

(مقاله پژوهشی)

اثر تمرینات یوگا و رژیم غذایی DASH بر هموسیستئین، ویتامین B₁₂، فولات و مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت بارداری

مریم خندانی^{۱*}، سپیده قناعتی^۲

چکیده

زمینه و هدف: تحقیقات نشان داده است که سطوح سرمی هموسیستئین، ویتامین B₁₂ و فولات در ارتباط با مقاومت به انسولین می باشند. هدف تحقیق حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرینات یوگا به همراه رژیم غذایی DASH بر سطوح سرمی هموسیستئین، ویتامین B₁₂، فولات و مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت بارداری بود.

مواد و روش‌ها: در تحقیق نیمه تجربی حاضر ۳۶ زن مبتلا به دیابت بارداری به روش تصادفی انتخاب و به سه گروه ۱۲ نفره، تمرین یوگا، رژیم غذایی DASH و ترکیبی (تمرین یوگا و رژیم DASH) تقسیم شدند. مداخله تحقیق شامل هشت هفته تمرینات یوگا، سه جلسه در هفته و هر جلسه تمرین به مدت ۶۰-۵۰ دقیقه انجام شد. رژیم غذایی DASH نیز تحت کنترل متخصص تغذیه کنترل شد. ۲۴ ساعت قبل و ۴۸ ساعت پس از مداخله تحقیق خونگیری به صورت ناشتا انجام شد.

یافته‌ها: پس از هشت هفته کاهش معنی داری در سطح قند خون ناشتا در گروه ترکیبی نسبت به گروه رژیم غذایی DASH مشاهده شد ($P = ۰/۰۴۵$). همچنین در گروه ترکیبی کاهش ویتامین B₁₂ نسبت به گروه رژیم DASH به صورت معنی داری بیشتر بود ($P = ۰/۰۴۷$)، ولی تفاوت معنی داری در تغییرات مقاومت به انسولین، هموسیستئین، و فولات بین گروه‌ها مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: اگرچه هر دو روش تمرینات یوگا و رژیم غذایی DASH برای کاهش گلوکز خون مفید است با وجود این اثر معنی داری بر مقاومت به انسولین و سطوح هموسیستئین و فولات ندارد و نمی‌تواند از کاهش ویتامین B₁₂ در دیابت بارداری جلوگیری کند.

واژگان کلیدی: دیابت بارداری، تمرین یوگا، رژیم غذایی DASH، هموسیستئین، ویتامین B₁₂

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی.

۲- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی.

۱- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اسلام آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام آباد غرب، ایران.

* نویسنده مسئول:

مریم خندانی؛ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۳۳۵۸۴۹۵۹

Email: khandanim54@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۴/۲۵

دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۹/۵/۲۲

اعلام قبولی: ۱۳۹۹/۶/۱۰

مقدمه

صورتی که هیپرگلیسمی کنترل نشود، درمان‌های دارویی شروع می‌شود (۱۰).

زنانی که در دوران بارداری به GDM مبتلا می‌شوند در طولانی مدت در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های متابولیک و قلبی-عروقی قرار دارند (۱۵). تحقیقات حاکی از نقش ریز مغذی‌ها در سطح سلامت (۱۶، ۱۷) و همچنین پاتوژنز برخی بیماری‌ها از جمله دیابت می‌باشد (۱۸). در همین خصوص کاهش سطح ویتامین B₁₂ در زنان مبتلا به GDM گزارش شده است (۱۹، ۲۰). در برخی از مطالعات گزارش شده است که هیپرهموسیستینمی به عنوان یک عامل خطر مستقل اصلی برای بیماری‌های قلبی-عروقی است (۲۱-۲۳) و با شرایط بالینی مقاومت به انسولین همراه می‌باشد (۲۴، ۲۵). روند افزایش هموسیستین در زنان دارای سابقه GDM مشاهده می‌شود و در زنان با اختلال تحمل گلوکز برجسته‌تر است و با سابقه GDM ارتباط معنی‌داری دارد (۲۶). گانگ و همکاران در متآنالیزی گزارش کردند که سطح هموسیستین در زنان مبتلا به GDM نسبت به زنانی که تحمل گلوکز طبیعی دارند، به صورت معنی‌داری بیشتر می‌شود و این تغییرات در طول سه ماهه دوم بیشتر می‌شود (۲۷).

