



تأثیر تمرین هوازی بر فاکتور انعقادی خون و شاخص مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲

سعیده طبیبی راد^۱، نادر شوندی^۲، الهه ملکیان فینی^{۳*}

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی. دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد علوم و تحقیقات

۲- دانشیار دانشگاه اراک

۳- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی. دانشگاه شهید بهشتی تهران

*نشانی نویسنده مسئول: دانشگاه کاشان، اداره تربیت بدنی، کاشان خ امیرکبیر میدان شهید اردهال فین بزرگ، محله سادات

Email: malekyian.e@staff.kashanu.ac.ir

پذیرش: ۹۵/۰۳/۰۸

اصلاح: ۹۵/۱/۱۸

وصول: ۹۴/۱۲/۰۹

چکیده

مقدمه و هدف: خطر بیماری های قلبی عروقی به ویژه آترواسکلروزیس در افراد دیابتی دو برابر افراد غیر دیابتی است. فاکتور فون ویلبراند یکی از فاکتورهای انعقاد خون است که به همراه افزایش قند خون و مقاومت انسولینی به عنوان علت اصلی اختلال عملکرد آندوتلیال و پیشرفت آترواسکلروزیس در نظر گرفته شده است. هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر فاکتور فون ویلبراند در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ است.

روش شناسی: ۱۶ نفر زن مبتلا به دیابت نوع ۲ به طور تصادفی در دو گروه هوازی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۵ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین هوازی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰-۴۵ دقیقه با شدت $HRR 60\%$ به فعالیت هوازی پرداختند. نمونه های خون جهت اندازه گیری سطوح سرمی VWF و انسولین در ۲ مرحله، پیش آزمون و پس آزمون پس از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتایی تهیه شد. برای بررسی نتایج از آزمون های t مستقل و ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته ها: با بهبود حساسیت انسولینی در گروه هوازی کاهش معنی داری در سطوح سرمی VWF ($P = 0/02$) مشاهده شد. همچنین بین تغییرات VWF و مقاومت انسولینی بدنبال تمرینات هوازی ارتباط وجود دارد ($r = 0/802$).

بحث و نتیجه گیری: در راستای بهبود حساسیت انسولینی بدنبال هشت هفته تمرین هوازی در پاسخ به فعالیت ورزشی سطوح پلاسمایی VWF در افراد دیابتی نوع ۲ کاهش پیدا کرد.

واژه های کلیدی: تمرین هوازی، فاکتور فون ویلبراند، شاخص مقاومت انسولین.

مقدمه

سبک زندگی کم تحرک که شاخص کشورهای در حال توسعه و پیشرفته می باشد باعث افزایش شیوع بیماری های قلبی عروقی به خصوص آترواسکلروزیس شده است (۱). در این میان می توان به عوامل خطر ساز بسیاری که منجر به

بیماری های قلبی عروقی می شود مانند: پر فشار خونی، دیابت، انعقاد، مقاومت انسولینی و کم تحرکی اشاره کرد که در میان جوانان و افراد میان سال کشف شده است (۲). یکی از علل اصلی حملات قلبی تغییرات و عدم تعادل سیستم هموستاز است که می تواند منجر به ترومبوز و حمله های قلبی شود (۳). انعقاد یکی از اجزای اصلی فرایند هموستاز است. هموستاز به

