

«مقاله‌ی اصیل»

تأثیر یک دوره‌ی تمرینات یوگا بر فشار خون، سطح انسولین پلاسما و قند خون بیماران مبتلا به دیابت نوع II

سید محمد مرندی¹، غلامعلی قاسمی²، فهیمه اسفرجانی³، ناصر رحیمی⁴، نجمه حبیبی⁵

چکیده

زمینه: هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی تأثیر 12 هفته تمرینات منتخب یوگا بر روی فاکتورهای فیزیولوژیک منتخب، قند خون و سطح انسولین پلاسما در بیماران مبتلا به دیابت نوع II می‌باشد.

روش: در این تحقیق نیمه‌تجربی، از بین زنان مبتلا به دیابت نوع II شهرستان اصفهان تعداد 26 زن مبتلا به دیابت نوع II با دامنه‌ی سنی (45-60 سال) و وزن (60-91 کیلوگرم) به‌صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (N=16) و گروه کنترل (N=10) گمارده شدند. گروه آزمایش به‌مدت 12 هفته، هر هفته 3 جلسه و هر جلسه 75 دقیقه تمرینات منتخب یوگا را انجام دادند؛ در حالی‌که گروه کنترل برنامه‌ی ورزشی خاصی نداشتند. در این تحقیق، متغیرهای مورد بررسی شامل قند خون، سطح انسولین پلاسما، فشار خون سیستول و همچنین وزن و BMI قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی اندازه‌گیری شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار توصیفی و استنباطی (t-test) تفاضل میانگین‌های گروه‌های مستقل) استفاده گردید. سطح معناداری برای همه‌ی آزمون‌ها ($p < 0/05$) در نظر گرفته شد.

نتایج: نتایج تحقیق بیانگر تفاوت معناداری بین میانگین قند خون، سطح انسولین پلاسما و فشار خون سیستول گروه‌های آزمایش و کنترل بود؛ در حالی‌که این تفاوت در متغیرهای وزن و BMI گروه‌های تجربی و کنترل معنادار نبود ($p < 0/05$). نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق نشان داد که یک دوره تمرینات منتخب یوگا باعث بهبود معنادار میزان قند خون بیماران مبتلا به دیابت نوع II می‌گردد.

واژگان کلیدی: دیابت نوع II، عوامل فیزیولوژیکی منتخب، تمرینات یوگا، قند خون

1- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش،

دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی،

دانشگاه اصفهان، ایران

تلفن و پست الکترونیک: 09131102559

s.m.marandi@spr.ui.ac.ir

2- استادیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات

اصلاحی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم

ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران

تلفن و پست الکترونیک: 09131299817

Gh.ghasemi@yahoo.com

3- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش،

دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی،

دانشگاه اصفهان، ایران

تلفن و پست الکترونیک: 09133163919

f.esfarjani@yahoo.com

4- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه

تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه امام

حسین (ع)، مجتمع دانشگاهی حضرت

امیرالمومنین (ع)، اصفهان، ایران.

تلفن و پست الکترونیک: 09133652936

N.rahimi2009@yahoo.com

5- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه

فیزیولوژی ورزش، دانشکده‌ی تربیت بدنی

و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران.

Habibi.najmeh281@yahoo.com

*نویسنده مسؤول:

ناصر رحیمی، ایران، اصفهان، ابتدای بزرگراه

خلیج فارس، مجتمع دانشگاهی حضرت

امیرالمومنین (ع)

تلفن و پست الکترونیک: 0311 -6125094

N.rahimi2009@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 91/4/17

تاریخ دریافت: 91/2/18

مقدمه

درصد (9)، در ایران 7/7 درصد (10) و در تهران 14 درصد گزارش شده است (11). چاقی به طور مستقل خطر ابتلا به بیماری دیابت را تا 10 برابر افزایش می دهد. تقریباً از هر 10 دیابتی نوع II، 9 نفر چاق و یا دارای اضافه‌ی وزن هستند (12). فعالیت بدنی جزء جدایی ناپذیر برنامه‌ی درمان افراد دیابتی می باشد. زمان زیادی است که تأثیر فعالیت‌های ورزشی در درمان دیابت نوع II شناخته شده است. یک فعالیت ورزشی منظم می تواند سهم عمده‌ای در کاهش عوارض دیابت از جمله چاقی، هیپر تانسین، هیپر لیپدمی و هیپر انسولینمی و افزایش حساسیت به انسولین در بافت هدف داشته باشد (13). نتایج تحقیقات نشان داده که در بیماران دیابتی نوع II که مشکل حساسیت به انسولین دارند، انقباضات مکرر عضلانی موجب می شود در غیاب انسولین ورود قند به داخل سلول‌های عضلانی تا 15 برابر افزایش پیدا کند و در نتیجه مصرف آن تسهیل گردد (14)، همچنین فعالیت‌های ورزشی سطوح پروتئین‌های ناقل (Glucose Transporter-4) را افزایش می دهد و باعث کاهش مقاومت انسولین می گردد (15). فعالیت‌های بدنی نقش مستقلی در جلوگیری از وقوع دیابت نوع II جدای از اثرش بر وزن و ترکیب بدن دارد (16). انواع مختلف فعالیت‌های بدنی همراه با رژیم غذایی برای جلوگیری از ابتلا و بهبود دیابت پیشنهاد شده است. برخی از تحقیقات اثر بهینه‌ی یوگا بر ترکیب بدن، سطح گلوکز خون و فشار خون را نشان می دهد (17). اساساً یوگا یک درمان نیست، اما در دو دهه‌ی اخیر چندین مطالعه‌ی پزشکی و علمی، نقش کاملاً مفید تمرینات یوگا در درمان برخی از بیماری‌ها را به اثبات رسانده است. چنین به نظر می رسد یوگا به بهبود شرایط روان‌شناختی برای کنترل و اداره‌ی استرس، کاهش اضطراب، احساسات منفی و افزایش احساسات مثبت و توازن روحی کمک می کند (18). یوگا به عنوان ورزشی کم‌هزینه، قابل اجرا جهت کلیه‌ی سنین به خصوص افراد مسن و با کمترین وسایل و امکانات قابل