از جمله مداخلات غیردارویی برای کنترل قند خون در GDM می‌توان تغییر سبک زندگی مادران مبتلا به GDM به صورت افزایش سطح فعالیت بدنی روزانه (۱، ۲۸) و رژیم‌های غذایی (۲۹) اشاره کرد. تحقیقات نشان داده که تمرینات ورزشی ورزش حداقل سه بار در هفته به عنوان یک روش پیشگیری و کنترل گلیسمیک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ (۳۰، ۳۱) و همچنین زنان مبتلا به GDM و کاهش بروز GDM در زنان باردار چاق می‌شود (۳۲). یوگا یکی از ورزش‌های قدیمی می‌باشد که حرکات آن بر اساس سه مؤلفه اصلی شامل وضعیت بدنی (پوسچر)، کنترل تنفس و مراقبه (آرامش) تشکیل شده است که می‌تواند اثرات مفیدی بر سلامت عمومی داشته باشد (۳۳، ۳۴). کون و همکاران در

دیابت بارداری (GDM) یکی از انواع دیابت می‌باشد و از نظر بالینی در زنانی که برای اولین بار در سه ماهه دوم یا سوم بارداری دچار عدم تحمل گلوکز شوند، دیابت بارداری گفته می‌شود؛ این نوع دیابت معمولاً بعد از زایمان برطرف می‌شود، ولی ممکن است که خطراتی در مراحل بارداری و یا پس از زایمان برای مادر و کودک به همراه داشته باشد (۱، ۲). به عنوان مثال، حدود ۴۰ درصد از زنان مبتلا به GDM در دوران اولیه پس از زایمان مبتلا به پیش دیابت می‌شوند (۳). مطالعات توصیفی نشان داده که شیوع GDM در کشورهایمانند سوئیس ۱۰/۸ درصد (۴)، ایالات متحده ۹/۲ درصد (۵)، چین ۶/۸ درصد (۶)، قطر ۱۶/۳ درصد (۷) و در میان جمعیت‌های نژادی و قومی متفاوت ۷/۸ درصد (۸) می‌باشد. در ایران آمار متفاوتی از GDM گزارش شده است و احتمال ابتلا به GDM ۴-۸ درصد گزارش شده است (۹). دیابت بارداری یکی از مشکلات متابولیک در حال گسترش می‌باشد و شیوع این بیماری در مناطق مختلف جغرافیایی متفاوت می‌باشد (۸، ۱۰، ۱۱). علت اختلاف در آمارهای داده شده در خصوص شیوع GDM می‌تواند مربوط به ویژگی‌های اقلیمی، تفاوت‌های نژادی، روندهای تغذیه، فعالیت بدنی روزانه و یا مربوط به روش‌های غربالگری این بیماری باشد (۱۰). از جمله عوامل موثر بر شیوع GDM می‌توان به سن بالای بارداری، شهرنشینی، چاقی، رژیم غذایی ناسالم، کاهش فعالیت بدنی روزانه و استعداد ژنتیکی اشاره کرد (۱۲). دیابت بارداری موجب افزایش عوارض مادری و ناهنجاری‌های جنینی، زایمان زودرس، مرگ جنین با علت نامشخص و مشکلات پس از تولد می‌گردد (۱۳). در یک طرح تحقیق HAPO که روی ۲۵۰۰ زن مبتلا به GDM از ۱۰ کشور مختلف انجام شد، مشخص شد که خطرات مادری و جنین و نوزادی با هیپرگلیسمی و کنترل ضعیف قند خون در زنان مبتلا به GDM افزایش می‌یابد (۱۴) و برای درمان GDM تغییر سبک زندگی اولین اقدام درمان می‌باشد و در

هدف مقایسه اثر تمرینات ورزشی منظم یوگا و رژیم غذایی DASH به تنهایی و به صورت ترکیبی بر سطوح ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی بیوشیمیایی و مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به GDM طراحی شد.

روش بررسی

در تحقیق نیمه تجربی حاضر از بین جامعه آماری زنان مبتلا به دیابت بارداری شهرستان آبادان و خرمشهر، تعداد ۳۶ زن مبتلا به دیابت بارداری به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و به صورت تصادفی به سه گروه ۱۲ نفره تمرین یوگا، گروه رژیم غذایی DASH و گروه ترکیبی (تمرین یوگا به همراه رژیم غذایی DASH) تقسیم شدند.

شرایط ورود و خروج به تحقیق: ملاک های شرکت

در مطالعه شامل زنان باردار با محدوده سنی ۲۲ تا ۳۸ سال، تشخیص دیابت بارداری توسط پزشک متخصص، عدم استعمال دخانیات، عدم مصرف هر گونه دارو، نداشتن منع شرکت در فعالیت ورزشی و نداشتن فعالیت بدنی منظم بود. معیارهای خروج از تحقیق نیز شامل عدم تمایل به ادامه تحقیق، عدم حضور در بیش از ۳ جلسه تمرین، ابتلا به هر گونه بیماری که مانع از ادامه حضور در تمرین شود، استفاده از دارو به دلیل توصیه پزشک در طول دوره مداخله و عدم رعایت رژیم غذایی DASH در طول دوره تمرین بود.