معنای جلوگیری از خونروی است که چهار مرحله دارد: ۱- انقباض عروق ۲- تشکیل پلاکت ۳- تشکیل لخته خون بر اثر انعقاد ۴- رشد نهایی بافت فیبری به درون لخته خون برای بستن دائمی سوراخ رگ که پلاکت ها بر اثر آسیب آندوتلیوم شروع به رشد کرده و چسبنده می شوند و به پروتئینی به نام فاکتور فون ویلبراند می چسبند (۴) که افزایش پلاسمایی (VWF (VON WILBRAND FACTOR به عنوان اختلال عمل آندوتلیال در نظر گرفته شده است و همچنین افزایش این شاخص به واسطه چسبیدن پلاکت ها به سطوح آسیب دیده آندوتلیوم، نشان داده شده است که باعث سختی جریان خون در عروق می شود (۵). هرگونه خشونت سطح آندوتلیال رگ (بر اثر تصلب شریانهها، عفونت و یا هر گونه ضربه) احتمال دارد سبب شروع روند انعقاد شود (۴) یافته شده که کلید اصلی انعقاد خون در پروتئینی به نام فاکتور ون ویلبراند است. فعالیت VWF شامل دو قسمت است: ۱) تقویت اتصال پلاکت به جدار آسیب دیده عروق (۲) حمل و محافظت از تجزیه فاکتور VIII انعقادی. VWF بصورت پلی پتید در سلولهای اندوتلیال و مگا کاربوسیت ها سنتز می شود، سپس پلی مریزه شده و به فرم مالتی مر در می آید. ون ویلبراند فاکتور هم در هموستاز اولیه با اتصال به کلاژن دیواره آسیب دیده عروق سبب چسبیدن پلاکت ها و تجمع آنها گشته و هم با حمل کردن فاکتور VIII و قرار دادن آن در محل آسیب دیده در تشکیل فیبرین و جلوگیری از خونریزی نقش مهمی را بعهده دارد (۶). تحقیقات نشان می دهد که VWF یک عامل خطر زا برای بیماری قلبی عروقی در افراد مبتلا به دیابت نوع دو یا مقاوم به انسولین می باشد (۷). فعالیت بدنی با تعدیل در سیستم هموستاز منجر به کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی CVD می شود در واقع رابطه معکوسی بین ورزش و میزان مرگ و میر وجود دارد (۸). همچنین تمرین ورزش حساسیت انسولینی را بهبود می بخشد و از بیماری قلبی عروقی جلوگیری می کند (۹). جهانگرد و همکاران (۱۳۸۸) اظهار داشتند که تمرین های هوازی کوتاه مدت باعث تقویت سیستم فیبرینولیز و کاهش فعالیت های انعقادی در زنان یائسه می شود که منجر به اثر مطلوبی در پیشگیری از بروز بیماری های قلبی عروقی در افراد می شود (۸). شیموزو و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که تمرین مقاومتی کم شدت با محدودیت جریان خون

عملکرد آندوتلیال عروقی و گردش خون محیطی در افراد مسن سالم را بهبود می بخشد (۲۲). باسوک (۲۰۰۳) و توماس (۲۰۰۴) نشان دادند که فعالیت بدنی به ویژه فعالیت هوازی با تعدیل در سیستم هموستاز و افزایش قدرت فیبرینولیز باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی در افراد می شود (۱۱ و ۱۲). فرانکلن و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که در بین ویژگی های بیماری دیابت نوع ۲ مقاومت انسولینی با بدترین نوع اختلال آندوتلیال همراه شده است که بهبود حساسیت انسولینی می تواند عملکرد آندوتلیال را بهبود بخشد. علاوه بر این نشان دادند که VWF یک عامل خطر زا برای بیماری قلبی عروقی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ و یا افراد مقاوم به انسولین می باشد (۷). مطالعه های بسیاری درباره تاثیر ورزش بر نشانگرهای مختلف بیماری قلبی عروقی در افراد انجام شده است ولی هنوز هیچ مطالعه ای به بررسی اثر تمرین هوازی بر عامل نشانگر بیوشیمیایی عروق در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ پرداخته است. متاسفانه به علت تغییرات در قند خون شامل افت ناگهانی و یا بالا رفتن موقتی تحرک و فعالیت جسمانی در این گروه افراد بسیار پایین است در نتیجه شدت فعالیت جسمانی متناسب با توانایی و گروه سنی این افراد تعیین شده است. بنابراین، در این مطالعه اثر تمرین هوازی بر عامل نشانگر بیوشیمیایی عروق و شاخص مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی شد.

روش شناسی

نوع مطالعه و روش اجرا: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است که به صورت میدانی و با طرح پیش و پس آزمون انجام گرفته است. جامعه آماری شامل زنان مبتلا به دیابت نوع دو که عضو انجمن دیابت شهرستان ساوه بودند. این انجمن حدود ۱۴۰۰ نفر عضو دارد که ۶۰۰ نفر از اعضا را زنان تشکیل داده اند. با همکاری انجمن دیابت شهرستان ساوه و تهیه اسامی داوطلبان برای شرکت در این پژوهش، از میان این افراد ۲۷ نفر زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ با دامنه ی سنی ۳۵-۶۰ سال که حداقل به مدت ۵ سال به این بیماری مبتلا بودند، به صورت در دسترس انتخاب شدند. بعد از امضاء رضایتنامه و توضیح درباره برنامه پژوهش به آزمودنی ها، شماره تماس و آدرس و اطلاعات مربوط به نوع دیابت از آزمودنی ها تهیه شد.

