

## تأثیر تمرینات قدرتی و استقامتی بر فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع II

دکتر شهناز شهرجردی\*، دکتر نادر شوندی\*، رحمان شیخ حسینی\*\*، دکتر شهلا شهرجردی\*\*\*  
 \*استادیار گروه تربیت بدنی - دانشگاه اراک، \*\*کارشناس ارشد تربیت بدنی - دانشگاه اراک، \*\*\*پزشک عمومی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد.  
 تاریخ دریافت: ۸۸/۴/۲۲ تاریخ تایید: ۸۸/۹/۲۱

### چکیده:

زمینه و هدف: دیابت شیرین گروهی هتروژن از بیماری های متابولیک است که مشخصه آنها افزایش مزمن قند خون و اختلال متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین می باشد. این تحقیق به منظور تأثیر یک دوره تمرینات قدرتی و استقامتی بر فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع II انجام گردید. روش بررسی: در این تحقیق نیمه تجربی از بین زنان مبتلا به دیابت نوع II مراجعه کننده به کلینیک شرکت نفت اراک، تعداد ۱۹ نفر به روش در دسترس انتخاب شدند. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه قدرتی (۹ نفر) و استقامتی (۱۰ نفر) قرار گرفتند و علاوه بر درمان روتین به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۵۰-۳۰ دقیقه) تمرینات را اجرا نمودند. قبل و پس از مداخله فاکتورهای متابولیک (شامل کلسترول تام، تری گلیسیرید، کلسترول HDL و VLDL، LDL، FBS، HbA1C و انسولین سرم)، کیفیت زندگی (SF-36) و سلامت روان (GHQ) بیماران بررسی و داده ها با استفاده از آزمون آماری t همبستگی تجزیه و تحلیل شد. یافته ها: انجام تمرینات قدرتی و استقامتی باعث کاهش HbA1c، FBS، انسولین سرم، و افزایش میانگین کیفیت زندگی در کلیه ابعاد و سلامت روان گردید ( $P < 0/05$ ). بین میانگین داده های پیش آزمون و پس آزمون داده های سایر فاکتورها در گروه قدرتی و استقامتی اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). نتیجه گیری: تمرینات قدرتی و استقامتی به میزان یکسان بر بعضی از فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان بیماران دیابتی نوع II تأثیر دارد و باعث بهبود آن ها می شود.

واژه های کلیدی: دیابت شیرین، تمرینات قدرتی و استقامتی، سلامت روان، کیفیت زندگی.

### مقدمه:

بر فاکتورهای حساسیت انسولین، انسولین خون ناشتا و قند خون ناشتا تأثیری ندارد (۵)، منجر به کاهش معنی دار گلوکز خون ناشتا شده ولی تأثیری بر انسولین خون و پپتید C ندارد (۶)، انسولین پلاسما کاهش معنی داری داشته و فاکتورهای کلسترول تام، HDL، LDL، VLDL تغییری نداشته اند (۷) بر اساس نتایج مطالعات دیگر نیز تأثیر تمرینات قدرتی بر کنترل قند خون متناقض گزارش شده است: مثلاً دو ماه تمرین قدرتی تأثیری بر متابولیسم گلوکز نداشته است (۸). تمرینات قدرتی بهبود معنی داری در میزان HbA1C داشته است ولی تغییر معنی داری در سطح لیپیدها مشاهده نشد (۱۰)، در مطالعه دیگر سطح لیپیدهای سرم و لیوپروتئین بدون تغییر باقی ماندند (۱۱) تنها در پژوهش Cauza و همکاران که به بررسی مقایسه ای تمرینات قدرتی و

دیابت شیرین گروهی هتروژن از بیماری های متابولیک است که مشخصه آنها افزایش مزمن قند خون و اختلال متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین می باشد (۱) و مهم ترین بیماری متابولیک انسان است که بیش از ۱۵۰ میلیون نفر در جهان و نزدیک به ۳ میلیون نفر در ایران به آن مبتلا هستند و موارد قابل توجهی از آنان ناشناخته باقی مانده اند (۲). زمان زیادی است که تأثیر فعالیت جسمی در درمان دیابت شیرین شناخته شده است (۳). اگر چه اغلب پژوهش های انجام شده به بررسی تأثیر تمرینات استقامتی بر این بیماری پرداخته اند ولی اطلاعات اندکی در مورد تأثیر تمرینات قدرتی بر این بیماران وجود دارد (۴). در پژوهش های مختلف تأثیر تمرینات استقامتی به شرح زیر بیان شده است: تمرینات استقامتی

استقامتی پرداخته نشان داده، تمرینات قدرتی تاثیر بیشتری نسبت به تمرینات استقامتی بر فاکتورهای مختلف دارد (۴). با توجه به نتایج متفاوت و متناقضی که در پژوهش های مختلف مشاهده می شود، اجرای پژوهش های جدید برای بررسی و مقایسه تاثیر تمرینات قدرتی و استقامتی بر ابعاد فاکتورهای فیزیولوژیک و ارایه برنامه درمانی واحد ضروری به نظر می رسد.

