

## تأثیر ۸ هفته فعالیت بدنی منتخب بر تعادل ایستا و توان هوازی بیماران زن دیابتی نوع ۲

مریم فخاری\*<sup>۱</sup>، لیلی مهدیه<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دبیر آموزش و پرورش، کارشناسی ارشد تربیت بدنی گرایش آسیب شناسی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان.

<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد تربیت بدنی گرایش عمومی، مربی تربیت بدنی دانشگاه صنعتی اصفهان

نشانی نویسنده مسئول: اصفهان، نجف آباد، خیابان دانش، انجمن خیریه دیابت جنان. مریم فخاری

E-mail: m.fakhari87@yahoo.com

وصول: ۹۳/۲/۲۴، اصلاح: ۹۳/۴/۱، پذیرش: ۹۳/۴/۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** دیابت، اختلال متابولیک مزمنی است که در نهایت، منجر به تحمیل عوارضی از جمله عوارض عصبی که باعث کاهش حس عمقی و تعادل و عوارض قلبی-عروقی می شود. فعالیت جسمانی در برنامه‌ی روزانه بسیار حایز اهمیت بوده و موجب بهبود حساسیت به انسولین می شود. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر فعالیت بدنی منتخب بر تعادل و توان هوازی بیماران زن دیابتی انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق نیمه تجربی از بین زنان مبتلا به دیابت نوع ۲، تعداد ۱۷ نفر بر اساس معیارهای تحقیق به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در دو گروه تمرین (سن  $51/4 \pm 7/3$  سال و تعداد ۸ نفر) و کنترل (سن  $49/9 \pm 55/7$  سال و تعداد ۹ نفر) قرار گرفتند. گروه تمرین، ۳ جلسه‌ی یک ساعته در هفته به مدت ۸ هفته به فعالیت بدنی منتخب پرداختند و گروه کنترل، به زندگی معمول خود بدون فعالیت بدنی منظم ادامه دادند. در این پژوهش، از تست لک لک برای سنجش تعادل ایستا و تست ۶ دقیقه راه رفتن برای ارزیابی توان هوازی استفاده شد. تحلیل داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS16.0 با استفاده از تحلیل کوواریانس و در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

**یافته‌ها:** اختلاف میانگین داده‌های تعادل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرین نسبت به گروه کنترل معنادار نبود، اما میانگین مسافت راه رفتن در گروه تمرین افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل داشت.

**نتیجه‌گیری:** یک دوره فعالیت بدنی منظم، می تواند بر استقامت هوازی بیماران دیابتی نوع ۲ تأثیر داشته باشد و بر تعادل آنان تأثیر معناداری ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** دیابت نوع ۲، فعالیت بدنی، تعادل ایستا، استقامت هوازی.

### مقدمه

غذایی پرکالری و پرچرب، شیوع دیابت نوع دو به-طور چشمگیری افزایش یافته است. چون دیابت، یک بیماری مرتبط با شیوه‌ی زندگی است، اولویت قراردادن فعالیت جسمانی در برنامه‌ی روزانه بسیار حایز اهمیت بوده

دیابت، اختلال متابولیک مزمنی است که برچگونگی استفاده‌ی بدن از گلوکز اثر می‌گذارد. امروزه، به‌علت زندگی ماشینی، کاهش فعالیت‌های بدنی و رژیم

و موجب بهبود حساسیت به انسولین می‌شود. زیرا فعالیت جسمانی، موجب بهبود مصرف گلوکز و اسیدهای چرب آزاد موجود در عضلات، افزایش خون‌رسانی به عضلات، کاهش مقاومت چربی‌ها به انسولین، تنظیم هورمونی برداشت گلوکز کبد و کاهش چربی بدن می‌شود و از این طریق، حساسیت به انسولین را افزایش می‌دهد (۱).