گردید. بعد از اندازه گیری مقادیر ناشتای انسولین و گلوکز توسط فرایندهای آزمایشگاهی از نمونه های آماده شده، جهت اندازه گیری مقاومت انسولین از شاخص مقاومت انسولین مدل هموستاز HOMA-IR با محاسبه از طریق فرمول زیر انجام شد (۱۳).

$$\text{HOMA-IR} = (\text{mg/dl}) \times \text{گلوکز ناشتا} (\text{MICLU/ml})$$

۴۰۵

روش های تجزیه و تحلیل داده ها: جدول ها و شاخص های مرکزی و پراکندگی در قالب روش های آمار توصیفی تهیه گردید. برای بررسی نرمال بودن داده ها به عنوان پیش فرض روش های مورد استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. برای بررسی تفاوت های بین گروهی از آزمون های t مستقل، و برای بررسی رابطه میان متغیرهای وابسته VWF و مقاومت انسولین از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. فرضیه هادر سطح اطمینان ۹۵٪ (و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (PASW 18) مورد آزمون قرار گرفت.

یافته‌ها

مشخصات توصیفی و ویژگی های جسمانی آزمودنی ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

پژوهش حاضر با تایید شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک با کد اخلاقی ۱۴-۱۳۳-۹۱ انجام گردید. در نهایت آزمودنی هایی به طور تصادفی ساده در دو گروه (۱) گروه تمرین هوازی شامل (۱۱ نفر، ۲) گروه کنترل ۵ نفر تقسیم شدند. پروتکل تمرین: پروتکل تمرین هوازی، ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرین در نظر گرفته شد. شدت تمرین ۶۰٪ ضربان قلب ذخیره که با فرمول کاروونن محاسبه گردید. مدت زمان تمرین از ۲۰ دقیقه در هفته اول تا ۳۵ دقیقه در هفته هشتم افزایش یافت. هر جلسه تمرین شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن ۳۵-۲۰ دقیقه فعالیت هوازی مداوم و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود.

$$\text{HRR} = (\text{HR}_{\text{max}} - \text{HR}_{\text{rest}}) \times (0.6 + \text{HR}_{\text{rest}})$$

$$\text{HR}_{\text{max}} = 220 - \text{سن}$$

اندازه گیری متغیرهای بیوشیمیایی: در دو مرحله نمونه گیری انجام شد یک روز قبل از اولین جلسه تمرین (پیش آزمون) و ۲۴ ساعت پس از پایان هفته هشتم (پس آزمون) بعد از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتای توسط متخصص آزمایشگاه انجام شد. قبل از هرنوبت خونگیری آزمودنی ها چند دقیقه در حالت نشسته به استراحت پرداخته و سپس به ترتیب در کمترین زمان از ورید کوبیتال آن ها ۱۰cc خون دریافت شد. برای اندازه گیری VWF از کیت AVERNEN ساخت کشور فرانسه استفاده شد و با روش الیزا با استفاده از دستگاه STAT FAY 2100 ساخت آمریکا اجرا گردید که ۳cc از خون را در ماده ضد انعقاد سترات سدیم حل کردند و به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید و پلاسما جدا شده در دمای ۲۰- سانتی گراد نگهداری شد. اندازه گیری غلظت سرمی انسولین با استفاده از کیت LINISON ساخت کشورایتالیا و با روش CHERNILMINESCENSE سنجیده شد که ۳cc از خون را در دمای اتاق جهت لخته شدن نگهداری شد و ۱۰دقیقه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید و سرم جدا شده را تا زمان انجام آزمایش در دمای ۲۰- نگهداری شد. اندازه گیری غلظت گلوکز خون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی در ۲ مرحله پیش آزمون و پس آزمون توسط دستگاه گلوکومتر ON.CALL PLUS ساخت آمریکا انجام