از سال ۱۹۴۸، زمانی که سازمان بهداشت جهانی، سلامتی را اینگونه تعریف کرد که سلامتی تنها فقدان بیماری و ناتوانی نیست بلکه سلامتی عبارت است از رفاه جسمی، روانی و اجتماعی موضوع کیفیت زندگی در قسمت بالینی و تحقیقی مراقبت بهداشتی اهمیت بسیاری پیدا کرد (۱۲) و استفاده از ابزار کیفیت زندگی به عنوان تکنیکی برای تحقیقات بالینی از سال ۱۹۷۳ افزایش یافت (۱۳).

مطالعات مختلفی وجود دارد که ارتباط دیابت با سطح پایین تر کیفیت زندگی (۱۵)، سلامت روان (۱۶)، شیوع بیشتر افسردگی (۱۷) و اضطراب (۱۸) را نشان داده اند. از آنجایی که استفاده از داروهای مختلف، همواره با عوارض جانبی همراه است و امروزه در نظام پزشکی جهانی تلاش ها بیشتر در جهت پیشگیری و درمان بیماری ها بدون استفاده از دارو می باشد، به نظر می رسد شرکت نمودن در یک برنامه منظم و بدون ورزشی بتواند سهم عمده ای در کاهش عوارض دیابتیک، بهبود سلامت روانی و همچنین بهبود کیفیت زندگی بیماران داشته باشد.

با توجه به این که مطالعات انجام شده در زمینه مقایسه تاثیر تمرینات قدرتی و استقامتی بر فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان بیماران دیابتی اندک است و از طرفی در ایران تنها یک پژوهش در زمینه تاثیر تمرینات استقامتی بر کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دیابتی اجرا شده است، در این تحقیق بر آنیم تا تاثیر یک دوره تمرینات قدرتی و استقامتی را بر فاکتورهای متابولیک، کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع II مطالعه و مقایسه نماییم.

## روش بررسی:

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح دو گروهی می باشد و جامعه آماری آن را کلیه زنان مبتلا به دیابت

نوع II مراجعه کننده به کلینیک های وابسته به شرکت نفت استان مرکزی در شهر اراک تشکیل می دهد. این پژوهش از خرداد تا آذر ماه سال ۱۳۸۷ در اراک اجرا شده است. از بین این افراد تعداد ۲۸ نفر از بیمارانی که داوطلب همکاری با طرح بودند و شرایط ورود به مطالعه را از قبیل جنسیت زن، ابتلا به بیماری دیابت نوع II طبق تشخیص پزشک متخصص و مدارک پزشکی، سن بالای ۳۵ سال، قند خون ناشتا بین ۱۵۰-۲۵۰ داشتند به روش در دسترس، پس از انجام مصاحبه حضوری و بررسی سوابق پزشکی به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. ابتدا طی جلسه ای داوطلبان شرکت در این طرح با نوع طرح، اهداف و روش اجرای آن به طور کتبی و شفاهی آشنا شدند رضایت نامه شرکت در طرح، پرسشنامه کیفیت زندگی و پرسشنامه سلامت روان تکمیل و جهت انجام آزمایش خون ناشتا به آزمایشگاه معرفی شدند. سپس به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات قدرتی (۱۴ نفر) و گروه استقامتی (۱۴ نفر) قرار گرفتند. از این افراد تعداد ۹ نفر پژوهش را ترک نموده و در مجموع تعداد ۱۹ نفر در دو گروه قدرتی (۹ نفر) و استقامتی (۱۰ نفر) تا پایان ۸ هفته در انجام مطالعه همکاری نمودند.

معیارهای خروج از مطالعه شامل نداشتن بیماری های مزمن دیگر، مبتلا نبودن به بیماری های روانی، داشتن برنامه ورزشی منظم در ۳ ماه گذشته، نداشتن بیماری قلبی عروقی و وجود عوارض دیابتی بودند.

گروه تمرینات قدرتی و استقامتی به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۵۰-۳۰ دقیقه) و زیر نظر مربی مربوطه تمرینات طراحی شده را اجرا نمودند.

قبل از هر جلسه بیماران با اجرای حرکات کششی و دوی آرام به مدت ۱۰-۵ دقیقه به گرم کردن و پس از آن نیز به مدت ۱۰-۵ دقیقه به سرد کردن می پرداختند. پروتکل تمرین قدرتی به شرح زیر بود:

الف) دو هفته اول، با حداقل وزنه < یادگیری صحیح حرکت  
ب) از هفته سوم به بعد، برای هر گروه عضلانی ۳ ست، تکرارها ۱۵-۱۰ و با شدت ۸۰-۶۰ درصد بود. افزایش شدت بر اساس توانایی تکرار وزنه ها بیش از ۱۵ تکرار،

انسولین سرم. با روش ایمونورادیومتریک با استفاده از کیت IM3210 شرکت ایمونوتک جمهوری چک و توسط دستگاه گاما کانتر.