نتایج تحقیق قره‌خانی نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین هوازی، کاهش معنادار در شاخص مقاومت به انسولین و درصد چربی و افزایش معنادار توده‌ی بدون چربی در زنان سالمند دارای اضافه وزن رخ داد (۲) و در پژوهش بیات، ۸ هفته ورزش اروییک باعث کاهش معنادار BMI و ضخامت چربی زیرپوستی در بیماران دیابتی نوع ۲ گردید (۳). همچنین رواسی و همکاران گزارش دادند که یک جلسه فعالیت هوازی ( $HR_{max}$  ۶۰٪) و مقاومتی (IRM ۶۰٪) بر قند خون زنان دیابتی نوع ۲ تأثیر معناداری دارد. اما فعالیت هوازی تأثیر بیشتری بر کاهش قند خون بیماران دیابتی در مقایسه با فعالیت مقاومتی داشت (۴).

به‌علاوه محققان نشان دادند که تمرینات هوازی بر روی میزان قندخون ناشتا،  $HbA_{1C}$  و انسولین سرم موثر بوده‌است (۵ و ۶). سردار و همکاران، به بررسی تفاوت بین کنترل گلوکز خون به دو روش مصرف قرص گلی‌بن-کلامید به‌تنهایی و به‌طور تعاملی با تمرین هوازی با شدت  $MHR$  ۶۰ تا ۷۰٪ پرداختند. بر همین اساس، بیماران دیابتی نوع ۲ با مصرف قرص گلی‌بن‌کلامید به‌تنهایی و یا همراه با تمرین هوازی، می‌توانند کنترل گلوکز خون را بهبود بخشند و حتی میزان مصرف قرص خود را کاهش دهند، بدون آن‌که در روند متابولیسم اختلالی به‌وجود آید (۷). از مجموع مطالعات ذکر شده، می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت بدنی یکی از ملزومات زندگی روزمره‌ی یک فرد دیابتی در جهت کنترل بهتر قند خون است.

اگرچه، کشف داروها و روش‌های درمانی جدید، طول عمر بیماران دیابتی افزایش یافته، اما غلظت بالای

گلوکز در طی سال‌های متمادی موجب بروز عوارض مزمن شده و چون دیابت اصولاً یک بیماری عروقی است، لذا باعث گرفتگی عروق می‌شود که این امر، خود منجر به رتینوپاتی، نفروپاتی، نوروپاتی، فشار خون، ناراحتی‌های قلبی و سکت‌های قلبی و مغزی می‌شود.

نوروپاتی دیابتی باعث می‌شود کنترل پوسچر درحالت ایستاده در دو وضعیت چشم باز و بسته و همچنین تعادل عملکردی ضعیف‌تر از افراد عادی باشد. انحراف تنه‌ی بیماران دیابتی حتی در موارد چشم باز، بیشتر از افراد سالم است (۸) و مؤید این مطلب، نتایج مطالعات رجحانی و همکاران (۹) و فنواتی و همکاران (۱۰) است. فعالیت بدنی مناسب، در بهبود تعادل موثر است و می‌تواند پیشروی نوروپاتی را کاهش دهد. به طوری که بالدوسی و همکاران، برای اولین بار نشان دادند که تمرینات هوازی، می‌تواند شروع نوروپاتی را به تاخیراندازد و یا سیر پیشروی آن را تعدیل کند (۱۱). علاوه بر تأثیر تمرینات هوازی، مطالعه‌ی ریچرسون تأثیر تمرینات تای‌چی را به‌عنوان روشی برای بهبود حس کف پای و تعادل ثابت کرد (۱۲). مجموعه‌ی تحقیقاتی که برای بررسی تأثیر تمرینات حس عمقی بر روی بیماران دیابتی انجام شده، بهبود در تعادل و ثبات وضعیتی را نشان می‌دهد که احتمالاً نتیجه‌ی افزایش دراطلاعات ورودی اعصاب حس‌آوران است که موجب کاهش احتمال زمین‌خوردن‌های مرتبط با نقص حس است (۱۵-۱۳).