جدول شماره ۱: ویژگی های جسمانی و فیزیولوژیکی آزمودنی های دو گروه

گروه	شاخص		گروه هوازی		گروه کنترل	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
تعداد	۱۱	-----	۵	-----	-----	-----
سن (سال)	۵۰/۸۱ ± ۷/۸۷	-----	۵۵/۲۰ ± ۳/۷	-----	-----	-----
قد (cm)	۱۵۹/۵۰ ± ۶/۶	-----	۱۵۶/۶۰ ± ۵/۷۲	-----	-----	-----
وزن (kg)	۷۵/۸۲ ± ۱۵/۲۷	۷۴/۶۳ ± ۱۵/۵۷	۷۸/۶۰ ± ۱۲/۳۴	۷۷/۳۴ -/+ ۱۴/۹۹	-----	-----
شاخص توده بدنی (kg/m ²)	۲۹/۶۸ ± ۴/۸۳	۲۹/۱۵ ± ۴/۹	۳۱/۰۳ ± ۵/۰۴	۳۱/۴۲ ± ۴/۸۸	-----	-----
ضربان قلب	۸۳/۸۱ ± ۱۳/۱۰	۷۷/۲۷ ± ۹/۸	۸۱/۶۰ ± ۱۱/۸۰	۸۴/۶۰ ± ۵/۹۴	-----	-----
فشار خون سیستول (mmhg)	۱۲۹/۹۱ ± ۱۸/۶۷	۱۲۹/۶۴ ± ۲۱/۲۷	۱۴۲ ± ۲۹/۱۰	۱۴۶ ± ۲۳/۵۳	-----	-----
فشار خون دیاستول (mmhg)	۷۷/۵۴ ± ۸/۴۵	۸۰/۷۲ ± ۹/۳۲	۸۳/۴ ± ۳۳/۷۵	۹۲/۲۰ ± ۱۹/۰۱	-----	-----

داده ها بر حسب میانگین و انحراف معیار گزارش شده است.

میانگین و انحراف معیار تغییرات VWF و نتایج آزمون تی مستقل در دو گروه آزمودنی در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج تغییرات پیش آزمون - پس آزمون VWF تنها در گروه هوازی معنا دار است (P=0/02).

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار تغییرات VWF

گروه	شاخص		اختلاف میانگین		PVALUE
	پیش آزمون	پس آزمون	تغییرات پیش آزمون و پس آزمون	T مستقل آماره	
هوازی	۱۰۸/۵۴ ± ۳۷/۵۸	۸۱/۲۳ ± ۲۳/۱۳	۲۷/۱۱ ± ۲۱/۱۲	۴/۲۵	*./۰۲
کنترل	۱۰۲/۳۵ ± ۶/۵۲	۱۰۱/۷۰ ± ۶/۵۷	۰/۳۵ ± ۱/۲۰	۰/۷۷۱	۰/۴۸۳

داده ها بر حسب میانگین و انحراف معیار گزارش شده است.
* معنادار بوده است.

میانگین و انحراف معیار تغییرات مقاومت انسولینی و نتایج آزمون تی مستقل در دو گروه آزمودنی در جدول شماره ۳ ارائه شده است. نتایج تغییرات پیش آزمون - پس آزمون مقاومت انسولینی تنها در گروه هوازی معنادار است ($P=0/01$).

جدول ۳: تغییرات مقاومت انسولینی

گروه	شاخص	پیش آزمون	پس آزمون	تغییرات پیش آزمون و پس آزمون	P value	T آماره مستقل
هوازی		$2/21 \pm /28$	$1/8 \pm /28$	$0/41 \pm 0/08$	$0/01^*$	$4/79$
کنترل		$3/8 \pm /54$	$4/3 \pm /12$	$0/42 \pm 0/5$	$0/51$	$-2/76$

* معنادار بوده است.

در جدول شماره ۴ نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین مقاومت انسولینی و VWF نشان داده شده است که همبستگی معناداری ($P=0/03$) بین شاخص مقاومت انسولینی و VWF وجود داشت.