دیابت شامل گروهی از اختلالات متابولیکی شایع است که وجه مشترک آنها در فنوتیپ هیپرگلیسمی است (1). در دیابت نوع II مشکل اصلی ضرورتاً کمبود انسولین نیست، بلکه مشکل عمدتاً در بافت‌های هدف به ویژه عضلات دیده می شود؛ به طوری که در این بافت‌ها مقاومت به انسولین زیاد می باشد. از آنجا که قند نمی تواند وارد بافت‌های هدف شود سطح آن در خون افزایش می یابد و همین امر موجب می شود تا لوزالمعده تحریک شود و انسولین بیشتری توسط سلول‌های بتا تولید و وارد خون کند که موجبات هیپر گلیسمی و هیپر انسولینمی را فراهم می کند (2). بالابودن قند خون موجب عوارضی از جمله بیماری‌های قلبی عروقی و صدماتی به چشم‌ها و کلیه‌ها می گردد. افزایش انسولین به همراه LDL، VLDL و کاهش HDL به همراه فشار خون بالا، زمینه‌ی ابتلا به تصلب شرایین را مهیا می کند (3). احتمال ابتلا به امراض قلبی و عروقی در یک بیمار دیابتی، 2 تا 4 برابر یک فرد سالم می باشد (4). دیابت فاکتور خطر ساز مهم مستقل برای بیماری‌های قلبی و عروقی (cardio vascular Disease) به شمار می آید. ترکیبی از هایپر گلیسمی، هیپر تانسین، دیس لیپدمی، مقاومت به انسولین و افزایش انعقاد پذیری خون و التهاب در اتیولوژی CVD در دیابتی‌ها دخالت دارد (5). بیماری قلبی مسؤول 75 درصد مرگ و میر بیماران دیابتی در کشورهای صنعتی بوده است و 50 درصد بیماران دیابتی از نوروپاتی رنج می برند (6). در ایالات متحده‌ی آمریکا، دیابت علت اصلی مرحله‌ی انتهایی بیماری‌های کلیوی (End Stage Renal Diseases) آمپوتانسین‌های غیر تروماتیک اندام تحتانی و کوری بالغین می باشد (7). در حال حاضر بیش از 21 میلیون آمریکایی مبتلا به دیابت نوع II هستند و میزان مرگ و میر ناشی از دیابت و عوارض آن از سال 1987 تاکنون، 45 درصد افزایش داشته است (5). شیوع دیابت نوع II در منطقه‌ی خاورمیانه نیز بالا است. این میزان در امارات متحده‌ی عربی 21 درصد (8)، در عمان 16/1

به صورتی که در تمام عضلات درگیر کشش تا سر حد درد ادامه داشت و انقباض عضلات به مدت 45 دقیقه، سپس برنامه‌ی پرانایاما که در حالت نشسته با پشت صاف و همراه با انجام دم و بازدم عمیق با ریتم خاص و هماهنگ همراه با حبس نفس برای مدت کوتاه جهت شروع مرحله‌ی بعدی تمرینات انجام می‌گرفت، ادامه داشت و مرحله‌ی نهایی شامل تمرینات مراقبه به مدت 15 تا 20 دقیقه بود که این تمرینات پس از تمرینات پرانایاما انجام می‌شد و شامل خوابیدن در خلوت، تنفس با ریتم مناسب، انقباضات ایزومتریک عضلات بزرگ، کشش و رها کردن، وانهادگی و تمرکز بود (19). پس از اتمام دوره‌ی 12 هفته‌ای تمرینات، پس‌آزمون به عمل آمد تا نتایج حاصل از تمرینات منتخب یوگا بر روی قند خون، سطح انسولین پلاسما، فشار خون سیستول وزن و BMI این بیماران و تفاوت آن با گروه کنترل تعیین و مقایسه گردد.

برای اندازه‌گیری فاکتورهای آزمایشگاهی پژوهش، از بیماران 10 سی سی نمونه خون وریدی گرفته شد و به روش‌های زیر اندازه‌گیری شد.