فهم‌فر و همکاران، با ۷ سال پیگیری بیش از دو هزار مرد و نزدیک به سه هزار زن، نشان دادند که در افراد ایرانی، وجود دیابت نوع ۲ معادل داشتن بیماری عروق کرونری می‌باشد و مردان، ۲ برابر و زنان، ۴ برابر احتمال خطر بالاتری برای رخداد‌های قلبی عروقی دارند (۱۶). بنکداران و همکاران، در بررسی شیوع عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در بیماران دیابتی نوع دو، دریافتند که عوامل خطر ساز قلبی - عروقی شامل فشارخون، چاقی،

کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL پایین، HbA<sub>1c</sub> بالاتراز ۷٪ در بیماران دیابتی از شیوع بالایی برخوردار است (۱۷). علاوه بر تاثیر فعالیت بدنی در توسعه و بهبود تعادل، به کاهش ریسک بروز مشکلات قلبی-عروقی نیز می‌توان اشاره کرد. موسوی‌نژاد، در بررسی تأثیر تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی بر عوامل خطر ساز بیماری قلبی-عروقی و قند خون بیماران دیابتی نوع ۲، گزارش داد که تمرینات مقاومتی بر کاهش سطح کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی پایین و افزایش لیپو پروتئین با چگالی بالا، موثر بوده و تمرینات ترکیبی باعث کاهش سطح HbA<sub>1c</sub> می‌شود (۱۸).

در مطالعات قبلی به بررسی تأثیر یک‌دسته تمرین خاص (صرفاً هوازی، مقاومتی یا تعادلی) پرداخته شده است. اما هدف از مطالعه‌ی حاضر، تأثیر ۲ ماه فعالیت بدنی منتخب رایج که ترکیبی از تمرینات هوازی، مقاومتی و تعادلی، که به‌طور معمول در تمامی باشگاه‌ها اجرامی شود، بر تعادل ایستا و توان هوازی بیماران زن دیابتی نوع ۲ است.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق، از نوع نیمه تجربی با دو گروه کنترل و تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. پژوهشگران با حضور در همایش‌های انجمن خیریه‌ی دیابت جنان شهرستان نجف‌آباد و طرح و توضیح پژوهش، اقدام به جمع‌آوری نمونه به‌صورت داوطلبانه کردند. بعد از پرسش از بیمار و بررسی پرونده‌ی آن‌ها از میان بیماران زن، افراد نمونه براساس معیارهای ورود و خروج انتخاب و با آن‌ها برای پیش‌آزمون تماس گرفته شد. معیارهای ورود شامل: زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ با سن کمتر از ۶۰ سال بود. معیارهای خروج شامل: سابقه‌ی زخم پا، عفونت گوش داخلی، رتینوپاتی، مشکلات حاد تنفسی و قلبی، بیماری‌های مفصلی، دیسک کمر، درگیری شدید کلیه‌ها و منع پزشک از ورزش بود. در پایان، تعداد