جدول ۴: نتایج همبستگی بین تغییرات VWF و مقاومت انسولینی بدنبال تمرین هوازی

همبستگی	P value
$0/802^*$	$0/03^*$

* معنادار بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه اثر تمرین هوازی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی شد و با توجه به کاهش ضربان قلب، فشار خون سیستولی و دیاستولی در آن‌ها در شرایط استراحت، این یافته‌ها نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی باعث توانمندی قلبی - عملکردی در این افراد می‌شود. ضربان قلب، فشار خون سیستولی و دیاستولی همگی نسبت به گروه کنترل کاهش داشت در حالی که گروه کنترل بدون تغییر باقی ماند. همچنین در گروه تمرین بهبود مقاومت انسولینی پس از هشت هفته تمرین هوازی وجود داشت. علاوه بر این نتایج ما کاهش معنی داری در فاکتور انعقادی خون در گروه تمرین نسبت به قبل از تمرین نشان داد. این کاهش با مطالعه تاناسچو (۲۰۰۳) همخوانی دارد که اظهار دارد فعالیت بدنی باعث کاهش خطرات قلب عروقی و مرگ و میر ناشی از مشکلات قلبی عروقی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود (۱۴). نکته قابل توجه این است که فعالیت بدنی باعث کاهش کاتکولامین‌ها و در نتیجه بهتر شدن جریان خون و در نهایت منجر به کاهش فعالیت انعقادی و مهار آزاد سازی VWF از آندوتلیال‌ها می‌شود. پیتون (۲۰۰۴) نشان داده است انجام تمرین‌های زیر بیشینه با سرد کردن باعث کاهش پتانسیل تولید ترومبوز و در نتیجه کاهش حوادث ایسکمی پس از ورزش می‌شود (۱۵). همچنین هیلبرگ (۲۰۰۰) نشان داده است که تمرینات ورزشی در زنان یائسه مصرف کننده هورمون باعث کاهش VWF می‌شود (۱۶). با توجه به این که فعالیت ورزشی باعث بهبود حساسیت انسولینی و در نتیجه کاهش مقاومت انسولینی می‌شود و احتمالاً تأثیری بر کاهش فعالیت انعقادی دارد. شیندلر (۱۹۸۸) اظهار دارد که بهبود حساسیت انسولینی بر اثر ورزش باعث افزایش فعالیت سیستم فیبرینولیز و کاهش خطر ایجاد لخته و کاهش پلاک‌های آترواسکلروزی می‌شود (۱۷). همچنین فرانکل (۲۰۰۸) نشان داده که کاهش مقاومت انسولینی می‌تواند باعث بهبود عملکرد قلبی عروقی و آندوتلیال و کاهش تولید VWF شود (۷). هامر (۲۰۰۸) نشان داده که فعالیت شدید به طور معکوس با نشانگرهای هموستاتیک از جمله VWF در ارتباط است. راه رفتن به طور منظم با کاهش سطوح مارکرهای التهابی و هموستاتیک مستقل از فعالیت شدید بدنی

در زنان و مردان در ارتباط است (۱۸). البته استرگارد و همکاران (۲۰۰۶) اثر ده هفته تمرین هوازی را بر مارکرهای بیوشیمیایی عروقی از جمله VWF رادار افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی کردند و نشان دادند که فعالیت ورزشی باعث بهبود مقاومت انسولینی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌شود اما منجر به کاهش مقدار پلاسمایی VWF در این افراد نمی‌شود (۱۹). اشید (۲۰۰۹) نیز اثر هشت هفته تمرین هوازی با شدت ۷۰-۶۵٪ $VO_2 \max$ را بر مارکرهای بیماری زای قلبی عروقی در مبتلایان دیابت نوع ۲ بررسی کرد و بهبود حساسیت انسولینی بر اثر تمرین را نشان دادند اما بهبودی در مقادیر پلاسمایی VWF مشاهده نکردند (۲۰). و همچنین تورند (۲۰۰۶) نشان داده است که ارتباطی میان کاهش مقاومت انسولینی و کاهش مقدار VWF وجود ندارد (۲۱). افزایش مقاومت انسولینی افزایش استرس اکسیداتیو، التهاب، انعقاد و عوارض عروقی و افزایش نشانگرها در عروق می‌شود. با توجه به این که فعالیت ورزشی باعث بهبود حساسیت انسولینی از طریق افزایش فعالیت Glut-4 و در نتیجه کاهش مقاومت انسولینی می‌شود و احتمالاً تأثیری بر کاهش فعالیت انعقادی دارد. این تغییرات می‌تواند به معنای افزایش فعالیت سیستم فیبرینولیز و کاهش خطریجاد لخته و آمبولی و کاهش خطر بروز حوادث قلبی ناگهانی باشد (۲۲). که، بنا به گفته پیتون باعث کاهش پتانسیل تولید ترومبوز و در نتیجه کاهش حوادث ایسکمی پس از ورزش می‌شود. این نوع تمرین باعث کاهش کاتکولامین‌ها و مهار آزاد سازی VWF از آندوتلیال‌ها نیز می‌شود (۱۵). همچنین اجرای برنامه‌های تمرینی بلندمدت سبب افزایش فعالیت فیبرینولیزی در مقایسه با فعالیت ترومبوزی می‌شود که می‌تواند ناشی از کاهش مقاومت انسولینی بدنال افزایش جریان خون در اثر تمرینات هوازی باشد (۱۰).