قند خون: به روش آنزیمی - کالریمتری با به‌کارگیری آنزیم گلوکز اکسیداز (Glucose Oxidase) با استفاده از کیت شرکت پارس آزمان و به‌وسیله‌ی دستگاه اتوانالایزر بیوشیمی (Bio Chemistry Auto Anolyser) ورژن α Classic ساخت ایران - شرکت تجهیزات سنجش، اندازه‌گیری شد.

سطح انسولین پلاسما: به روش الایزای ساندویچی و با استفاده از دستگاه Elisa Reader مدل Awareness Technology ساخت کشور آمریکا اندازه‌گیری شد.

فشار خون سیستول: در وضعیت نشسته از بازوی راست بعد از 15 دقیقه استراحت با یک دستگاه فشارسنج جیوه‌ای استاندارد اندازه‌گیری و میانگین دو مرتبه اندازه‌گیری، به فاصله‌ی 5 دقیقه استراحت، به‌عنوان فشار خون ثبت شد.

اجرا می‌باشد. به هر حال، علی‌رغم محبوبیت‌ها و تأثیرات مثبت روانی و فیزیولوژیکی یوگا، هنوز یوگا به‌طور گسترده به‌عنوان تلاشی به‌منظور جلوگیری و درمان اصلی بیماری‌های مزمن همچون دیابت شناخته نشده است و تحقیقات نیز در این زمینه در کشورمان بسیار محدود می‌باشد. لذا هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثرات 12 هفته‌ای تمرینات منتخب یوگا بر سطح گلوکز خون، سطح انسولین پلاسما، فشار خون سیستول، وزن و BMI می‌باشد.

روش

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی، کاربردی و با طرح دو گروهی می‌باشد. جامعه‌ی آماری آن را کلیه‌ی زنان مبتلا به دیابت نوع II تشکیل می‌دهد. از بین افراد مراجعه‌کننده به کلینیک سلامت ایرانیان اصفهان، تعداد 26 نفر از بیمارانی که داوطلب همکاری با طرح بودند و شرایط ورود به مطالعه (از قبیل جنسیت زن، ابتلا به بیماری دیابت نوع II طبق تشخیص پزشک و مدارک پزشکی، سن 45 تا 60 سال، فاقد سابقه‌ی بیماری‌های قلبی، عروقی و فعالیت منظم بدنی، عدم استفاده از انسولین و نداشتن عوارض دیابت) را داشتند به روش در دسترس، پس از انجام مصاحبه‌ی حضوری به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. قبل از دریافت رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها، اطلاعات لازم در خصوص ماهیت، نحوه‌ی اجرای تحقیق و نکاتی که می‌بایست شرکت‌کنندگان در این تحقیق رعایت کنند، در اختیار آنان قرار گرفت. پس از تکمیل رضایت‌نامه، آزمودنی‌ها جهت انجام آزمایش قند خون و اندازه‌گیری سطح انسولین به آزمایشگاه معرفی شدند. سپس به‌صورت تصادفی در دو گروه آزمایش (16 نفر، وزن $74 \pm 9/9$) و گروه کنترل (10 نفر، وزن $75/6 \pm 10/3$) قرار گرفتند. گروه آزمایش، تمرینات منتخب یوگا را به مدت 12 هفته (3 جلسه در هفته، هر جلسه 75 دقیقه) زیر نظر مربی مربوطه انجام دادند. برنامه‌ی تمرینی شامل تمرینات آسانا، که شامل حرکات کششی، نرمشی

جدول شماره 2 نتایج حاصل از آزمون t و میزان تغییرات در سطح گلوکز خون، انسولین پلاسما، فشار خون سیستول، وزن و BMI در دو گروه کنترل و تجربی را نشان می‌دهد. در گام نخست، نتایج حاصل از اجرای آزمون همگنی واریانس دو گروه تجربی و کنترل ارائه شده است که میزان F به دست آمده معنادار نمی‌باشد. بدین معنا که تفاوت معناداری بین پراکندگی دو گروه آزمایش و کنترل وجود ندارد و مقادیر مندرج در جداول فوق در آزمون t به مقادیر مربوط به آزمون t همگن می‌باشد. میزان t به دست آمده برای مقایسه‌ی دو گروه کنترل و تجربی نشان‌دهنده‌ی تفاوت معناداری در میانگین دو گروه در متغیرهای گلوکز خون، سطح انسولین پلاسما و فشار خون سیستول می‌باشد. در حالی که میزان t به دست آمده با مقایسه‌ی دو گروه کنترل و تجربی در متغیرهای وزن و BMI تفاوت معناداری را نشان نمی‌دهد ($p < 0/05$).