۱۷ نفر براساس معیارهای تحقیق به‌روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در دو گروه تمرین و کنترل قرار گرفتند. گروه تمرین، به‌مدت ۸ هفته، در ۳ جلسه‌ی یک‌ساعته در هفته، به‌فعالیت بدنی منتخب پرداختند و گروه کنترل به زندگی معمول خود، بدون فعالیت بدنی منظم ادامه دادند. بعد از توجیه طرح، به بیمارانی که داوطلب شرکت در طرح بودند، برگه‌ی رضایت‌نامه داده شد و داوطلبان با رضایت آگاهانه و آزادانه فرم رضایت‌نامه را امضا کردند و در گروه تمرین قرار گرفتند. در ابتدا، گرم‌کردن شامل ۱۰ دقیقه تمرین به‌روش هوازی و کششی بود. برنامه‌ی تمرینی اصلی، شامل ۱۰ دقیقه تمرینات تعادلی، ۱۵ دقیقه تمرینات هوازی با پروتکل اروبیک، ۱۵ دقیقه تمرینات قدرتی با استفاده از وزن بدن در وضعیت‌های ایستاده، نشسته و خوابیده و ۱۰ دقیقه سردکردن بود. تمرینات در نوبت صبح انجام می‌شد. پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل اندازه‌گیری قد و وزن با متر و ترازوی معمولی و سپس تست لک‌لک در سه نوبت روی هرپایی که بهتر و بیشتر می‌توانست تعادل خود را حفظ کند و با چشمانی بسته و دست به کمر بود (۱۹). ابتدا بیمار آموزش داده می‌شد. سپس چشمانش را می‌بست و سپس یک پا را بلند می‌کرد و کف پا را زیر زانو قرار می‌داد. بلافاصله کرنومتر زده می‌شد و تست تا جایی ادامه می‌یافت که بیمار پای بلند شده را روی زمین قرار دهد. لرزش‌ها و تکان خوردن و احیاناً جهش به طرفین به‌عنوان پایان تست‌گیری در نظر گرفته نمی‌شد. بعد از ۳ بار تست لک‌لک و کمی استراحت، تست استقامت قلبی-عروقی ۶ دقیقه راه رفتن در محدوده‌ی ۶×۹ متر که با موانعی محدود شده بود، گرفته می‌شد (۲۰). از بیمار خواسته شده که با حداکثر توان، درحالی که هیچ درد و ناراحتی بر بدنش تحمیل نشود، از پشت و نزدیک به موانع فقط راه برود. در مدت ۶ دقیقه تعداد دورها شمرده و در پایان، به متر تبدیل می‌شد. تمرینات، یک هفته بعد، هر هفته ۳ جلسه و به‌مدت ۸ هفته انجام شد.

در این پژوهش، از روش‌های آمار توصیفی جهت توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها و از آمار استنباطی جهت تجزیه‌ی تحلیل اطلاعات در بسته‌ی نرم‌افزاری SPSS 16.0 استفاده شده است. در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد به ترتیب به عنوان شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکنندگی استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) با توجه به طرح تحقیق (پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل) استفاده شده است. سطح معناداری، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در جدول ذیل، ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در هر دو گروه آورده شده است (جدول ۱).

در جدول ۲، شاخص‌های توصیفی مربوط به میزان تعادل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون آورده شده است. بر این اساس، میانگین زمان گروه تمرین در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته، ولی در گروه کنترل، تغییر چشم‌گیری مشاهده نمی‌شود. نمودار ذیل، نیز گویای همین مطلب است.

در اینجا، متغیر وابسته، میزان زمان تعادل ایستا در پس‌آزمون است و تعادل در پیش‌آزمون، به دلیل منحصر به فرد بودن ویژگی‌های فردی، همبستگی بالایی با میزان تعادل در پس‌آزمون دارد. با استفاده از مدل تحلیل کوواریانس، اثرات ناشی از پیش‌آزمون تعدیل می‌شود و با حذف اثر این متغیر از متغیر وابسته، تعادل پس‌آزمون را در دو گروه تحقیقی بررسی نمودیم. نتایج نشان می‌دهد که آزمون مربوط به پیش‌آزمون در سطح  $\alpha < 0/05$  معنادار نیست. بنابراین تعادل افراد در پس‌آزمون، تحت تاثیر تعادل آنها در پیش‌آزمون نیست. آزمون مربوط به گروه در سطح  $\alpha < 0/05$  معنادار نیست. بنابراین تعادل دو گروه تمرین و کنترل با یکدیگر، تفاوت معنادار ندارند.

در جدول ۳، شاخص‌های توصیفی مربوط به میزان مسافت راه رفتن در پیش‌آزمون و پس‌آزمون آورده-

شده است. همانطور که دیده می‌شود بین میانگین مسافت راه رفتن در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرین در سطح معناداری  $\alpha < 0/05$  تفاوت معنادار وجود دارد و با توجه به داده‌های آمار توصیفی، از آنجا که میانگین مسافت راه رفتن در پس‌آزمون، بیشتر از پیش‌آزمون است پس گروه تمرین در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون پیشرفت داشته است، ولی در گروه کنترل تغییر قابل ملاحظه‌ای مشاهده نمی‌شود.