قبل از شروع تحقیق در جلسه ای شرایط اجرای تحقیق برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و پس از امضای رضایت‌نامه آگاهانه آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه‌های تحقیق قرار داده شدند. در تمام طول دوره تحقیق پژوهشگر و پرستار حضور داشتند و تمام مراحل تحقیق بر اساس مصوبه اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز انجام شد (کد اخلاق: IR.IAU.AHVZ.REC.1397.001).

مداخلات تحقیق: در گروه تمرین، تمرینات یوگا به

مدت هشت هفته، سه جلسه تمرین در هفته و هر جلسه

یک مطالعه مروری سیستماتیک گزارش کردند که تمرینات یوگا برای زنان باردار بی خطر است و می تواند پیامدهای روانی و جسمانی حاملگی را در زنان باردار بهبود بخشد (۳۵). همچنین مطالعات نشان داده که تمرینات یوگا می تواند به عنوان به عنوان یک مداخله مفید به عنوان سبک زندگی فعال باشد و اثرات مفیدی در در مدیریت دیابت نوع ۲ و کاهش عوارض آن داشته باشد (۳۶، ۳۷). ساناتا و همکاران نیز تمرینات یوگا را به عنوان یک روش تمرینی مفید برای کنترل قند خون در زنان مبتلا به GDM معرفی کرده اند (۳۸). رژیم غذایی برای متوقف کردن فشار خون بالا (DASH) در ابتدا برای کنترل فشار خون بالا پیشنهاد شد (۳۹) اما اثرات مفید آن در سندرم متابولیک و دیابت نیز مشاهده شد (۴۰، ۴۱). رژیم غذایی DASH یک برنامه غذایی با مصرف کالری محدود و شاخص گلیسمیک پایین است. این رژیم غذایی شامل مقادیر زیادی فیبر غذایی، فیتواسترولن ها، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و اسید فولیک می باشد و اثرات مفید این مؤلفه‌ها بر دیابت بارداری نیز مشخص شده است (۴۲، ۴۳). ایزدی و همکاران در تحقیقشان گزارش کردند که رژیم غذایی DASH موجب کاهش ابتلا به دیابت بارداری می شود و در افرادی که از این رژیم غذایی استفاده می کنند غلظت قند خون ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله و تری گلیسرید سرمی به صورت معنی داری پایین بود (۴۴).

با توجه به اینکه تشخیص دیابت بارداری ریسک فاکتور ابتلا به دیابت نوع ۲ و در ارتباط با ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی می باشد و از طرف دیگر مشخص شده که تغییرات ریزمغذی هایی مانند ویتامین B12 و فولات در ارتباط با سطوح هموسیسستین و مقاومت به انسولین در GDM می باشد، و با توجه به اینکه تاکنون تحقیقی به صورت خاص به مقایسه اثر رژیم غذایی DASH و تمرینات ورزشی یوگا به عنوان دو روش مداخله غیردارویی بر ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی در GDM انجام نشده است؛ مطالعه حاضر با

در تحقیق حاضر قد آزمودنی ها به صورت ایستاده و بدون کفش و با استفاده از قد سنج سکا اندازه گیری شد. وزن آزمودنی ها نیز با استفاده از ترازوی توزین وزن سکا با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه گیری شد. شاخص توده بدن (BMI) نیز با استفاده از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر توان دوم قد بر حسب متر محاسبه شد.

برای اندازه گیری متغیرهای خونی پس از حداقل ۸ ساعت ناشتایی شبانه در ساعت ۸ صبح خونگیری از ورید رادیال درست راست آزمودنی ها توسط پرستار آزمایشگاه انجام شد. برای جداسازی سرم به دست آمده از نمونه های خونی به مدت ۱۰ دقیقه با استفاده از سانتریفیوژ جوان ساخت کره با دور ۳۰۰۰ از لخته جدا شد. سطح قند خون ناشتا به روش فوتومتریک و با استفاده از کیت پارس آزمون ساخت کشور ایران و با حساسیت ۵ میلی گرم بر دسی لیتر اندازه گیری شد. سطح سرمی انسولین به روش الایزا و با استفاده از کیت مونوبایند ساخت کشور آمریکا با حساسیت ۰/۱۵ میکروواحد بر میلی گرم اندازه گیری شد. برای سنجش هموسیستین از کیت GmbH ساخت کشور آلمان و حساسیت ۱/۵ میکرومول بر لیتر و به روش الایزا استفاده شد. سطح فولات و ویتامین B12 نیز به روش رادیوایمونواسی و با کیت های DRG ساخت کشور آلمان اندازه گیری شد و به ترتیب بر حسب نانوگرم و پیکوگرم بیان شد. مقاومت به انسولین با روش محاسباتی و ارزیابی مدل هموستازی (HOMA) و بوسیله رابطه ماتیوس استفاده شد. در مدل ارزیابی هموستازیس (HOMA) از قند خون ناشتا و انسولین ناشتا برای ارزیابی مقاومت به انسولین استفاده می شود (۴۶).