قد و وزن: با استفاده از قدسنج دیواری با دقت یک سانتی‌متر و ترازوی آزمایشگاهی Seca ساخت کشور آلمان، با دقت 0/1 کیلوگرم اندازه‌گیری شد. BMI: از تقسیم وزن بر مجذور قد محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های تحقیق حاضر در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت گرفته است. در سطح توصیفی از شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی نظیر میانگین و انحراف استاندارد استفاده و در سطح توصیفی به منظور بررسی تأثیر تمرینات منتخب یوگا و بررسی تفاوت در تغییرات حاصله (t-test) تفاضل میانگین گروه‌های مستقل) استفاده گردید. سطح معناداری برای همه‌ی آزمون‌ها ($p < 0/05$) نظر گرفته شد. کلیه‌ی محاسبات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPS نگارش 17 انجام گرفته است.

نتایج

جدول شماره 1: شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای مورد بررسی

| تفاوت میانگین‌ها | گروه کنترل | | گروه آزمایش | | شاخص گروه‌ها | متغیر |
|------------------|--------------|---------|--------------|---------|-----------------|-----------------------------|
| | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | | |
| 9 | 36/2 | 135/5 | 55/6 | 144/5 | پیش‌آزمون | گلوکز خون (Mg/dl) |
| -33/88 | 35/5 | 149 | 27/1 | 115/12 | پس‌آزمون | |
| 0/5 | 4/3 | 10/4 | 4/5 | 10/9 | پیش‌آزمون | سطح انسولین (mIU/ml) |
| -3/5 | 6/8 | 12/4 | 4/7 | 8/9 | پس‌آزمون | |
| 3/14 | 21/1 | 136/06 | 17/1 | 139/2 | پیش‌آزمون | فشار خون سیستول (mmgh) |
| -19/4 | 17/6 | 136/6 | 4/1 | 117/2 | پس‌آزمون | |
| -0/8 | 10/3 | 75/6 | 9/9 | 74/8 | پیش‌آزمون | وزن (kg) |
| -6/1 | 13/2 | 77/3 | 9/4 | 71/18 | پس‌آزمون | |
| 1/9 | 3 | 28/8 | 4/9 | 30/7 | پیش‌آزمون | BMI (Kg/m ²) |
| 0/3 | 4/2 | 29/5 | 4/1 | 29/2 | پس‌آزمون | |

جدول شماره 2: نتایج آزمون t در پس آزمون به تفکیک گروه‌ها در متغیرهای مورد بررسی

| متغیر | شاخص گروه‌ها | آزمون همگنی واریانس | | نتایج میانگین‌ها | تفاوت تفاوت میانگین‌ها | درجه آزادی | آزمون t | سطح معناداری |
|---------------------------|-----------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------------|------------|---------|-----------------|
| | | میزان F | سطح معناداری | | | | | |
| گلوکز خون (Mg/dl) | گروه آزمایش | 0/00 | 0/98 | -29/3 | 15/8 | 24 | -2/1 | 0/04 |
| | گروه کنترل | | | 13/5 | | | | |
| سطح انسولین (mIU/ml) | گروه آزمایش | 0/62 | 0/43 | 1/9 | 3/9 | 24 | -2/4 | 0/02 |
| | گروه کنترل | | | 2 | | | | |
| فشار خون سیستول (mmgh) | گروه آزمایش | 2 | 0/16 | -21/9 | -22/48 | 24 | -3/7 | 0/001 |
| | گروه کنترل | | | 0/58 | | | | |
| وزن (kg) | گروه آزمایش | 0/01 | 0/9 | -3/6 | 5/3 | 24 | 1/1 | 0/07 |
| | گروه کنترل | | | 1/7 | | | | |
| BMI (Kg/m ²) | گروه آزمایش | 0/14 | 0/17 | -1/5 | -2/13 | 24 | -1/8 | 0/08 |
| | گروه کنترل | | | 0/63 | | | | |

بحث

حضور انسولین، انقباضات مکرر عضلات هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی یک اثر شبه انسولینی دارد و مقدار زیادی گلوکز به داخل سلول می‌فرستد تا صرف تولید انرژی گردد. این انقباضات مکرر باعث افزایش تعداد GLUT4 و افزایش نفوذپذیری غشا به گلوکز می‌گردد. همچنین به تارهای عضلانی هنگام فعالیت اجازه می‌دهد تا برای یک دوره‌ی نسبتاً طولانی، غلظت گلیکوژنی پایینی داشته باشند (24). از طرفی با اتمام فعالیت ورزشی نیز سلول‌های عضلانی در صدد بازسازی ذخایر گلیکوژنی خود بر می‌آیند و به همین دلیل بعد از فعالیت، غلظت گلوکز خون تا چند ساعت در سطح پایین قرار دارد. درصد زیادی از بیماران دیابتی نوع II چاق هستند و چاقی به‌عنوان عامل اصلی پیدایش مقاومت در برابر انسولین محسوب می‌گردد. از طرفی، اسیدهای چرب تولیدشده از بافت چربی با تجمع در سلول‌های عضلانی، انتقال GLUT4 به سطح سلول را مختل می‌کنند (25). احتمالاً ورزش با افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب از تجمع آن‌ها در سلول‌های عضلانی جلوگیری می‌کند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام 12 هفته تمرینات منتخب یوگا موجب کاهش معناداری گلوکز خون و سطح انسولین پلاسما می‌گردد. نتایج این پژوهش در خصوص قند خون با نتایج پژوهش آمیتا (Amita) و همکاران (20) همسو بوده است. همچنین گوردان (Gordan) و همکاران (21) نیز در پژوهش‌های خود کاهش معنادار میزان قند خون و سطح انسولین پلاسما را گزارش کردند. انقباض‌ها و انبساط‌های عضلات موجود در حرکات آساناها و پراناایما موجب افزایش سوخت و ساز عضلات و افزایش مصرف قند می‌گردد (22). از سوی دیگر، فعالیت‌های ورزشی سبب افزایش تعداد GLUT4 و در نتیجه افزایش ورود قند به داخل سلول‌های عضلانی و مصرف قندها می‌شود (23). عضلات در دو وضعیت، مقدار زیادی گلوکز مصرف می‌کنند، یکی هنگام انجام فعالیت‌های بدنی بدون حضور انسولین و دیگری 2 تا 3 ساعت بعد از صرف غذا با