کیفیت زندگی افراد با استفاده از پرسشنامه کیفیت زندگی (SF-36) (Short Form-36 items) یک پرسشنامه استاندارد ۳۶ سوالی است اندازه گیری گردید. این پرسشنامه دارای سوالاتی در خصوص بعد جسمانی شامل عملکرد جسمی، ایفای نقش به علت مشکلات جسمی، درد بدنی و درک کلی از سلامت و بعد روانی شامل سوالاتی در خصوص سلامت روان، نقش عاطفی، عملکرد اجتماعی، انرژی و خستگی می باشد. پایایی این پرسشنامه بر حسب ضریب آلفای کرونباخ در تحقیق حاضر نیز  $r=0.78$  بدست آمده است.

سلامت روان افراد نیز با استفاده از پرسشنامه استاندارد سلامت روان (General Health Questionnaire=GHQ) که یک پرسشنامه استاندارد ۲۸ سوالی است مورد بررسی قرار گرفت. جهت نشان دادن شاخص های گرایش مرکزی و شاخص های پراکندگی از آمار توصیفی استفاده شد. از آزمون ناپارامتریک کلموگروف اسمیرنوف جهت بررسی نوع پراکنش داده ها و برای مقایسه میانگین داده های پیش آزمون و پس آزمون هر گروه از آزمون آماری t همبسته استفاده شد  $P<0.05$  معنی دار تلقی گردید.

### یافته ها:

بر اساس اطلاعات توصیفی در گروه تمرینات قدرتی و استقامتی به ترتیب میانگین سن  $48/8 \pm 8/5$  و  $48/1 \pm 5/3$  سال، قد  $157 \pm 4/1$  و  $159/8 \pm 3/5$  سانتی متر، وزن  $79/7 \pm 10/5$  و  $77/9 \pm 14/7$  کیلوگرم، طول دوره بیماری  $3/8 \pm 2/7$  و  $4/6 \pm 2/1$  سال و شاخص توده بدنی (BMI)  $32/8 \pm 3/4$  و  $30/5 \pm 5/9$  کیلوگرم بر متر مربع بود. هر دو گروه روزانه یک عدد قرص و متفورمین و یک عدد گلی بنگلامید مصرف می کردند.

سه جلسه در هفته (از ۵-۴ ست تا حداکثر ۶ ست برای هر حرکت در هفته)

حرکات اصلی بالاتنه شامل پرس سینه، پرس سر شانه، جلو بازو و پشت بازو، حرکات اصلی پایین تنه شامل پرس پا، دوقلو، جلو ران و پشت ران و حرکات اصلی میان تنه شامل دراز و نشست و تقویت عضلات پشت می باشد. ارزیابی: ارزیابی قدرت با استفاده از یک تکرار بیشینه (IRM) و بوسیله فرمول برزیکی (۱۹۹۳) برآورد شد (۴).

پروتکل تمرین استقامتی به شرح زیر بود: شدت تمرین ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی، مدت از ۱۵ دقیقه تا ۲۵ دقیقه در هر جلسه (هر چهار هفته ۵ دقیقه افزایش مدت دویدن)، کنترل  $VO_2 \max$  با استفاده از ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره (HRR).

ضربان قلب هدف = ضربان قلب استراحت + (ضربان قلب حداکثر - ضربان قلب استراحت) \* ۰/۶  
ضربان قلب حداکثر = سن بیمار - ۲۲۰ (۴).

پس از اتمام دوره ۸ هفته ای تمرینات، پس آزمون انجام شد تا نتایج حاصل از دوره های درمانی بر روی فاکتورهای متابولیکی، کیفیت زندگی و سلامت روان این بیماران تعیین و مقایسه گردد.

از بیمارانی که به مدت ۸-۱۲ ساعت ناشتا بودند، ۱۰ سی سی نمونه خون وریدی گرفته شد و فاکتورهای متابولیکی اندازه گیری شدند.

کلسترول تام: به روش آنزیماتیک و کیت کلسترول ساخت شرکت من و بوسیله ی دستگاه اتوآنالایزر.

تری گلیسرید: با دستگاه اتوآنالایزر و با استفاده از کیت تری گلیسرید ساخت شرکت من.

HDL، LDL و VLDL: با دستگاه اتوآنالایزر و با استفاده از کیت HDL شرکت پارس آزما.

FBS: به روش آنزیماتیک و با استفاده از کیت شرکت من و بوسیله ی دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی Selectra-E.

HbA1C: به روش توریدومتری با استفاده از کیت های شرکت پارس آزما و بوسیله ی دستگاه

ISE Echo-plus ساخت کشور ایتالیا.

