطح گلوکز، سطح انسولین خون و سطوح پلاسمایی لیپیدهای خونی می‌باشد [۹، ۱۹، ۲۲] از طرفی تحقیقات اندکی در مورد تأثیر ویتامین D بر اپلین انجام شده است. فرض بر این است که کمبود ویتامین D و سطوح بالای اپلین با افزایش مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی در ارتباط است، شاید بتوان ارتباط این دو متغیر را در تأثیر آنها در سطح انسولین دانست اگرچه تحقیقات بسیار کمی در این زمینه وجود دارد. [۲۸] ویتامین D و متابولیت‌های آن اثر مهمی بر روی ستنز، ترشح و عملکرد انسولین و همچنین اعمال انتهایی آن دارد [۳۳]. ویتامین D دو اثر مهم بر روی حساسیت انسولین دارد؛ و نقش آن در تنظیم بیان ژن رسپتور انسولین است که می‌تواند با مقاومت به انسولین در ارتباط باشد [۲۱]. از طرفی تحقیقات نشان می‌دهد اپلین با مقاومت به انسولین در ارتباط است برای مثال سطوح اپلین با تغییر در سطوح انسولین در خون تغییر می‌کند [۶، ۷] و به‌نظر می‌رسد از ترشح انسولین در پانکراس جلوگیری می‌کند [۸]. بدیهی است که کاهش مقدار انسولین تولیدی یا حتی جلوگیری از اثر آن بر متابولیسم گلوکز اثر گذاشته و برداشت خونی آن را کاهش می‌دهد حال کمبود ویتامین D این اثر را تقویت می‌کند [۲۸]. در مطالعه‌ی حاضر کاهش معنی‌دار در سطح انسولین تنها در گروه ویتامین D وجود داشت که با نتایج گفته شده در بالا هم‌خوانی دارد. تحقیقات نشان می‌دهد همچنین ویتامین D علاوه بر تأثیر در هومئوستاز کلسیم و متابولیسم استخوان، برای ترشح طبیعی انسولین در پاسخ به گلوکز و حفظ تحمل گلوکز ضروری است [۲۹، ۳۰]. Chacko و همکاران در ۲۰۱۱ در تحقیقی با عنوان غلظت ویتامین D در ارتباط با عوامل خطر ساز قلبی و سندرم متابولیک در زنان یائسه نشان داد که مقاومت به انسولین در افرادی که سطح بالاتری از ویتامین D داشتند کاهش یافت [۳۲]. همچنین در تحقیق دیگری که توسط طلایی و همکاران در سال ۱۳۹۰ بر روی ۱۰۰ بیمار دیابتی انجام

انجام گرفت، کاهش ویتامین D با افزایش LDL همراه بود و پس از مصرف ویتامین D سطح کلسترول کاهش و HDL افزایش یافت که با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد [۳۸].

در نهایت می‌توان اینگونه بیان کرد کاهش التهاب ناشی از فعالیت ورزشی یکی از عوامل مؤثر کاهش سطح اپلین در مطالعه حاضر می‌باشد. یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم کنترل دقیق میزان فعالیت‌های روزانه آزمودنی‌ها به غیر از برنامه‌ی تمرینی بود. به دلیل در دسترس نبودن آزمودنی‌ها در طول هفته به جز جلسات تمرینی، کنترل سایر فعالیت‌های بدنی انجام شده توسط آنها در طول دوره امکان‌پذیر نبود. این مطالعه، اهمیت کاهش وزن در جمعیت مبتلا به اضافه وزن و چاقی را در بهبود هم‌زمان الگوی ترشح ادیوسایتوکاین و حساسیت انسولینی نشان داد. مصرف ویتامین D نیز در گروه ترکیبی باعث کاهش سطح اپلین شد اما به‌طور کلی به دلیل کمبود مطالعات کافی، اطلاعات موجود پاسخ دقیقی درباره‌ی اثر تمرینات بدنی و مصرف ویتامین D بر اپلین و تعمیم و نتیجه‌گیری از آن ارائه نمی‌کند و ضرورت مطالعه در این زمینه را با اعمال حجم‌ها و شدت‌های مختلف تمرین و مصرف ویتامین را خاطر نشان می‌کند.

سپاسگزاری

در پایان از تمامی داوطلبان شرکت کننده در این پژوهش که با رعایت ملاحظات اخلاقی به تعهدات خویش پایبند بودند تشکر و قدردانی می‌کنیم. از تمامی کسانی که به ما در انجام مطلوب این پژوهش یاری دادند، تقدیر و سپاسگزاری می‌نماییم.