افزایش دانسیته ی مویرگی، افزایش حساسیت گیرنده های انسولین، تغییر در ترکیب فسفولیپید سارکولما، افزایش فعالیت آنزیم های اکسیداتیو و افزایش فعالیت گلیکوژن سنتتاز نیز از جمله عوامل مهم کاهش قند خون می باشد (26).

یکی از اهداف این پژوهش، بررسی اثر تمرینات منتخب یوگا بر روی فشار خون سیستول در بیماران مبتلا به دیابت نوع II می باشد. چون معمولاً افراد دیابتی دچار اضافه وزن و فشار خون بالا می باشند، لذا تمرینات ورزشی در راستای کاهش فشار خون می تواند مفید و مؤثر باشد (27). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام 12 هفته تمرینات منتخب یوگا اثر معناداری بر کاهش فشار خون سیستول دارد. نتایج این پژوهش در زمینه ی فشار خون سیستول با نتایج یانگ (Yang) و همکاران (28) اینس (Innes) و همکاران (29) هم راستا، ولی با نتایج پژوهش هوردون (Horden) و همکاران (30) هم راستا نبود. اختلاف موجود بین این پژوهش ها و پژوهش حاضر را می توان احتمالاً به اختلاف بین شدت و مدت برنامه های تمرینی و همچنین اختلاف بین سن و جنسیت نمونه های پژوهشی نسبت داد.

سازوکار دقیق چگونگی تأثیر تمرین بر روی کاهش فشار خون ناشناخته است. اگر چه این موضوع احتمالاً به دلیل کاهش کاتکولامین های تولید شده بر اثر تمرین می باشد. این واکنش در کاهش مقاومت محیطی در برابر جریان خون و متعاقب آن کم شدن فشار خون سهیم است. همچنین فعالیت های ورزشی می تواند دفع سدیم از کلیه ها را تسهیل کند و در نتیجه سبب کاهش حجم مایع و فشار خون شود (31). به نظر می رسد فعالیت های ورزشی می تواند با افزایش تعداد مویرگ ها در عضلات اسکلتی فعال، افزایش برون ده، کاهش مقاومت عروق به علت اتساع پذیری، کاهش مقاومت در برابر جریان خون، بهبود تنظیم عصبی عروق خونی، کاهش مقاومت محیطی، کاهش ضربان قلب در زمان استراحت و فعالیت، باعث کاهش فشار خون گردد (32). یکی از مشکلات

عمده ی بیماران دیابتی، مقاومت انسولینی می باشد. این عارضه به علت کاهش توانایی انسولین جهت ایجاد اثرات خود در بافت های هدف محیطی (به ویژه عضلات و کبد) ایجاد می گردد. اگر بیمار چاق باشد، کاهش در تعداد محل اتصال و فعالیت گیرنده های کیناز انسولینی از عوامل ایجاد این مقاومت می باشد. لذا سلول های بتای لوزالمعده به ناچار مقدار بیشتری انسولین ترشح می کنند. افزایش میزان ترشح انسولین و باقی ماندن زمان زیاد در جریان خون، خود از عوامل اصلی فشار خون می باشد. لذا فعالیت های ورزشی با افزایش حساسیت بافت هدف به انسولین، از طریق افزایش تعداد انتقال دهنده ها و کاهش قند خون، از ترشح بیش از اندازه ی انسولین و همچنین باقی ماندن مدت زمان زیاد انسولین در جریان خون جلوگیری می کند و باعث کاهش فشار خون می شود (33). برخی از محققان معتقدند بعد از تمرینات یوگا و وانهادگی، آنزیمی به نام دوپامین - بتا - هیدروکسیلاز در هیپوتالاموس کاهش می یابد. کاهش این آنزیم فعالیت محیطی اپی نفرین را در پاسخ به احساسات و سایر تحریک ها کاهش می دهد و به کاهش فشار خون کمک می کند. همچنین پرداختن به تکنیک های آرام سازی باعث کاهش فعالیت سیستم عصبی می شود که می تواند ضربان قلب و فشار خون را کاهش دهد. تکنیک های آرام سازی فعالیت سمپاتیک را کاهش و فعالیت سیستم عصبی پاراسمپاتیک را افزایش می دهد که می تواند از دلایل احتمالی کاهش فشار خون باشد (34).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام 12 هفته تمرینات منتخب یوگا موجب کاهش معنادار وزن و BMI نمی گردد. نتایج این پژوهش با نتایج الکساندر (Alexander) و همکاران (35) همسو می باشد و در خصوص BMI با نتایج پژوهش مرکوری (Mercuri) و همکاران (36) هم خوانی دارد. امروزه 1/1 میلیارد نفر بزرگسال در سراسر جهان اضافه وزن دارند و 313 میلیون نفر از آن ها چاق هستند. مطالعات مختلف، میزان شیوع چاقی شکمی در افراد دیابتی را گزارش کرده اند (37). اکثر محققین و متخصصین تغذیه، انجام فعالیت های