در اینجا متغیر وابسته، میزان مسافت راه رفتن در پس‌آزمون است و مسافت راه رفتن در پیش‌آزمون، به دلیل منحصر به فرد بودن ویژگی‌های فردی، همبستگی بالایی با میزان مسافت راه رفتن در پس‌آزمون دارد. با استفاده از مدل تحلیل کوواریانس، اثرات ناشی از پیش‌آزمون تعدیل می‌شود و با حذف اثر این متغیر از متغیر وابسته، میزان مسافت راه رفتن پس‌آزمون را در دو گروه تحقیقی بررسی نمودیم. نتایج تحلیل کوواریانس، نشان می‌دهد که آزمون مربوط به پیش‌آزمون در سطح  $\alpha < 0/05$  معنادار است. بنابراین پیش‌آزمون، اثر معنادار بر مسافت راه رفتن دارد. یعنی مسافت راه رفتن افراد در پس‌آزمون تحت تاثیر میزان مسافت راه رفتن آنها در پیش‌آزمون

جدول ۱: ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در دو گروه تمرین و کنترل

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (Cm)	وزن (Kg)
تمرین	۸	۵۱٫۴۰ ± ۷٫۳۰	۱۵۲٫۹۳ ± ۴٫۷۱	۶۵٫۲ ± ۷٫۱۲
کنترل	۹	۵۵٫۷۱ ± ۴٫۹۵	۱۵۲٫۰۷ ± ۴٫۹۷	۶۷٫۴۲ ± ۱۰٫۰۴

جدول ۲: آمار توصیفی (Mean ± SD) میزان تعادل (s) در دو گروه آزمودنی قبل و بعد از تمرین

گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
تمرین	۲/۹۶ ± ۳/۵۱	۳/۲۵ ± ۴/۲۸
کنترل	۳/۰۳ ± ۳/۵۱	۲/۷۶ ± ۳/۶۱

جدول ۳: آمار توصیفی (Mean ± SD) میزان مسافت راه رفتن (m)

گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
تمرین	۴۰۱/۵۰ ± ۴۴/۹۴	۵۵/۷۹ ± ۴۷۰/۶۲*
کنترل	۷۵/۴۳ ± ۴۱۰/۰۰	۶۶/۸۸ ± ۴۱۸/۶۶

\* اختلاف میانگین میزان مسافت راه رفتن در سطح ۰/۰۵ در گروه تمرین معنادار است

است. همچنین آزمون مربوط به گروه در سطح  $\alpha < 0/05$  معنادار است. بنابراین میانگین مسافت راه رفتن دو گروه تمرین و کنترل با یکدیگر تفاوت معنادار دارند. باتوجه به آزمون تحلیل کوواریانس ارائه شده، می توان نتیجه گرفت که اثر تمرین بر افزایش میانگین مسافت راه رفتن معنادار است.

## بحث

یافته های حاصل از این پژوهش، افزایش میزان زمان تعادل در گروه تمرین پس از دو ماه فعالیت بدنی را نسبت به قبل از آن نشان می دهد، اما از لحاظ آماری، معنادار نیست. علاوه بر این، تفاوت میانگین ها بین دو گروه، معنادار نیست که این نشان دهنده ی عدم تاثیر فعالیت بدنی بر تعادل بوده است که با یافته های ریچرسون (۱۲)، اکبری (۱۳)، سانتوس (۱۴) و موریسون (۱۵) همخوان نیست. شاید بتوان علت اصلی آن را، تفاوت نوع برنامه ورزشی که در همه ی این مطالعات تمرینات تعادلی یا حس عمقی بوده است. در حالی که در این پژوهش به طور ویژه، برنامه تعادلی و حس عمقی نبوده و ترکیبی از انواع روش های تمرینی به کار گرفته شده است. همچنین علت دیگر را می توان دوره ی کوتاه تمرینات ذکر کرد.