تمرین هوازی به مدت هشت هفته باعث بهبود مقاومت انسولینی در افراد مبتلا به دیابت نوع دو شد. بر اساس یافته‌های بدست آمده کاهش مقاومت انسولینی احتمالاً باعث کاهش مقادیر VWF در این افراد شد به نظر می‌رسد که فعالیت هوازی با شدت ۶۰٪ ضربان قلب ذخیره می‌تواند برای این افراد در این گروه سنی مناسب باشد و اثر مطلوبی در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این پژوهش را به روح مطهر سردار مقاومت شهید عماد مغنیه تقدیم می‌کنم. از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه اراک به خاطر پرداخت هزینه های مالی و همچنین از کلیه آزمودنی های تحقیق تقدیر و تشکر به عمل می‌آوریم.

نتیجه گیری: در این مطالعه اثر تمرین هوازی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی شد و با توجه به کاهش ضربان قلب، فشارخون سیستولی و دیاستولی در آن‌ها در شرایط استراحت، این یافته ها نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی باعث توانمندی قلبی - عملکردی در این افراد می‌شود.

منابع

1. Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 8th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier Science; 2007.
2. Bhatt DL, STEG PG, OHMAN EM, Hirsch AT, Ikeda Y, MAS JL, et al. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with ATHEROTHROMBOSIS. JAMA 2006;295(2):180-9.
3. Thom T, Haase N, Rosamond W, Howard VJ, Rumsfeld J, MANOLIO T, et al. Heart Disease and Stroke Statistics. 2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics subcommittee. Circulation 2006; 113: 85-151.
4. Guyton.a.c, Medical physiology: Translated by NIAVARANI . A. Tehran, Iran. samat publication; 2011; 550-552.
5. Lip GY, Blann A." von Willebrand factor: a marker of endothelial dysfunction in vascular disorders?" Cardiovasc Res 1997;34:255-265.
6. Sadler JE. "Biochemistry and genetics of von Willebrand factor". Annu. Rev. Biochem. 1998;67: 395-424.
7. David S, James B, Joseph M, Peter W. F, O'Donnell J, Ra I ph B, et al. Von Willebrand Factor, Type 2 Diabetes and Risk of Cardiovascular Disease: The Framingham Offspring Study. Circulation.2008;118:2533-2539.
8. Jahangard T, Torkaman G, Ghosseh B, Hedayati M, Dibaj A. The effect of short-term aerobic training on coagulation and fibrinolytic factors in sedentary healthy postmenopausal women. IJEM.2009;3:273-283.
9. Miche, E, Herrmann, G, Nowak, M, et al. Effect of an exercise training program on endothelial dysfunction in diabetic and non-diabetic patients with severe chronic heart failure. Clin Res Cardiol . 2006;95: i117-24.
10. Domingueti CP¹, Dusse LM², Carvalho MD², de Sousa LP², Gomes KB², Fernandes AP .Diabetes mellitus: The linkage between oxidative stress, inflammation, hypercoagulability and vascular complications. J Diabetes Complications .2015 .10.12-18.
11. Bassuk SS, Manson JE. Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: how much is good enough? EXERC SPORT SCI REV 2003; 31: 176-8.
12. Teoman N, Ozcan A, Acar B. The effect of exercise on physical fitness and quality of life in postmenopausal. Maturitas 2004; 47: 71-7.
13. Olefsky JM , Nolan JJ."Insulin resistance and non-insulin dependent diabetes mellitus":cellular and molecular mechanisms 147 . AM J Clin Nutr .1995;61:980s-986s.
14. Mihaela Tanasescu, MD; Michael F. Leitzmann, MD; Eric B. Rimm, ScD; Frank B. Hu, MD. Physical Activity in Relation to Cardiovascular Disease and Total Mortality Among Men With Type 2 Diabetes. Circulation. 2003;107: 2435-2439.
15. Paton CM, Nagelkirk PR, Coughlin AM, Cooper JA, Davis GA, Hassouna H, et al. Changes in von willebrand factor and fibrinolysis following a post exercise cool down. EUR J APPL Physiol. 2004; 92: 328- 33.