داد ویتامین D موجب بهبودی مشخص در میزان قند خون ناشنا، انسولین و مقاومت به انسولین در آنها شد [۳۳] نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر ناهمسو می‌باشد اگرچه در این تحقیق کاهش مقاومت به انسولین وجود داشت ولی معنادار نبود و شاید دلیل احتمالی معنی‌دار نبودن نتایج نوع آزمودنی‌ها (دیابتی نبودن آنها) و سطح اولیه‌ی ویتامین D در آنها باشد. در پژوهش حاضر سطح گلوکز ناشنا، انسولین و مقاومت به انسولین در مقایسه‌ی بین گروهی کاهش نداشت زیرا مقاومت به انسولین و اختلاف متابولیسم گلوکز معمولاً یک روند تدریجی است و با زیاد شدن بیش از حد وزن و چاقی شروع می‌شود [۳۳].

محققان عقیده دارند تمرینات ورزشی اثرات مفیدی بر بهبود لیپوپروتئین‌های خونی دارند [۳۸]. چاقی مرکزی بدن با عوامل خطر قلبی و عروقی، از جمله هایپرتانسیون و نمودارهای نامطلوب کلسترول - لیپوپروتئین همراه است. تمرینات ورزشی هوازی با کاهش نسبت دور کمر به باسن نه فقط از مجموع کلسترول خون می‌کاهد، بلکه HDL را افزایش و LDL را کاهش می‌دهد [۳۷] چاقی با افزایش ستنز تری‌گلیسرید VLDL میزان تری‌گلیسرید را در پلاسما بالا می‌برد. این پاسخ وقتی مورد تأکید قرار می‌گیرد که شخص چاق دارای نقص اساسی در برداشت تری‌گلیسرید باشد. پس از فعالیت ورزشی تری‌گلیسرید معمولاً کاهش می‌یابد [۳۸]. این کاهش احتمالاً به علت کم شدن ستنز VLDL است که به نوبه خود به کاهش دسترسی اولیه برای ستنز تری‌گلیسرید یا کم شدن انسولین گردش خون مربوط می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد [۳۷]. همچنین در مطالعه‌ی Makariou و همکاران (۲۰۱۲) که بر روی افراد سندرم متابولیک

ماخذ

- Francischetti EA, Genelhu VA. Obesity hypertension: an ongoing pandemic. *Int J Clin Pract* 2007; 61:269-80
- Kershaw EE, Flier JS. Adipose tissue as an endocrine organ. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89:2548-56.
- Kawamata Y, Habata Y, Fukusumi S, Hosoya M, Fujii R, Hinuma S, Nishizawa, Kitada C, Onda H, Nishimura O, Fujino M. Molecular properties of apelin: tissue distribution and receptor binding. *Biochim Biophys Acta* 2001; 1538:162-71.
- Rayalam S, Della-Fera MA, Krieg PA, et al. A putative role for apelin in the etiology of obesity. *Biochem Biophys Res Commun* 2008; 368:815-9.
- Tatomet K, Hosoya M, Habata Y, Fujii R, Kakegawa T, Zou M-X Isolation and characterization of a novel endogenous peptide ligand for the human APJ receptor. *Biochemical and biophysical. Research Communications* 1998; 251(2), 471-476.
- Boucher J, Masri B, Daviaud D, Gesta S, Guigne C, Mazzucotelli A, Castan- Laurell I, Tack I, Knibiehler B, Carpenne C, Audigier Y, Saulnier-Blache JS, Valet P. Apelin, a newly identified adipokine upregulated by insulin and obesity. *Endocrinology* 2005; 146:1764-71
- Glassford AJ, Yue P, Sheikh AY, Chun HJ, Zarafshar S, Chan DA, Reaven GM, Quertermous T, Tsao PS. HIF-1 regulates hypoxia- and insulin-induced expression of apelin in adipocytes. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007 293:1590-6
- Sothede Winzell M, Magnusson C, Ahren B. 2005. The apj receptor is expressed in pancreatic islets and its ligand, apelin, inhibits insulin secretion in mice. *Regul Pept* 2005; 131:12-7.
- Galedari M, Azarbayjani M.A, Peeri M. Effects of type of exercise along with caloric restriction on plasma apelin 36 and HOMA-IR in overweight men. *Science & Sport* 2017; 32(4): 137-145.
- Boucher J, and Masri B. Apelin, a Newly Identified Adipokine Up-Regulated by. *Insulin and Obesity, Endocrinology* 2006;146:1764-1771