نتیجه ی دیگر این مطالعه، نشان داد که پس از ۸ هفته فعالیت بدنی منتخب، افزایش میانگین میزان مسافت راه رفتن در گروه تمرین، معنادار است و در نهایت موجب بهبود توان هوازی بیماران دیابتی نوع ۲ می شود که با نتایج حجازی و همکاران، که تمرینات هوازی منتخب با شدت  $80-70\%$  MHR تاثیر معناداری بر میزان توان هوازی مردان دیابتی نوع دو داشته است (۲۱) و همچنین با مطالعه ی محبی و همکاران، که ۸ هفته تمرین هوازی (رکاب زدن روی دوچرخه با شدت  $70-60\%$  حداکثر ضربان قلب ذخیره) باعث بهبود کنترل گلوکز خون، ترکیب لیپیدهای سرم، آمادگی قلبی-تنفسی و ترکیب بدنی مردان دیابتی نوع ۲ شده است (۵)، همسواست. علاوه بر این، با

نتایج رحیمی و همکاران، که به بررسی ۸ هفته ورزش در آب بر فاکتورهای متابولیکی مانند فشارخون و  $VO_2max$ ، پرداخته اند (۲۲)، همسواست. باتوجه به آن که سردار و همکاران، به بررسی تفاوت بین کنترل گلوکز خون به دو روش مصرف قرص به تنهایی و به طور تعاملی با تمرین هوازی پرداخته و نتایج تحقیق آن ها نشان داد با انجام تمرینات هوازی بیماران نوع ۲ دیابت، می توانند میزان مصرف قرص خود را کاهش دهند بدون آن که در روند متابولیکی اختلالی به وجود آید (۷)، می توان از نتایج حاصل از این مطالعات و این پژوهش نتیجه گرفت که فعالیت بدنی بر بهبود فاکتورهای مختلف سیستم قلبی-عروقی موثر است و ورزش، از مداخلات مهم در پیشگیری اولیه و ثانویه ی بیماری دیابت نوع ۲ محسوب می شود و در کنترل بهتر گلوکز خون بیماران مبتلا مؤثر است. انجام منظم تمرینات ورزشی، جدای از تأثیر بر متابولیسم گلوکز، فواید متعدد جسمانی نظیر کاهش خطر عوارض قلبی-عروقی برای بیماران دیابتی به ارمغان می آورد.

تست ۶ دقیقه راه رفتن آزمونی برای سنجش میزان استقامت هوازی بیماران و افراد سالمند است که به علت مشکلات جسمی که در این افراد وجود دارد، نمی توان از آزمون های دیگری همچون تست کوپر که نیازمند دویدن های طولانی و با شدت بالا و یا تست پله استفاده کرد. توان هوازی، همان استقامت قلبی-عروقی یا قلبی-تنفسی است که ارتباط مستقیم و تنگاتنگی با میزان سلامت و کارایی سیستم قلب و عروق و سیستم تنفسی و میزان برداشت و مصرف اکسیژن توسط عضلات ( $VO_2max$ ) دارد. می توان گفت علت آن که میزان مسافت طی شده و متعاقب آن توان هوازی در بیماران زن این پژوهش طی دو ماه فعالیت بدنی افزایش یافته، بهبود ویژگی های قلبی-عروقی آن ها بوده است که در مطالعات قبلی ذکر شد. علاوه بر این، ورزش می تواند از طریق افزایش حاملان گلوکز به درون سلول های عضلانی ( $GLUT-4$ ) و سوستراهای گیرنده ی انسولین و همچنین افزایش توده ی

پیشنهاد می‌شود ورزش و فعالیت بدنی را به‌عنوان راهکاری ارزشمند در جهت کنترل بهتر دیابت مد نظر قرار دهند (۲۳).

### تقدیر و تشکر

در پایان پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از حمایت‌های مالی و معنوی انجمن خیریه دیابت جنان شهرستان نجف آباد با مدیریت آقای شاهپوری و همچنین باشگاه آشیانه سپاس با مدیریت آقای محمدی و نیز از کلیه شرکت‌کنندگان که با همکاری و سعه صدر خود ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی نمایند. لازم به ذکر است که حمایت مالی این پژوهش، از سوی انجمن دیابت و باشگاه تامین شده است.