$$\text{HOMA-IR} = [\text{glucose (nmol/L)} \times \text{insulin (}\mu\text{U/mL)}] / 22.5$$

روش های آماری: در تحقیق حاضر برای بررسی نرمال بودن و تجانس واریانس ها به ترتیب از آزمون شاپیروویلک و لون استفاده شد. همچنین برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی

تمرین به مدت ۵۰ تا ۶۰ دقیقه زیر نظر مربی انجام شد. برنامه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی (پاوان موکت آسانا)، سپس ۲۰ دقیقه حرکات اصلی (آسانا) که مجموعه ای از حرکات تکی کششی و نرمشی می باشد (در تمام عضلات درگیر، کشش تا قبل از آستانه درد ادامه داشت و همچنین حرکات با انقباض عضلات انجام می شد) که با ۸ تا ۱۲ تکرار انجام شد. بعد از آن ۱۰ دقیقه آسانا بصورت پیوسته و ریتمیک با تنفس های منظم بود، به صورتی که کمی ضربان قلب بالا برود (تا جایی که آزمودنی ها دچار کم آوردن نفس نشده و قادر به ادای جملات کوتاه بودند)، ۵-۱۰ دقیقه تمرینات تنفسی (پرانایاما) و ۵-۱۰ دقیقه تمرینات تن آرامی بود. همه وضعیت های یوگا به صورت تغییر یافته و متناسب با شرایط فیزیکی دوران بارداری آموزش داده شد. به عنوان مثال تمرینات خوابیده به پشت بیش از ۲ دقیقه طول نکشید (۴۵). رژیم غذایی DASH از نظر درشت مغذی شبیه رژیم غذایی معمولی افراد مبتلا به دیابت بارداری می باشد. با این وجود غنی از میوه ها، سبزیجات، غلات کامل، محصولات لبنی کم-چرب می باشد و مقادیر کم چربی اشباع، کلسترول، غلات تصفیه شده و شیرینی ها را هم شامل می شود. دریافت سدیم در طی رژیم غذایی DASH به کمتر از ۲۰۰۰ میلی گرم در روز محدود می شود (۴۲). در تحقیق حاضر رژیم غذایی DASH توسط کارشناس تغذیه به صورت برنامه غذایی هفتگی برنامه ریزی شد و شرکت کنندگان غذاها را از لیست تجویز شده انتخاب می کردند. در گروه ترکیبی نیز آزمودنی ها علاوه بر برنامه غذایی DASH مداخله تمرینات ورزشی یوگا را نیز انجام دادند.

اندازه گیری ها: در مرحله پیش آزمون یک روز قبل از شروع مداخلات اندازه گیری ها انجام شد. پس از اندازه گیری های اولیه مداخلات تحقیق با توجه به گروه تحقیق شروع شد. در نهایت ۲۰ نفر از آزمودنی ها پروتکل های تحقیق را تکمیل کردند و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه مداخله تحقیق نیز خونگیری انجام شد.

استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ و سطح معنی داری $P \leq 0/05$ انجام شد.

یافته‌ها

در بررسی توزیع نرمال نتایج آزمون شاپیروویلک نشان داد که متغیرهای تحقیق در هر دو مرحله پیش و پس آزمون دارای توزیع نرمال هستند. همچنین نتایج آزمون لون حاکی از تجانس واریانس‌ها بین گروه‌های تحقیق بود.

جدول ۱، مربوط به سن، قد، وزن، قند خون و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها قبل از شروع مداخلات تحقیق می‌باشد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که تفاوت معنی داری در سطوح متغیرهای اندازه‌گیری شده در مرحله پیش آزمون وجود نداشت.

در بررسی تغییرات درون گروهی نتایج آزمون تی وابسته (جدول ۲) نشان داد که پس از هشت هفته کاهش معنی داری در سطح قند خون ناشتا در گروه رژیم غذایی DASH و گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) مشاهده شد (به ترتیب: $P = 0/008$; $P = 0/019$); همچنین کاهش معنی دار در سطح مقاومت به انسولین در گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) مشاهده شد ($P = 0/033$); همچنین کاهش معنی داری در سطح سرمی ویتامین B12 در گروه‌های تمرین یوگا و گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) مشاهده شد (به ترتیب: $P = 0/015$; $P = 0/013$).