افزایش دانسیته ی مویرگی، افزایش حساسیت گیرنده های انسولین، تغییر در ترکیب فسفولیپید سارکولما، افزایش فعالیت آنزیم های اکسیداتیو و افزایش فعالیت گلیکوژن سنتتاز نیز از جمله عوامل مهم کاهش قند خون می باشد (26).

یکی از اهداف این پژوهش، بررسی اثر تمرینات منتخب یوگا بر روی فشار خون سیستول در بیماران مبتلا به دیابت نوع II می باشد. چون معمولاً افراد دیابتی دچار اضافه وزن و فشار خون بالا می باشند، لذا تمرینات ورزشی در راستای کاهش فشار خون می تواند مفید و مؤثر باشد (27). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام 12 هفته تمرینات منتخب یوگا اثر معناداری بر کاهش فشار خون سیستول دارد. نتایج این پژوهش در زمینه ی فشار خون سیستول با نتایج یانگ (Yang) و همکاران (28) اینس (Innes) و همکاران (29) هم راستا، ولی با نتایج پژوهش هوردون (Horden) و همکاران (30) هم راستا نبود. اختلاف موجود بین این پژوهش ها و پژوهش حاضر را می توان احتمالاً به اختلاف بین شدت و مدت برنامه های تمرینی و همچنین اختلاف بین سن و جنسیت نمونه های پژوهشی نسبت داد.

سازوکار دقیق چگونگی تأثیر تمرین بر روی کاهش فشار خون ناشناخته است. اگر چه این موضوع احتمالاً به دلیل کاهش کاتکولامین های تولید شده بر اثر تمرین می باشد. این واکنش در کاهش مقاومت محیطی در برابر جریان خون و متعاقب آن کم شدن فشار خون سهیم است. همچنین فعالیت های ورزشی می تواند دفع سدیم از کلیه ها را تسهیل کند و در نتیجه سبب کاهش حجم مایع و فشار خون شود (31). به نظر می رسد فعالیت های ورزشی می تواند با افزایش تعداد مویرگ ها در عضلات اسکلتی فعال، افزایش برون ده، کاهش مقاومت عروق به علت اتساع پذیری، کاهش مقاومت در برابر جریان خون، بهبود تنظیم عصبی عروق خونی، کاهش مقاومت محیطی، کاهش ضربان قلب در زمان استراحت و فعالیت، باعث کاهش فشار خون گردد (32). یکی از مشکلات

هیپوتالاموس، سیستم عصبی خودکار و غیر ارادی را کنترل می‌کند. هیپوتالاموس بخشی از خواب، عواطف، غدد درون‌ریز مانند تیروئید، هیپوفیز، لوزالمعده و غدد فوق کلیوی و گرسنگی را کنترل می‌کند و از این جهت با کاهش یا افزایش وزن ارتباط دارد (40)

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام گرفته است به نظر می‌رسد که فعالیت‌های منظم بدنی می‌تواند علاوه بر رژیم غذایی و داروهای مصرفی از عوامل مداخله‌گر مهم و مؤثر در بهبود روند دیابت باشد.

ورزشی هوازی، مداوم، مستمر و طولانی‌مدت را به‌منظور مصرف چربی‌ها به‌عنوان منبع تولید انرژی و استفاده از رژیم‌های غذایی کم‌چرب (کمتر از 30 درصد) را جهت کاهش وزن پیشنهاد می‌کنند (38 و 39). در این بین، شدت فعالیت‌های ورزشی جهت کاهش وزن از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. از آنجا که در تمرینات یوگا تحرک و فعالیت جسمانی شدیدی وجود ندارد این تغییرات رخ نداده است. تمرینات با شدت بالا سبب ورود بیشتر چربی احشایی-شکمی به چرخه‌ی سوخت و ساز و موجب ترشح هورمون‌های لیپولیتیک و در نتیجه افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود. بر این اساس تمرینات آرام یوگا چاقی شکمی و احشایی را کاهش چندانی نداده است. البته برخی محققین معتقدند که یوگا آسانا طوری طراحی شده است که با فعال کردن