11. Li L, Yang G, Li Q, Tang Y, Yang M, Yang H, Li K. Changes and relations of circulating visfatin, apelin, and resistin levels in normal, impaired glucose tolerance, and type 2 diabetic subjects. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2006; 114:544-8.
12. Castan – Laurell I, Dray C, Attane C, Duparc T, Knauf C, Valet P. Apelin, diabetes, and obesity. *Endocrine* 2011; 40 (1): 1-9.
13. Dray C, Knauf C, Daviaud D, Waget A, Boucher J, Buleon M, et al. Apelin stimulates glucose utilization in normal and obese insulin – resistant mice. *Cell metabolism* 2008 8 (5): 437-45.
14. Beltowski J. Apelin and visfatin: unique "beneficial" adipokines upregulated in obesity. *Med Sci Monit* 2006; 12:112-119.
15. Kadoglou NP, Vrabas IS, Kapelouzou A, Lampropoulos S, Sailer N, Kostakis A, Liapis CD, Angelopoulou N. The impact of aerobic exercise training on novel adipokines, apelin and ghrelin, in patients with type 2 diabetes. *Med Sci Monit* 2012; 18(5):CR290-5.
16. Sunter D, Hewson AK, and Dickson SL. Intracerebroventricular injection of apelin-13 reduces food intake in the rat. *Neurosci Lett* 2003; 353:1-4.
17. Heinonen MV, Purhonen AK, Miettinen P, Pääkkönen M, Pirinen E, Alhava E, Akerman K, and Herzig KH. Apelin, orexin-A and leptin plasma levels in morbid obesity and effect of gastric banding. *Regul Pept* 2005; 130:7-13.
18. Sheibani S, Hanachi P, Refahat MA. Effect of Aerobic Exercise on Serum Concentration of Apelin, TNF α and Insulin in Obese Women. *Iranian journal of basic medical sciences* 2012; 15(6):1190-1197.
19. Krist J, Wieder K, et al. Effects of Weight Loss and Exercise on Apelin Serum Concentrations and Adipose Tissue Expression in Human Obesity. *Obesity Facts* 2013; 6:57-69.
20. Lu L, Yu Z, Pan A, et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and metabolic syndrome among middle-aged and elderly Chinese individuals. *Diabetes care*; 2009; 32 (7): 1278-83
21. Ozfirat Z, Chowdhury TA. Vitamin D deficiency and type 2 diabetes. *Postgrad Med J* 2010; 86:18-25.
22. Castan – Laurell I, Michaela V, Danie'le D, Ce'dric D, Michaela K, Zuzana K, Jindriska H, Vladimir V. Effect of Hypocaloric Diet – Induce Weight Loss in Obese Women On Plasma Apelin And Adipose Tissue Expression or Apelin and APJ. *Eur J Endocrinol* 2008; 158(6): 905 – 910
23. Nikolaos PE, Kadoglou, Ioannis S, Vrabas, et al. The impact of aerobic exercise training on novel adipokines, apelin and ghrelin, in patients with type 2 diabetes. *Med Sci Monit* , 2012; 18(5):290-295.
24. کاظمی ف، ابراهیم خ، زاهدی اصل ص. تأثیر تمرین هوازی بر غلظت پلاسمایی اپلین و مقاومت به انسولین در موش های صحرایی دیابتی نوع ۲. *مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز*. ۱۳۹۳. دوره ۳۶ شماره ۳، صفحات ۶۷-۶۲.
25. Foldes G, Horkay F, Szokodi I, Vuolteenaho O, Ilves M, Lindstedt KA, et al. Circulating and Cardiac Levels of Apelin, the Novel Ligand of the Orphan Receptor APJ, in Patients with Heart Failure. *Biochem Biophys Res Commun* 2003; 308 (3): 480-5.
26. Waller JD M.S. The Effects of Acute Exercise on Plasma Apelin and its Relation to Glucose Homeostasis and Insulin Sensitivity, *The University of North Carolina at Greensboro* 2015; p1-2.
27. Son MS JS, Kim PHD HJ, Son BS Y, Lee PHD H, Chae BS SA, Seong DVM JK, et al. Effects of exercise-induced apelin levels on skeletal muscle and their capillarization in type 2 diabetic rats. *Muscle & Nerve* 2017; 55 (4): 151-155.
28. Kiskac M, Zorlu M, Cakirca M, Karatoprak C, Kesgin S. Evaluation of the relationship between serum apelin levels and vitamin D and mean platelet volume in diabetic patients. *Elsevier* 2014; 75:200-205.
29. Lucas J, Bolland M, Grey A, Ames R, Mason B, Horne A, et al. Determinants of vitamin D status in older women living in a subtropical climate. *Osteoporos Int* 2005; 16(12):1641-8.
30. Palomer X, González Clemente J, Blanco Vaca F, Mauricio D. Role of vitamin D in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Obes Metab* 2008; 10(3):185-
31. Chiu KC, Chu A, Go VL, Saad MF. Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and beta cell function. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 820-5.
32. Chacko S, Song Y, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in relation to cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome in postmenopausal women 1-3. *Am J Clin Nutr* 2011; 94: 209-17.
۳۳. طلائی. افسانه، محمدی کلیشادی. مهناز، ادگی. زهرا، اثر ویتامین D بر روی مقاومت به انسولین در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو. *مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک* ۱۳۹۰؛ شماره ۵: ۸۰-۸۴
34. Lakka T, Laaksonen D. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; 32:76-88.
۳۵. تقیان ف، نیکبخت ح، کرباسیان ع. تأثیر یک دوره تمرین هوازی بر میزان پلئین پلازما در زنان چاق. *مجله پژوهش در علوم ورزشی* ۱۳۸۵. شماره ۱۱: ۵۸-۴۵.
36. Yue P, Jin H, Aillaud M, Deng AC, Azuma J, Asagami T, Kundu RK, Tsao PS. Apelin is necessary for the maintenance of insulin sensitivity. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism* 2010; 298 (1):E59-E67.
37. Thomson RL Buckley JD. Noakes M, Clifton PM. Norman RJ Brinkworth GD. The effect of a hypocaloric diet without exercise training on body composition, cardiometabolic risk profile And reproductive function in overweight and obese women with Polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93:3373-3380.
38. Makariou S, Liberopoulos E, Florentin M, Lagos K, Gazi I, Challa A, et al. The relationship of vitamin D with non-traditional risk factors for cardiovascular disease in subjects with metabolic syndrome. *Archives of medical science* 2012; 8(3):437-43.