در مقایسه بین گروهی نیز نتایج آزمون تحلیل کواریانس (جدول ۲) نشان داد که تفاوت معنی داری در سطح قند خون

ناشتا بین گروه‌های مداخله وجود دارد ($P = 0/034$), در بررسی‌های بیشتر نیز آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین تغییرات قند خون ناشتا در گروه رژیم غذایی DASH نسبت به گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) تفاوت معنی داری وجود داشت و این کاهش در گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) نسبت به گروه رژیم غذایی DASH بیشتر بود ($P = 0/045$) اما تفاوت معنی داری بین گروه تمرین ورزشی یوگا و گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) مشاهده نشد. در بررسی تغییرات ویتامین B12 نیز نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین گروه ترکیبی و گروه DASH مشاهده شد ($P = 0/047$) ولی تفاوت معنی داری بین دو گروه تمرین ورزشی یوگا و گروه ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH) مشاهده نشد.

در بررسی‌های بیشتر که پس از مداخلات تحقیق انجام شد (نمودار ۱) مشخص شد که در گروه تمرین یوگا ۶ تولد به صورت طبیعی، یک تولد به صورت سزارین و یک تولد به دلیل قصور در رعایت پزشکی سقط شد. در گروه رژیم غذایی هر ۵ تولد به صورت طبیعی بود و در گروه ترکیبی رژیم غذایی DASH و تمرین یوگا ۴ زایمان طبیعی و ۳ زایمان به صورت سزارین بود.

همچنین مشخص شد که نمره آپگار (نمودار ۲) نوزادان در گروه‌های تمرین ($9/00 \pm 0/82$), گروه رژیم غذایی DASH ($9/00 \pm 0/71$) و گروه ترکیبی رژیم غذایی DASH ($9/43 \pm 0/54$) بود.

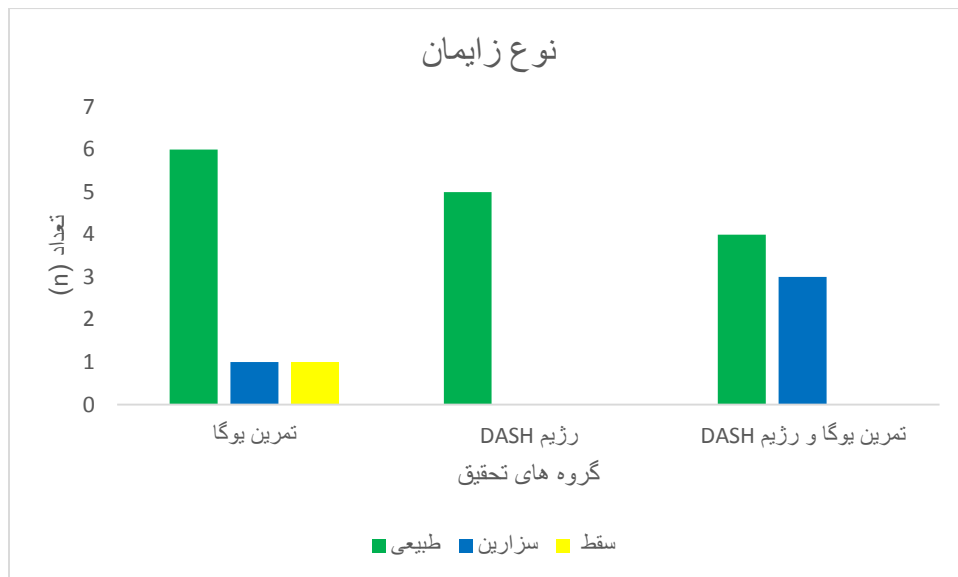
جدول ۱: ویژگی های آنترپومتریک و سن آزمودنی ها در سطح پایه

P	رژیم	تمرین	تمرین و رژیم	متغیرها
۰/۷۲۳	۳۰/۴۰±۲/۸۸	۳۱/۸۷±۳/۶۸	۲۹/۰۰±۸/۳۸	سن (سال)
۰/۶۷۵	۱۶۴/۴۰±۵/۱۲	۱۶۲/۲۵±۷/۰۶	۱۶۶/۵±۷/۴۵	قد (سانتی متر)
۰/۶۹۶	۷۰/۴۰±۶/۰۶	۷۲/۲۵±۹/۱۱	۷۳/۴۲±۸/۶۹	وزن (کیلوگرم)
۰/۴۶۷	۲۶/۱۵±۳/۳۵	۲۷/۴۴±۲/۹۹	۲۶/۴۶±۲/۵۲	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مجذور متر)
۰/۶۹۷	۱۱۳/۶±۱۵/۸۵	۱۰۸/۶±۲۷/۲۵	۱۲۰/۷±۳۲/۶۵	قند ناشتا (mg/dl)
۰/۸۹۱	۷/۱۰±۱/۵۸	۷/۶۰±۲/۱۰	۷/۷۸±۳/۲۵	انسولین (μU/mL)