عضلانی، سبب افزایش پاسخ‌دهی بدن به انسولین شود. اسیدهای چرب تولیدشده بافت چربی با تجمع در سلول‌های عضلانی، انتقال GLUT-4 به سطح این سلول‌ها را مختل می‌کنند. ورزش با افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب از تجمع آن‌ها در سلول عضلانی جلوگیری می‌نماید. به همین دلیل، افزایش فعالیت بدنی می‌تواند از راهکارهای اصلی مقابله با دیابت محسوب شود. بنابراین، ورزش و فعالیت بدنی یکی از بهترین و درعین حال، کم‌هزینه‌ترین روش‌های کنترل متابولیک و کاهش عوارض قلبی-عروقی دیابت است. به طوری که علی‌رضا استقامتی، در مقاله‌ی مروری خود در بررسی مطالعات مختلف به تاثیر ورزش بر افزایش ظرفیت هوازی و کاهش ضربان قلب استراحت اشاره می‌کند.

بنابراین به بیماران و پزشکان متخصص دیابت،

### References

- Ethari nikazm. Physical activity and decrease insulin resistance. J Diabetes Association Gabric, 2010;7:6. [Persian]
- Gharakhani M, Azamian Jazi A. Effect of aerobic exercise on insulin resistance and body composition in old women with overweight. Physiology abstracts book of the 6th national Congress of physical education and sport science students of Iran. Tehran, Iran 2011: 116. [Persian]
- Baiat Z, Gholipor A. Effect 8 weeks aerobic on body composition type 2 diabetic patients with high blood pressure. Physiology abstracts book of the 6th national Congress of physical education and sport science students of Iran. Tehran, Iran. 2011:190. [Persian]
- Ravaci AA, Kazemi F, Rajab A, Radkani M. Comparison of effect one session aerobic and resistance Exercise on blood glucose in type 2 diabetic women. J Shahid Sadoghi Yazduni Med sci, 2012;19(6):775-83. [Persian]
- Mohebi H, Khazaii MH, Esfahani M. Effect aerobic exercise on blood glucose control, Cardio – Respiratory fitness and risk factor related with Cardiovascular disease mild and severe non-insulin dependent diabetic patients. J Olympics, 2007; 14 (4): 17-24. [Persian]
- Shahrjerdi Sh, Shondi N, Sheikh hosseini R. Effect aerobic exercise on metabolic factors, quality of life and mental health type 2 diabetic women. J Arakuni Med sci. 2010; 12 (4): 25-35. [Persian]
- Sardar MA, Rajabi H, Shamsian AA, Taghavi M. J Olympics, 2006; 13 (30): 95-107. [Persian]
- Ghotbi N, Hasanpor AR. Effect of Somatic sensory system abnormalities on balance. J Audiology, 2012; 21 (3): 1-8. [Persian]
- Roghani shirazi Z, Satian negad F, Hemati L. Comparison walking speed, balance time and Knee and ankle joint position sense in healthy individuals and type 2 diabetic patients. J Gorganuni Med sci, 2012; 14 (2): 43-6. [Persian]
- Ghanavati T, Shaterzade yazdi MJ, Goharpei Sh, Arasto AA. Functional balance in patients with diabetic neuropathy. J Endocrinology and Metabolism Iran, 2009 ; 11 (1): 1-9. [Persian]
- Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, Di Biase N, Calandriello E, Leonetti F, Fallucca F. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. J Diabetes Complications, 2006; 20(4): 216–23.
- Richerson S, Rosendale K. Does Tai Chi improve plantar sensory ability? A pilot study. Diabetes Technol Ther, 2007; 9 (3): 276-86.
- Akbari M, Jafari H, Moshashai A, Forogh B. Evaluation of balance exercises on balance parameters in