THE COMPARISON EFFECTS OF 10 WEEK OF AEROBIC EXERCISE AND USE VITAMIN D ON PLASMA APELIN AND INSULIN RESISTANCE IN OVERWEIGHT WOMEN

Laleh Ranjbar¹, Fazaneh Taghian^{1*}, Mehdi Hedayati²

1. Department of Sport Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Science, Islamic Azad University, Isfahan Branch, (Khorasgan), Isfahan, Iran
2. Endocrinological Molecular Research Center, Endocrinology Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

ABSTRACT

Background: Apelin is an Adipokine which is recently discovered and widely secreted from white adipose tissue and in fat and overweight person, apelin values and gene expression increase. In this study, the effect of one period aerobic exercise and vitamin D consumption on weight, plasma apelin values and insulin resistance in overweight women was researched.

Method: In order to doing this reasearch 40 women whom have over weight with , average old , weight , height, BMI and WHR respectively : (30.37 ± 6.91) years old , (74.89 ± 12.97) kg , (157 ± 7.02) m , (30.08 ± 3.95) kg/m² , (0.81 ± 0.07). After passing the medical sepration dived to 4 experimental group: 1st experiment group (aerobic exercise) n=10, 2nd experimental group (aerobic exercise and vitamin D) n=10, 3rd experimental group (vitamin D) n=10 and control group n=10. At first body composition was measured th included: BMI, WHR, weight, waist and hip size. After that the blood sample was taken from triables. (Fasting) and amount of the apelin, glucose, insulin, vitamin D, triglycerides, cholesterol, LDL and HDL were measured. Then experimental group 1 and 2 were encounterd and emotionalized by an aerobic exercise (treadmill) after 10 weeks all of the measure mented conversionxls were measure again befor the test. For comparisoning of the groupa that befor and after the test was used from –t test and if was used from the variance test for comparisoning two group.

Results: results showed that after 10 week of aerobic exercise an vitamin D using : BMI, WHR, apelin, cholesterol, LDL, glucose, insulin and insulin resistance were reduced, a triglyceride also decrease and HDL had a significant increasing.

Conclusion: Result confirmed the positive effect of the aerobic exercise on body compositions apelin and plasmas Lipoprotein and also showed that using vitamin D using in obese people and people who have overweight can be beneficials.

Keywords: Adipokine, Apelin, Vitamin D, Aerobic Exercise

* School of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Arghavanei, East Jey Ave., Isfahan, Khorasgan, PO Box: 81595/158, Email: f_taghian@yahoo.com