References

- 1- American Diabetes Association: clinical practice recommendations. *Diabetes Care* 1999; 22 (Suppl 1): S1-114.
- 2- Lambers S, Van Laethem C, Van Acker K, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. *Clin Rehabil* 2008;22(6):483-92.
- 3- Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 1999;100(10):1134-46.
- 4- Stirban AO, Tschoepe D. Cardiovascular complications in diabetes: targets and interventions. *Diabetes Care* 2008;31(Suppl 2):215-21
- 5- Lambers S, Van Laethem C, Van Acker K, Calder P, Calders B. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. *Clinical Rehabilitation*. 2008; 22(6): 483-92.
- 6- Targher G, Bertolini L, Zenari L, Lippi G, Pichiri I, Zoppini G, et al. Diabetic retinopathy is associated with an increased incidence of cardiovascular events in Type 2 diabetic patients. *Diabet Med* 2008;25(1):45-50.
- 7- Eknayan G. Obesity, diabetes, and chronic kidney disease. *Curr Diab Rep* 2007;7(6):449-53.
- 8- Saadi H, Carruthers SG, Nagelkerke N, Al-Maskari F, Afandi B, Reed R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and its complications in a population-based sample in Al Ain, United Arab Emirates. *Diabetes Res Clin Pract* 2007;78(3):369-77.
- 9- Al-Lawati JA, Al Riyami AM, Mohammed AJ, Jousilahti P. Increasing prevalence of diabetes mellitus in Oman. *Diabet Med* 2002;19(11):954-57.
- 10- Esteghamati A, Gouya MM, Abbasi M, Delavari A, Alikhani S, Alaedini F, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in the adult population of Iran: national survey of risk factors for non-communicable diseases of Iran. *Diabetes Care* 2008;31(1):96-8.

- 11- Hadaegh F, Bozorgmanesh MR, Ghasemi A, Harati H, Saadat N, Azizi F. High prevalence of undiagnosed diabetes and abnormal glucose tolerance in the Iranian urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. *BMC Public Health* 2008;8:176.
- 12- Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Rosner BA, et al. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *The Nurses' Health Study. Am J Epidemiol* 1997;145(7):614-9.
- 13- 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(8):1527-33.
- 14- 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(7):1282-7.
- 15- Kim HJ, Lee JS, Kim CK. Effect of exercise training on muscle glucose transporter 4 protein and intramuscular lipid content in elderly men with impaired glucose tolerance. *Eur J Appl Physiol* 2004;93(3):353-8.
- 16- El Kader SMA, Gari MA. Metabolic Control Response to Weight Reduction in Obese Non-Insulin Dependent Diabetic Patients. *World J Med Sci* 2009;4(2):98-103.
- 17- Gordon LA, Morrison EY, McGrowder DA, Young R, Fraser YT, Zamora EM, et al. Effect of exercise therapy on lipid profile and oxidative stress indicators in patients with type 2 diabetes. *BMC Complement Altern Med* 2008;8:21.
- 18- Singh S, Malhortra V, Singh KP, Sharma SB, Madhu SV, Tandon OP. A preliminary report on the role of yoga asanas on oxidative stress in non-insulin dependent diabetes mellitus. *Indian J Clin Biochem* 2001;16(2):216-20.
- 19- Singh S, Kyizom T, Singh KP, Tandon OP, Madhu SV. Influence of pranayamas and yoga-asana on serum insulin, blood glucose and lipid profile in type2 diabetes. *Indian J Clin Biochem* 2008;23(4):365-8.
- 20- Amita S. Effect of yoga-nidra on blood glucose level in diabetic patients. *Indian J physiol pharmacol* 2009;53(1):97-101.
- 21- Gordan L, Morrison EY, McGrowder D, Penas YF, Zamoraz EM, Garwood D, et al. Effect of yoga and traditional physical exercise on hormones and percentage insulin binding receptor in patients with type 2 diabetes. *Am J Biotechnol Biochem* 2008;4(1):35-42.
- 22- Tokmakidis SP, Zois CE, Volaklis KA, Kotsa K, Touvra AM. The effects of a combined strength and aerobic exercise program on glucose control and insulin action in women with type 2 diabetes. *Eur J Appl Physiol* 2004;92(4-5):437-42.
- 23- Taguchi T, Kishikawa H, Motoshima H, Sakai K, Nishiyama T, Yoshizato K, et al. Involvement of bradykinin in acute exercise-induced increase of glucose uptake and glut-4 translocation in skeletal muscle: studies in normal and diabetic humans and rats. *Metabolism* 2000;49(7):920-30.
- 24- Zhang QJ, Li QX, Zhang HF, Zhang KR, Guo WY, Wang HC, et al. Swim training sensitizes myocardial response to insulin: role of Akt-dependent eNOS activation. *Cardiovasc Res* 2007;75(2):369-80.
- 25- Ersoy C, Imamoğlu S, Budak F, Tuncel E, Ertürk E, Oral B. Effect of amlodipine on insulin resistance & tumor necrosis factor-alpha levels in hypertensive obese type 2 diabetic patients. *Indian J Med Res* 2004;120(5):481-8.
- 26- Shenoy Sh, Arora E, Jaspal S. Effects of progressive resistance training and aerobic exercise on type 2 diabetics in Indian population. *Int J Diabetes Metabolism* 2009;17:27-30.
- 27- Jarrett RJ. Cardiovascular disease and hypertension in diabetes mellitus. *Diabetes Metab Rev* 1989;5(7):547-58.
- 28- Yang K, Bernardo LM, Sereika SM, Conroy MB, Balk J, Burke LE. Utilization of 3-month Yoga program for Adults at High Risk for Type 2 Diabets. *Evid Based Complement Alternat Med* 2011;1-6
- 29- Innes KE, Vincent HK. The influence if yoga-based programs on risk profiles in adults with type 2 diabetes mellitus: a systsmatic review. *eCAM* 2007;4(4)469-486
- 30- Hordern MD, Cooney LM, Beller EM, Prins JB, Marwick TH, Coombes JS. Determinants of changes in blood glucose response to short-term exercise training in patient with type2 diabetes. *Clin Sci (Lond)* 2008;115(9):273-81.