**جدول شماره ۱: نتایج آزمون t همبستگی برای مقایسه میانگین داده های دو گروه با یکدیگر (مشاهده اختلاف معنی دار)\***

گروه ها	گروه قدرتی		گروه استقامتی		Pvalue
	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله	
کلسترول کل	۲۰۷/۹±۲۲/۳	۱۹۳/۴±۱۹/۳	۲۱۸/۲±۴۲/۸	۱۹۸/۹±۸/۹	۰/۱۹۰
تری گلیسرید	۱۶۷/۹±۷۸/۹	۱۶۳/۷±۶۴/۹	۱۴۱/۳±۴۲/۹	۱۳۷/۷±۲۸/۷	۰/۷۳۵
کلسترول HDL	۴۶/۹±۶/۳	۵۱/۱±۹/۱	۵۰/۱±۶/۸	۵۷/۷±۹/۹	۰/۱۰۰
کلسترول VLDL	۳۰/۰±۱۳/۷	۲۹/۴±۱۱/۷	۲۵/۴±۷/۶	۲۴/۸±۵/۸	۰/۷۸۷
کلسترول LDL	۱۲۴/۹±۱۳/۳	۱۱۷/۹±۱۴/۷	۱۳۴/۴±۳۷/۹	۱۲۳/۱±۱۲/۳	۰/۳۰۲
FBS	۱۸۵/۵±۵۲/۱	۱۴۲/۰±۵۰/۸	۱۷۰/۳±۱۷/۷	۱۵۹/۴±۹/۱	۰/۰۴۲
HbA1C	۹/۸±۲/۲	۷/۹±۱/۶	۷/۸±۰/۵	۷/۱±۰/۵	۰/۰۰۴
انسولین سرم	۱۴/۹±۵/۹	۸/۹±۵/۷	۱۲/۹±۵/۹	۱۰/۵±۳/۸	۰/۰۰۲

نتایج حاصل از تحلیل داده های پیش آزمون و پس آزمون فاکتورهای متابولیکی نشان داد که تمرینات قدرت باعث کاهش معنی دار میزان کلسترول تام FBS، HbA1C و انسولین سرم و تمرینات استقامتی باعث کاهش معنی دار FBS، HbA1C و انسولین سرم می گردد (جدول شماره ۱). در مقایسه فاکتورهای متابولیکی بررسی شده بین دو گروه در قبل از مداخله و پس از مداخله به جز فاکتور FBS در قبل از مداخله (P<۰/۰۵) اختلاف معنی دار مشاهده نشد. تحلیل داده های کیفیت زندگی نشان داد تمرینات قدرتی و استقامتی باعث افزایش معنی دار بعد جسمی، روانی-اجتماعی و نمره کل کیفیت زندگی افراد می گردد (P<۰/۰۱) (جدول شماره ۲).

تحلیل داده های پیش آزمون و پس آزمون سلامت روان نشان داد که میانگین داده های گروه قدرتی از ۸۹/۴±۸/۱ در پیش آزمون به ۹۹/۲±۵/۹ در پس آزمون و گروه استقامتی از ۸۶/۱±۷/۹ در پیش آزمون به ۹۴/۹±۸/۷ در پس آزمون رسیده است. مقایسه نتایج نشان می دهد که میزان تغییرات در گروه قدرتی ۱۰/۹۳ درصد و در گروه استقامتی ۱۰/۲۲ درصد و در هر گروه تقریباً یکسان بوده است. نتایج حاصل از آزمون t همبسته نشان داد که بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون در هر دو گروه قدرتی و استقامتی اختلاف معنی داری وجود دارد (P<۰/۰۵).

**جدول شماره ۲: بررسی کیفیت زندگی در گروه های مورد مطالعه قبل و بعد از مداخله**

نام گروه ها	گروه قدرتی		گروه استقامتی		متغیرها
	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله	
بعد جسمانی	۴۱/۱۱±۵/۳۹	۴۵/۵۵±۶/۲۸	۳۹/۵۰±۵/۸۷	۴۶/۵۰±۶/۲۰	۰/۰۰۲
بعد روانی-اجتماعی	۳۷/۴۴±۹/۴۰	۴۴/۳۳±۶/۴۰	۳۹/۴۰±۵/۷۵	۴۴/۸۰±۷/۵۸	۰/۰۰۱
کیفیت زندگی	۷۸/۱۱±۱۱/۹۷	۸۹/۳۳±۱۰/۶۱	۷۸/۹۰±۱۰/۵۹	۹۱/۷۰±۱۲/۶۳	۰/۰۰۱

## بحث:

نتایج این پژوهش نشان داد که ۸ هفته تمرینات قدرتی و استقامتی منجر به کاهش HbA1C، FBS، کلسترول تام و انسولین سرم و بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع II می شود.