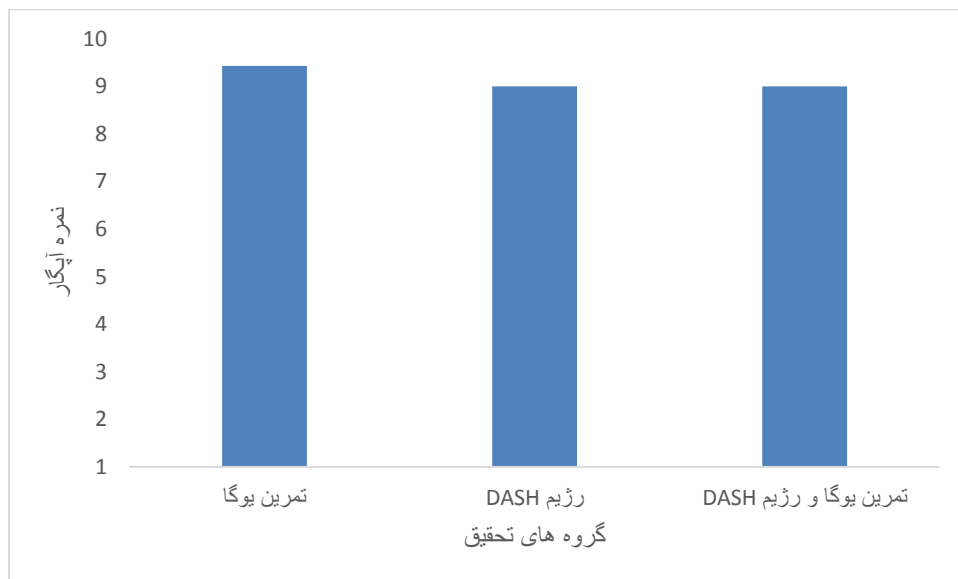
جدول ۲: نتایج آزمون تی وابسته و تحلیل کواریانس برای بررسی تغییرات درون گروهی و بین گروهی متغیرهای تحقیق

P&	F	P#	t	پس آزمون	پیش آزمون	گروه	متغیر
		۰/۰۶۰	۲/۲۳۹	۸۹/۰۰±۹/۱۷	۱۰۸/۶۳±۲۷/۲۶	تمرین یوگا	
		۰/۰۱۹*	۳/۸۱۵	۹۳/۸۰±۵/۲۲	۱۱۳/۶۰±۱۵/۸۵	رژیم DASH	قند خون ناشتا (mg/dl)
۰/۰۳۴*	۴/۱۹۰	۰/۰۰۸*	۳/۹۱۹	۸۲/۰۰±۱۲/۷۲	۱۲۰/۷۱±۳۲/۶۶	ترکیبی	
		۰/۰۸۳	-۲/۵۵۳	۲/۸۲±۱/۵۱	۲/۳۵ ± ۰/۵۴	تمرین یوگا	
۰/۸۳۳	۰/۱۸۵	۰/۱۷۹	-۱/۶۲۸	۳/۳±۱/۴۹	۲/۲۴±۰/۲۰۱	رژیم DASH	هموسیستین (μmol/l)
		۰/۰۷۹	-۲/۱۱۸	۲/۹±۰/۴۳	۲/۳۱±۰/۲۱۱	ترکیبی	
		۰/۶۳۱	-۰/۵۰۲	۰/۹۰۴±۲/۲۹	۰/۹۲±۲/۰۸	تمرین یوگا	
۰/۱۹۴	۱/۸۲۳	۰/۲۶۰	-۱/۳۱۰	۰/۴۶۶±۲/۲۷	۰/۵۲۹±۱/۹۹	رژیم DASH	مقاومت به انسولین (HOMA)
		۰/۰۳۳*	۲/۷۶۴	۰/۵۱۱±۱/۷۵	۰/۸۰۴±۲/۲۴	ترکیبی	
		۰/۰۱۵*	۳/۲۱۷	۱۹۲/۷۵±۱۳۹/۸۱	۳۰۷/۱۳±۲۱۶/۲۲	تمرین یوگا	
	۴/۲۱۴	۰/۹۹۱	۰/۰۱۲	۲۶۶/۲۰±۹۹/۷۱	۲۶۶/۶۰±۵۹/۸۴	رژیم DASH	ویتامین B ₁₂ (pg/ml)
۰/۰۳۴*		۰/۰۱۳*	۳/۴۷۴	۱۸۱/۰۰±۸۷/۱۳	۳۰۸/۱۴±۱۲۰/۹۰	ترکیبی	
		۰/۲۹۸	۱/۱۲۵	۳۲/۵۳±۳۴/۹۱	۳۴/۱۳±۳۳/۸۴	تمرین یوگا	
۰/۸۲۴	۰/۱۹۳	۰/۳۸۵	۰/۹۷۴	۱۶/۶۶±۲۰/۴۵	۱۷/۷۸±۲۰/۳۴	رژیم DASH	فولات (ng/ml)
		۰/۳۵۶	۱/۰۰۰	۴۳/۰۳±۲/۲۴	۴۴/۸۰±۲/۲۴	ترکیبی	