- 31- Chen HH, Chen YL, Huang CY, Lee SD, Chen SC, Kuo CH. Effects of one-year swimming training on blood pressure and insulin sensitivity in mild hypertensive young patients. *Chin J Physiol* 2010;53(3):185-9.
- 32- Andreazzi AE, Scomparin DX, Mesquita FP, Balbo SL, Gravena C, De Oliveira JC, et al. Swimming exercise at weaning improves glycemic control and inhibits the onset of monosodium L-glutamate-obesity in mice. *J Endocrinol* 2009;201(3):351-9.
- 33- Schotte DE, Stunkard AJ. The Effect of weight reduction on blood pressure in 301 obese patients. *Arch Intern Med* 1990;150(8):1701-4.
- 34- Kosuri M, Sridhar GR. Yoga practice in diabetics improves physical and psychological outcomes. *Metab Syndr Relat Disord* 2009;7(6):515-7.
- 35- Alexander Gk, Tylor AG, Innes KE, Kulbok P, Selfe TK. Contextualizing the effects of yoga therapy on diabetes management: a review of the social determinants of physical activity. *Fam Community Health* 2008;31(3):228-39.
- 36- Mercuri N, Oliveria EM, Souto A, Guidi ML. Yoga practice in people with diabetes. *Int J Yoga ther* 2003;13:69-73.
- 37- Hossain P, Kowar B, El Nahas M. Obesity and diabetes in the developing world--a growing challenge. *N Engl J Med* 2007;356(3):213-5.
- 38- Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(11):2977-82.
- 39- Romijin JA, Coyle EF, Sidossis LS, Rosenblatt J, Wolfe RR. Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained woman. *J Appl Physiol* 2000;88(5):1707-4.
- 40- Yadav RK, Ray RB, Vempati R, Bijlani RL. Effect of a comprehensive yoga-based lifestyle modification program on lipid peroxidation *Indian J Physiol Pharmacol* 2005;49:358-62.

The effect of yoga Exercise on blood pressure, plasma insulin and blood sugar of type (II) diabetes patients

Sayyed Mohammad Marandi PhD¹, Gholam Ali Ghasemi PhD², Fahimeh Esfarjani PhD³,
Nasser Rahimi MSc⁴, Najmeh Habibi MSc⁵

1- Associate professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

2- Assistant professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercise, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

3- Assistant professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

4- MA of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Imam Hossein University, Amir-Al momenin University Complex, Isfahan, Iran,.

5- MA of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

*Corresponding Author:
Nasser Rahimi, Khalij Fars highway beginning, Amir-Al momenin University Complex, Isfahan, Iran.
Tel: 0311-6125094
E mail:
N.Rahimi2009@yahoo.com

Abstract

Background: The goal of conducting present research is to test the effect of 12-weeks selected yoga exercise on selected physiological factors and blood sugar of patients who suffer from type II diabetes.

Methods: In this semi-experimental research, from the females who have diabetes in Isfahan Township, 26 women with age range of (45-60) years old and weight range of (60-91kg) voluntarily and in access choice and were put in two groups of experimental (16 patients) and control (20 patients). experimental group within the period of 12 weeks (3 sessions in a week, each session 75 minutes) did a selected yoga exercise, Whereas control group had no regular and systematic physical activity. In this research, variables to be tested were blood sugar, plasma insulin level, systolic blood pressure and also weight, body mass index that before and after the exercise period these variables were measured. to analyze the data from the descriptive and inferential statistics (T-test for the difference between the means of the independent groups) were used. A significant level ($p < 0/05$) was considered for all the examinees.

Results: findings of research show a significant difference between average of, blood sugar, plasma insulin level and systolic blood pressure, among experimental and control groups, whereas this difference in weight and BMI in experimental and control groups was not significant ($p < 0/05$).

Conclusion: findings of research showed that a period of selected yoga exercise causes a significant improvement in blood sugar of patients having type II diabetes.

Keywords: diabetes type II, selected body composition, yoga exercise, blood sugar.

Received: 07.05.2012

Accepted: 07.07.2012