طبق نتایج به دست آمده در این پژوهش میزان کلسترول تام در گروه قدرتی کاهش معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ). در حالی که میزان کلسترول های LDL، VLDL و تری گلیسرید کاهش اندکی را نشان می دهند و HDL هم اندکی افزایش داشته است. اگر چه کاهش میزان کلسترول تام در این پژوهش با نتایج تحقیقات Cauza و همکاران (۴) و Misra و همکاران (۲۰) همخوانی دارد ولی در پژوهش ما میزان LDL، VLDL، HDL و تری گلیسرید تغییرات معنی داری نداشته اند که می تواند بدین علت باشد که پژوهش ما به مدت ۸ هفته اجرا شده در حالی که در پژوهش Cauza ۴ ماه، در پژوهش Misra ۱۲ هفته و در پژوهش Honkola و همکاران ۵ ماه اجرا شده است (۹). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Dunstan و همکاران (۱۱) و Ericson و همکاران (۱۰) همخوانی دارد. همچنین طبق نتایج این پژوهش در گروه استقامتی میزان کلسترول تام، LDL و تری گلیسرید کاهش اندکی را نشان می دهند و HDL هم اندکی افزایش داشته است ولی تغییرات آن ها معنی دار نبوده است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات Cauza و همکاران (۴)، Bruce و همکاران (۷)، همخوانی دارد.

طبق نتایج این پژوهش میزان HDL خون افزایش معنی داری نداشته است که با نتایج Lehmann و همکاران (۲۳) و Cuffed و همکاران (۲۴) مغایر است. همچنین میزان کلسترول تام تغییر معنی داری نداشته است که با نتایج Halle و همکاران (۲۵) مغایرت دارد. اختلاف موجود بین نتایج پژوهش های مختلف را می توان به اختلاف بین شدت و مدت برنامه های تمرینی و همچنین اختلاف بین سن و جنسیت نمونه های پژوهشی نسبت داد. البته در صورتی که فرض کنیم

رژیم غذایی بیماران تغییر نکرده باشد می توان این تغییرات را ناشی از ورزش دانست. تغییرات مثبتی که در سطوح کلسترول خون مشاهده می شود می تواند ناشی از تغییر ترکیب بدنی (Body Composition changes) متعاقب تمرینات قدرتی باشد (۴) و البته به نظر می رسد برای این که تغییر این فاکتورها معنی دار شود بیماران باید بیش از ۸ هفته تمرینات خود را ادامه دهند. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان FBS در گروه قدرتی پس از پایان مداخلات به طور معنی داری کاهش یافته است. نتایج این پژوهش با نتایج Misra و همکاران (۲۰) و Cauza و همکاران (۴) همخوانی دارد ولی با نتایج Dunstan و همکاران (۱۱) مغایرت دارد. اختلاف نتایج می تواند به این علت باشد که نمونه تحقیق حاضر فقط شامل زنان دیابتی با سن بالای ۳۵ سال بوده است ولی در پژوهش Dunstan و همکاران زنان و مردان با دامنه سنی ۸۰-۶۰ سال شرکت داده شده اند و شاید به علت کهنلت سن نمی توانسته اند تمرینات را با شدتی مشابه تحقیق حاضر اجرا کنند. همچنین بر اساس نتایج این پژوهش میزان FBS در گروه استقامتی پس از پایان مداخلات به طور معنی داری کاهش یافته است. نتایج این پژوهش با نتایج Massi و همکاران (۶)، Bruce و همکاران (۷)، Duncan و همکاران (۲۶)، قربانی و همکاران (۲۷) همخوانی دارد ولی با نتایج Segal و همکاران (۵) و Cauza و همکاران (۴) مغایرت دارد. در پژوهش Segal و همکاران اولاً تمرینات پیشرونده نبوده اند و ثانیاً نمونه آماری آن را مردان تشکیل داده اند و این دو عامل می تواند بر نتایج آن تاثیر گذار باشد.

نتایج این پژوهش کاهش معنی داری در میزان HbA1C در گروه قدرتی نشان داد که که با نتایج Misra و همکاران (۲۰) و Cauza و همکاران (۴)، Dunstan و همکاران (۱۱)، Ericson و همکاران (۱۰)، Honkola و همکاران (۹) و Castaneda و همکاران (۲۸) همخوانی دارد ولی با نتایج Dunstan و همکاران (۸) و Maiorana و همکاران (۲۱) مغایرت دارد. همچنین نتایج این پژوهش

می تواند ناشی از اختلاف سن و جنسیت نمونه های آماری و تفاوت در نوع تمرینات و شدت و مدت اجرای آن در پژوهش های مختلف باشد. میزان کاهش سطح انسولین در گروه قدرتی ۴۰/۴۱ درصد و در گروه استقامتی ۱۹/۰۹ درصد است که نشان می دهد تمرینات قدرتی نقش بیشتری در کاهش انسولین خون داشته است. از آن جا که حین ورزش میزان ترشح انسولین خون کاهش می یابد، سطح انسولینی پایه و سطح انسولینی تحریک شده گلوکوزی (Glucose-Stimulated Insulin) کاهش می یابد (۳۲). همچنین تمرین منجر به کاهش میزان mRNA لازم برای تولید پروانسولین (Proinsulin mRNA) و گلوکوکیناز (Glucokinase mRNA) در پانکراس می شود. پس به نظر می رسد حداقل دو مکانیسم سلولی وجود دارد تا میزان ترشح انسولین را کاهش دهد. اول کاهش mRNA پروانسولینی نشان دهنده کاهش سنتز انسولین در کبد است. دوم از آنجا که وجود گلوکوکیناز در کبد برای حساسیت سلول های بتای پانکراس به انسولین ضروری است، بنابراین کاهش میزان mRNA گلوکوکیناز ممکن است منجر به کاهش حساسیت این سلولها به انسولین شده و میزان ترشح آن را کاهش دهد (۳۳).