* تفاوت در سطح P≤۰/۰۵ معنادار است. P# درون گروهی؛ P& بین گروهی



نمودار ۱: نوع زایمان در گروه های تحقیق



نمودار ۲: نمره آپگار نوزادان پس از تولد

بحث

در تحقیق حاضر در هر سه گروه مداخله کاهش قند خون ناشتا در زنان مبتلا به دیابت بارداری مشاهده شد، اما کاهش قند خون در گروه تمرین ترکیبی (تمرین ورزشی یوگا به همراه رژیم غذایی DASH) نسبت به گروه DASH بیشتر بود، که نشان دهنده اهمیت ترکیب رژیم غذایی و تمرینات ورزشی در کنترل قند خون می باشد. در طول فعالیت ورزشی انقباض تارهای عضلانی نیاز به برداشت گلوکز خون برای تامین کربوهیدرات به عنوان یک منبع انرژی می باشد. فرایند جذب گلوکز در طول فعالیت ورزشی شامل فرآیندهای سیگنالینگ پیچیده مولکولی است که با مکانیسم ملکولی که با انسولین فعال می شوند، متفاوت می باشد. جذب گلوکز تحریک شده در اثر ورزش در عضلات مقاوم به انسولین حفظ می شود و تأکید بر تمرین به عنوان یک راهکار درمانی در میان بیماران مبتلا به بیماری های متابولیکی مانند دیابت بارداری می باشد (۱، ۴۷). در خصوص اثر تمرینات ورزشی بر جذب گلوکز می توان گفت که فعالیت بدنی، جذب گلوکز را، از طریق تنظیم افزایشی ورزش بر سطوح GLUT4 در غشای عضلات اسکلتی تحریک می کند. این اثر مستقل از انسولین است و جذب گلوکز در عرض چند ساعت پس از پایان تمرین ادامه دارد. ثانیاً ورزش باعث افزایش حساسیت به انسولین در عضلات اسکلتی می شود. این اثر پس از پایان تمرین به مدت چند ساعت باقی می ماند و به وضوح وابسته به انسولین است (۳۱، ۴۸). همچنین با توجه به اینکه در رژیم غذایی DASH میزان مصرف مواد غذایی با شاخص گلیسمیک بالا محدود شده است موجب کاهش سطح قند خون و کنترل دیابت بارداری می شود و اثرات مفیدی بر کاهش مقاومت به انسولین در دیابت بارداری دارد (۴۲، ۴۳). در مقایسه بین روش ها نیز در گروه ترکیبی سطح قند خون ناشتا به صورت معنی داری کمتر از گروه رژیم غذایی DASH به تنهایی بود که نشان دهنده نقش تمرین منظم در کنترل گلیسمیک در دیابت بارداری می باشد. در بررسی

تغییرات مقاومت به انسولین نیز تنها در گروه ترکیبی تمرین یوگا و رژیم غذایی DASH تغییرات معنی دار بود که نشان دهنده اثر ترکیبی دو روش بر کنترل بهتر قند خون در زنان مبتلا به دیابت بارداری می باشد، با این وجود تفاوتی بین گروه های مداخله مشاهده نشد.