16. Hilberg T, Nowacki PE, Muller-Berghaus G, Gabriel HH. Change in blood coagulation and fibrinolysis associated with maximal exercise and physical conditioning in women taking low dose oral contraceptives. J Sci Med Sport.2000;3: 383-90.
17. Schneider SH, Kim HC, Khachadurian AK, Ruderman NB. Impaired fibrinolytic response to exercise in type II diabetes: effects of exercise and physical training. Metabolism .1988; 37: 924-29.
18. Hamer M, Steptoe A. Walking, vigorous physical activity, and markers of hemostasis and inflammation in healthy men and women. Scand J Med Sci Sports. 2008; 18(6):736-41.
19. Astergard T, Nyholm B, Troels K, Lars M, Ingerslev J, Keld E, et al. Endothelial function and biochemical vascular markers in first-degree relatives of type 2 diabetic patients: the effect of exercise training. Metabolism Clinical and Experimental. 2006; 55: 1508 – 1515.
20. Scheede-Bergdahl C, Bence Olsen D, Reving D, Boushel R, Dela F. Cardiovascular disease markers in type 2 diabetes: the effects of a moderate homebased exercise training programme. Diabetes & Vascular Disease Research. 2009; 6(4): 291-296.
21. Barbara Thorand, Jens Baumert, Lloyd Chambless, Christa Meisinger, Hubert Kolb, Angela Do'ring,.et al. Elevated Markers of Endothelial Dysfunction Predict Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-Aged Men and Women From the General Population. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2006; 26: 398-405.
22. Shimizu R, Hotta K, Yamamoto S, Matsumoto T, Kamiya K, Low-intensity resistance training with blood flow restriction improves vascular endothelial function and peripheral blood circulation in healthy elderly people.2016. Eur J Appl Physiol.28.19-27.

The effect of aerobic training on vascular biochemical marker and insulin resistance index in type 2 diabetes patients

Tabibi Rad S¹, Shavandi N², Malekyian Fini E³.

1- Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

2- kashan university

3-Shahid Beheshti University, Tehran

Received: 2016/02/28

Revised: 2016/04/06

Accepted: 2016/05/28

* Correspondence:

Elahe Malekyian Fini, Office
Physical Education, university
of kashan, Kashan, Iran.

Email:

malekyian.e@staff.kashanu.ac.
ir

Abstract

Backgrounds and Objectives: The risk of cardiovascular diseases especially Atherosclerosis in diabetes individual is twice diabetes non individuals. VON WILLBRAND FACTOR is one of the coagulation factors that by increasing blood sugar and insulin resistance were considered as a major case of endothelial dis function and development of Atherosclerosis. The purpose of this study is researching of the effect of aerobic training on vascular biochemical marker and insulin resistance index in type 2 diabetes patients.

Methods and materials: 16 women who are stricken to type 2 diabetes was set accidentally at two aerobic groups 11 person and control groups 5 person. Aerobic groups have aerobic training 8 weeks, 3days/weeks at 60% HRr. Blood samples prepared for measuring levels VWF and insulin at 2 stages, pretest and posttest after 10-12 hours breakfast. Statistical analysis was done by independent t- tests and Pearson correlation.

Results: there was improvement of insulin sensitivity and decreasing weight and BMI at aerobic groups was observed and decrease levels VWF ($p=0.02$). Also there is a correlation between the changes of VWF and insulin resistance following aerobic training ($r=0.802$).

Conclusion: At the direct of improvement insulin sensitivity following eight weeks aerobic training, VWF was decreased at the individuals who have diabetes type 2.

Keywords: aerobic training, von willbrand factor, insulin resistance index.