طبق نتایج این پژوهش تمرینات قدرتی و استقامتی تأثیر معنی داری بر کیفیت زندگی و ابعاد آن و سلامت روان در این بیماران دارند. هیچگونه مطالعه ی مشابهی در این زمینه یافت نشد که با نتایج حاصل از این پژوهش مقایسه شود. نتایج پژوهش ما با نتایج امین زاده و همکاران همخوانی دارد (۱۹). McFall و Smith در پژوهشی به تعیین ارتباط بین تغذیه و تمرین جهت کنترل وزن و اختلاف کیفیت زندگی مرتبط با دیابت پرداختند. این مطالعه نشان داد که تمرین کردن جهت کنترل وزن، اثر بسیار خوبی در بهبود کیفیت زندگی دارد در حالی که تلاش در جهت کنترل وزن با استفاده از رژیم غذایی اثری روی کیفیت زندگی ندارد (۳۴).

بیماران دیابتی احساس می کنند که هر روزه در حال مبارزه با بیماری خود و نیازهای درمانی روز به روز خود هستند. این بیماران هر روزه با دیابت خود درگیر

کاهش معنی داری در میزان HbA1C در گروه استقامتی نشان داد که با نتایج Maiorana و همکاران (۲۱)، Bruce و همکاران (۷) و Krik و همکاران (۲۹) همخوانی دارد ولی با نتایج Cauza و همکاران (۴) مغایرت دارد. به نظر می رسد که علت اصلی اختلاف بین نتایج پژوهش حاضر با این پژوهش این است که سن آزمودنی های آن به طور چشمگیری بیشتر بوده است (۵۷/۹±۱/۴ سال) و نمونه آماری آن نیز شامل زنان و مردان دیابتی بوده است. اگرچه تغییرات FBS و HbA1C در هر دو گروه معنی دار بوده است ولی میزان تغییر در گروه قدرتی به ترتیب ۲۳/۴۷ درصد و ۱۹/۱۰۷ درصد و در گروه استقامتی به ترتیب ۶/۳۹ درصد و ۸/۸۰ درصد می باشد که نشان می دهد میزان این تغییرات در گروه قدرتی به طور چشمگیری بیش از گروه استقامتی است. تحقیقات نشان می دهند انقباض عضلانی دارای یک نقش شبه انسولینی بوده و مقدار زیادی گلوکز را به درون سلول می فرستد تا صرف تولید انرژی گردند (۳۰). انقباض عضلانی نفوذپذیری غشا به گلوکز را احتمالاً به علت افزایش تعداد ناقل های گلوکز در غشای پلاسمایی (Glut4) افزایش می دهد. با انجام فعالیت ورزشی میزان Glut4 در عضلات تمرین کرده افزایش می یابد که سبب بهبود عمل انسولین بر متابولیسم گلوکز می شود و می تواند میزان FBS و HbA1C را کاهش دهد (۳۱).

طبق نتایج این پژوهش میزان انسولین خون بیماران گروه قدرتی کاهش معنی داری داشته است. نتایج این پژوهش با نتایج Cauza و همکاران (۴) همخوانی دارد. نتایج مطالعه Dunstan و همکاران (۱۱) نشان می دهد که ۶ ماه تمرینات قدرتی تأثیری بر انسولین سرم در سالمندان (زن و مرد) مبتلا به دیابت شیرین (۸۰-۶۰ سال) نداشته است. همچنین طبق نتایج این پژوهش میزان انسولین خون بیماران گروه استقامتی کاهش معنی داری داشته است. نتایج این پژوهش با نتایج Bruce و همکاران (۷) همخوانی دارد ولی با نتایج Cauza و همکاران (۴)، Segal و همکاران (۵)، Massi و همکاران (۶) مخالف است. اختلاف مشاهده شده در نتایج

کاتکولآمین و سیستم اپیوئید درونی باشد که متعاقب ورزش در بدن اتفاق می افتد (۳۶).

نتایج این پژوهش نشان داد که ۸ هفته تمرینات قدرتی و استقامتی بر FBS، HbA1C، انسولین سرم، کیفیت زندگی و سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ تاثیر دارد و باعث بهبود آن ها می شود ولی بر میزان تری گلیسرید، HDL، LDL و کلسترول تام اثر ندارد. همچنین مشخص شد که تاثیر تمرینات قدرتی بر FBS، HbA1C و انسولین سرم بیش از تمرینات استقامتی است. از آنجایی که سعی شد نمونه آماری از نظر جنسیت، نداشتن عوارض مزمن دیابتی و نداشتن برنامه منظم ورزشی هم طراز باشند، بنابراین به نظر می رسد که اطلاعات به دست آمده در این پژوهش ناشی از اعمال متغیر مستقل باشد و نه ناشی از متغیرهای مزاحم یا مداخله گر. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق می توان گفت که ۸ هفته تمرینات قدرتی و استقامتی بر بهبود فاکتورهای متابولیک، بهبود سطح کیفیت زندگی و بهبود سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع II موثر است.