- diabetic patients with neuropathy. *J Rafsanjanuni Med sci*, 2011; 10 (1): 14-24. [Persian]
14. Santos AA; Bertato FT, Montebelo MIL, Guirro ECO. Effect of proprioceptive training among diabetic women. *Rev bras Fisioter*, 2008; 12(3) : 183- 7.
  15. Morrison S, Colberg SR, Mariano M, Parson HK, Vinik AI. Balance Training Reduces Falls Risk in Older Individuals With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 2010; 33 (4): 748-50.
  16. Fahimfar N, Hadaegh F, Khalili D, Sheikhol slami F, Azizi F. Comparison diabetes with History of coronary heart disease indication of new cases of coronary heart disease. *J Diabetes and Lipid Iran*, 2010; 9 (4): 397-406. [Persian]
  17. Bonakdaran Sh, Taghavi M. Risk factor coronary-heart disease in diabetic patients with type 2 diabetes in Mashhad. *J Endocrinology and Metabolism Iran*. May, 2010; 12 (1): 1-6. [Persian]
  18. Mosavinejad ZS, Rahimi S, Emrani GH. Effect 12 weeks aerobics, resistance and combined two training on blood glucose levels and risk factors cardiovascular disease in diabetic patients with type 2 diabetes. Abstracts book of the 6th national Congress of physical education and sport science students of Iran. Tehran, Iran ,2011: 103. [Persian]
  19. Sheikh.M, Shahbazi.M, Tahmasebi.SH. Measurment & evaluation in Physical education & Sport sciences. Third edition.Tehran: Bamdad ketab Press, 2007: 204. [Persian]
  20. Paul L Enright MD. The Six-Minute Walk Test. *Respiratory Care*, 2003 ;14 (8): 783-5.
  21. Hejazi S.M, Soltani M, Aziz zade moghadam A. Effect selective aerobic exercise on aerobic power and several Physiological factors in the blood of men with diabetes type 2. *Mashhad azaduni Med sci*, 2010; 2 (22): 123-30. [Persian]
  22. Rahimi N, Marandi S.M, Kargarfard M. The Effects of Eight-week Aquatic Training on Selected Physiological Factors and Blood Sugar in Patients with Type II Diabetes. *J Isfahan Medical School*, 2011; 29 (142): 722-32. [Persian]
  23. Steghmati AR, Hasbi M, Halabchi F. Prescribed exercise in patients with type 2 diabetes. *J Diabetes and Lipid Iran*, 2008;7 (2): 251-65. [Persian]

# Effect of 8 weeks of selective physical activity on static balance and aerobic capacity in female patients with type 2 diabetes

**Maryam Fakhari**

School Teacher, Master of exercise Pathology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Esfahan University, Esfahan, Iran.

**Leili Mahdieh**

Master of general tendency in Physical Education, Coach in Sanati Esfahan University, Esfahan, Iran.

Received:14/05/2014, Revised:22/06/2014, Accepted:29/06/2014

---

## Corresponding Author:

Esfahan, Najaf Abad, Danesh street, Janan diabetes charity.  
E-mail: M.fak hari87@yahoo.com

## Abstract

**Background:** Diabetes is a chronic metabolic disorder that leads to some of complications such as nerve damage that decrease proprioception sense and balance and cause cardiovascular disease. Physical activity is very important in daily schedule and improves sensitivity to insulin. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of selective physical activity on static balance and aerobic capacity in female patients with type 2 diabetes.

**Material and Methods:** This quasi-experimental study was carried out on 17 women with type 2 diabetes. The subjects selected according to investigation items and accessible sampling method. They were assigned in two experimental (age=51.4±7.3, n=8) and control (age=55.7±4.9, n=9) groups. Experimental group underwent three sessions of one hour selected exercise per week for 8 weeks. Control group did not participate in any regular exercise sessions. Static balance assess with stroke stand test and aerobic capacity measured with 6 min walk test for all subjects. Data were analyzed by SPSS 16.0 software and ANCOVA ( $p \leq 0.05$ ) was administered.

**Findings:** There was no significant difference between mean of balance time between pre-test and post-test in experimental group than control group ( $P \leq 0.05$ ) but mean of distance was increased significantly in experimental group than control group ( $P \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** A period of physical activity could increase aerobic capacity in type 2 diabetic patients and don't have significant influence on static balance.

**Key words:** Type 2 diabetes, physical activity, static balance, aerobic endurance.