در پایان پیشنهاد می شود تا تحقیقات مشابهی در این زمینه بر روی مردان مبتلا به دیابت نوع II انجام شود. در تحقیقات آتی بهتر است حجم نمونه آماری بزرگتر باشد و سعی شود با کنترل متغیرهای سطح فرهنگی-اجتماعی وجود عوارض مختلف دیابت، شاخص توده بدنی و وضعیت تاهل تاثیر این تمرینات را روی بیماران تعیین نمود.

### تشکر و قدردانی:

این پژوهش به عنوان طرح پژوهشی مصوبه شورای پژوهشی دانشگاه اراک، از محل اعتبارات سال ۱۳۸۶-۱۳۸۷ و با همکاری کلینیک شرکت نفت شهر اراک انجام شده است.

هستند و احساس می کنند که باید تلاش بیهوده ای را در جهت مشابه نمودن این وضعیت با وضعیتی که دیابت نداشته اند، به کار گیرند. درمان دیابت نیز می تواند بر روی کیفیت زندگی این بیماران دارای اثرات مثبت و منفی باشد. زندگی با دیابت به ابعاد روانی-اجتماعی افراد آسیب رسانیده و می تواند رفتارهای خود مراقبتی را نیز تحت تاثیر قرار دهد و در نهایت بر کنترل طولانی مدت قند خون، خطر افزایش عوارض طولانی مدت بیماری و کیفیت زندگی این افراد تاثیر نامطلوب داشته باشد. مطالعات نشان می دهند که مداخلات بالینی و آموزشی که می توانند وضعیت سلامتی و توانایی بیمار در کنترل دیابت را بهبود بخشند، می توانند منجر به بهبود کیفیت زندگی این بیماران شوند (۳۵).

فعالیت جسمانی به عنوان یک ابزار سلامتی عمومی در نظر گرفته می شود که می توان در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری های جسمی و روانی مثل افسردگی و اضطراب، از آن بهره برد (۳۶). تحقیقات متعددی نشان داده اند که فعالیت جسمی منظم در بیماران مبتلا به دیابت نوع II دارای اثر حفاظتی می باشد. انجام فعالیت های بدنی و ورزش علاوه بر منافع بدنی و فیزیولوژیک، از مزایای روانی، احساسی، عاطفی و اجتماعی برخوردار است (۳۷). مکانیسم فیزیولوژیک تغییرات روانی نامعین است ولی اهمیت ورزش در کاهش اضطراب و استرس و افسردگی روشن و آشکار است. یکی از مدل های تئوری در مورد تغییرات اجتماعی مربوط به ورزش (تسکین یا آرام سازی)، احتمالاً فعال سازی سیستم عصبی مرکزی و ترشح اندورفین است. ورزش با کاهش اضطراب باعث افزایش خودباوری و خودکفایی می شود. طبق بعضی گزارشات افزایش خودباوری ممکن است مربوط به تنظیم اندوکراین،

### منابع:

1. Andreoli TE, Carpenter CCJ, Griggs R, Losscalzo J. [CECIL Essentials of Medicine 2001], Translated to Persian: Ghazi-Jahani B. 5<sup>th</sup> ed. Tehran: Golban Pub; 2001. p: 121-24.

2. Alberti KGMN, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus, provisional report of WHO Consultation. *Diabete Med.* 1998; 15: 533-53.
3. American Diabetes Association. Clinical practice recommendation. 1999; 22(1): S49-53.
4. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, Ludvik B, Metz-Schimmerl S, Pacini G, et al. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86: 1527-33.
5. Segal KA, Edano A, Abalos J. Effects of exercise training on insulin sensitivity and glucose metabolism in lean, obese and diabetic men. *J Appl Physiol* 1991; 71: 2402-11.
6. Massi-Benedetti M, Herz M, Pfeiffer C. The effect of acute exercise on metabolic control in type II diabetic patients treated with glimepiride or glibenclamide. *Horm Metab Res.* 1996; 28: 451-5.
7. Bruce CR, Kriketos AD. Disassociation of muscle triglyceride content and insulin sensitivity after exercise training in patients with type II diabetes. *Diabetologia.* 2004; 47: 23-30.
8. Dunstan DW, Puddey IB, Beilin LJ, Burke V, Morton AR, Stanton KG. Effects of short-term circuit weight training program on glycaemic control in NIDDM. *Diabetes Res Clin Pract.* 1998; 40: 53-61.
9. Honkola A, Forsen T, Eriksson J. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Acta Diabetol.* 1997; 34: 245-8.
10. Erikson J, Taimela S, Eriksson K, Parviaianen S, Peltonen J, Kujala U. Resistance training in the treatment of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Int J Sports Med.* 1997; 18: 242-6.
11. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courten M, Shaw J, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2002; 25: 1729-36.
12. Testa MA, Simonson DC. Current concepts: assessment of quality of life outcomes. *New Engl J Med.* 1996; 334(13): 835-40.
13. Testa MA, Simonson DC, Turner RR. Valuing quality of life and improvement in glycemic control in people with type 2 diabetes. *Diabete Care.* 1998; 21(3): 44-52.
14. Kooshan M, Vagheie S. [Nursing Psychiatric. 1<sup>st</sup> ed. Sabzevar: Entezar Pub. 2000; p: 81-90.] Persian
15. Akinci F, Yildirim A, Gozu H, Sargin H, Orbay E, Sargin M. Assessment of health-related quality of life (HRQoL) of patients with type 2 diabetes in Turkey. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008; 79: 117-23.
16. Unden AL, Elofsson S, Andreasson A, Hillered E, Eriksson I, Brismar K. Gender differences in self-rated health, quality of life, quality of care, and metabolic control in patients with diabetes. *Gender Med.* 2008; 5(2): 162-80.
17. Amboage-Paz MT, Diaz-Peromingo JA, Castro-Dono C. Depression in patients with inadequate diabetes control—influence of antidepressive therapy. *Eur Neuro Psychopharmacol.* 2007; 17(4): S580.
18. Dantzer C, Swendsen J, Maurice-Tison S, Salamon R. Anxiety and depression in juvenile diabetes. *Clin Psychol Rev.* 2003; 23: 787-800.
19. Amin-Zadeh R, Sohrabi M, Sardar MA, Hejazi M. [Effect of selected aerobic exercise on quality of life and mental health in patients with type 2 diabetes. M.A thesis of physical education and sport sciences. Mashhad's Free College. 2006.] Persian
20. Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, Gupta N, Mittal K, et al. Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2008; 31: 1282-7.
21. Maiorana A, O'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.



22. Esfahani M. [Effect of physical training on blood glycemia, plasma insulin and cardiovascular risk factors in NIDDMs. M.A thesis of physical education and sport sciences. Gilan University. 2002.]Persian
23. Lehmann R, Engler H. Alteration of lipolytic enzymes and high-density lipoprotein sub fraction induced by physical activity in type II diabetes mellitus. *Eur J Clin Invest.* 2001; 31: 37-44.
24. Cuffed G, Meneily GS. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2003; 26(11): 2977-82.
25. Halle M, Berg A, Garwers U, Grathwohl D, Knisel W, Kuel J. Concurrent reduction of serum leptin and lipids during weight loss in obese males with type II diabetes. *Am J Physiol Endocrinol MetaB.* 1999; 277: E277-E82.
26. Duncan GE, Perri MG. Exercise training, without weight loss, increase insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults. *Diabetes Care.* 2003; 26(3): 557-62.
27. Ghorbani A. [Effect of exercises on glycemic and lipid's changes in patients with diabetes. M.A Thesis of Nursing Mashhad of Med Sci Univ. 1994.]Persian
28. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2002; 25: 2335-41.
29. Krik A, Mutrie N. Increasing physical activity in people with type II diabetes. *Diabetes Care.* 2003; 26(4): 1186-92.
30. Cartee GO, Young DA, Sleeper MD. Prolonged increase in insulin-stimulated glucose transport in muscle after exercise. *Am J Physiol.* 1989; 256: 494-9.
31. Kern MJ, Wells A, Stephens JM. Insulin responsiveness in skeletal muscle is determined by glucose transporter (Glut4) protein level. *Biochem J.* 1990; 270: 397-400.
32. Wasserman DH, Cherrington AD. Regulation of extramuscular fuel sources during exercise. In Rowell LB, Shepherd JT, eds. *Handbook of physiology.* Columbia MD: Bermedica Production; 1996. p: 226-36.
33. Izawa T, Komabayashi T, Mochizuki T, Suda K, Tsuboi M. Enhanced coupling of adenylate cyclase to lipolysis in permeabilized adipocytes from trained rats. *J Appl Physiol.* 1991; 71: 125-35.
34. Smith DW, McFall SL. The relationship of diet and exercise for weight control and the quality of life gap associated with diabetes. *J Psy Chosom Res.* 2005; 59: 385-92.
35. Rubin RR, Peyrot M. Quality of life and diabetes. *Diabet Metab Rev.* 1999; 15(3): 205-18.
36. Monterio Peluso MA, Guerra de Andrade LHS. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics.* 2005; 60(1): 61-70.
37. Woolf-May K, Bird S, Davy P, Fallows J. *Exercise prescription: physiological foundations a guide for health, sport and exercise professionals.* NewYork: Churchill Livingstone; 2006. p: 129-44.