در بررسی ویتامین B₁₂ نتایج نشان داد که کاهش معنی داری در سطح ویتامین B₁₂ در گروه های تمرین یوگا و گروه ترکیبی نسبت به مقادیر پایه مشاهده شد ولی تفاوت معنی داری در سطح ویتامین B₁₂ گروه رژیم غذایی DASH مشاهده نشد. کریشناونی و همکاران (۱۹) و ساکامار و همکاران (۲۰) نیز در تحقیقاتشان گزارش کردند که سطح ویتامین B₁₂ در زنان مبتلا به دیابت بارداری کاهش می یابد و در ارتباط با افزایش چربی و مقاومت به انسولین در این افراد می باشد با توجه به نتایج تحقیق حاضر که در هر دو گروه تمرین و گروه ترکیبی تمرین و رژیم غذایی DASH سطح ویتامین B₁₂ کاهش یافت، به نظر می رسد که نیاز به غنی سازی ویتامین و یا مصرف مکمل در این افراد باشد. لای و همکاران نیز در تحقیقی عنوان کردند که دیابت بارداری در ارتباط با افزایش سطوح فولات و کاهش ویتامین B₁₂ است (۴۹). لای و همکاران نیز عنوان کردند که عدم تعادل بین ویتامین B₁₂ و فولات موجب افزایش ریسک دیابت بارداری می شود و این ارتباط به واسطه افزایش شاخص توده بدن و سن مادر می باشد (۵۰). با توجه به اینکه در تحقیق حاضر تفاوت معنی داری بین تغییرات مقاومت به انسولین بین گروه های مداخله مشاهده نشد و با توجه به ارتباط مقاومت به انسولین و سطوح افزایش یافته فولات عدم تغییرات معنی دار فولات پس از مداخلات تحقیق قابل توجه است. احتمالاً برای تغییرات بیشتر نیاز به مداخلات دیگر از جمله زمان زودتر در شروع مداخلت بخصوص در مراحل اولیه بارداری و یا استفاده از روش های تمرینی که هزینه کرد انرژی بیشتری داشته باشند مانند تمرینات هوازی باشد.

پایین انجام شد و از طرفی برخی از افراد هر گروه به دلایل رعایت نکردن شرکت شرایط تحقیق از مطالعه خارج شدند که از محدودیت های تحقیق حاضر بود.

نتیجه گیری

در کل یافته های تحقیق حاضر نشان داد که هر دو شیوه تمرین یوگا و رژیم غذایی DASH روش های موثر در کاهش قند خون و سلامت کودک می باشند و پیشنهاد می شود که بخشی از برنامه ریزی زنان مبتلا به دیابت بارداری مرتبط با فعالیت های ورزشی مانند تمرینات منظم یوگا باشد. همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ورزشی یوگا و رژیم غذایی DASH اثر معنی داری بر هموسیستئین و فولات ندارند و از طرفی نمی توانند از کاهش سطح ویتامین B₁₂ به عنوان یکی از ویتامین های مرتبط با دیابت بارداری جلوگیری کنند. با توجه به اینکه سطح ویتامین B₁₂ در زنان مبتلا به دیابت بارداری کاهش یافت و مداخلات تحقیق نتوانست از کاهش این ویتامین جلوگیری کند نشان دهنده نیاز به غنی سازی غذایی و یا مصرف مکمل B₁₂ در زنان مبتلا به GDM می باشد.

قدردانی

تحقیق حاضر بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد ثبت شده در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز می باشد. نویسندگان از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش همکاری کرده اند تشکر می نمایند.

در بررسی هموسیستئین نیز نتایج تحقیق حاکی از عدم اثر معنی دار روش های مداخله در گروه های تحقیق می باشد. اما در تحقیق توفیقی و همکاران پس از هشت هفته تمرین هوازی کاهش معنی داری در سطح هموسیستئین سرمی در زنان چاق گزارش کردند (۵۱). حجازی و همکاران نیز پس از هشت هفته تمرین هوازی کاهش معنی داری در سطح هموسیستئین زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ گزارش کردند (۵۲) که با نتایج تحقیق حاضر همسو نبودند. اسپلوا و همکاران در تحقیقی مروری عنوان کردند که یکی از عوامل موثر بر کاهش سطح هموسیستئین و ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی نوع تمرینات می باشد و از این میان تمرینات هوازی روش موثری بر کاهش سطح هموسیستئین می باشد (۵۳)؛ احتمالاً تمرینات با شدت پایینتر مانند تمرینات یوگا از روش های موثر بر کاهش سطح این آمینو اسید نیستند. تایج تحقیق آکورا و همکاران نیز حاکی از کاهش معنی دار سطح سرمی هموسیستئین در افراد مبتلا به هیپرهموسیستئینمی بود و در افراد دارای سطح نرمال هموسیستئین پس از دوره تمرین افزایش جزئی در سطح سرمی هموسیستئین گزارش کردند (۵۴). با توجه به اینکه در تحقیق حاضر سطح هموسیستئین در سطح نرمال بود عدم تغییر هموسیستئین نسبت به تمرینات یوگا قابل توجیه می باشد. از طرفی مشخص شده که سطح هموسیستئین در ارتباط با اضافه وزن و میزان چربی بدن می باشد (۵۵)؛ با توجه به اینکه دوران بارداری وزن و میزان چربی بدن افزایش می یابد (۵۶)، احتمالاً عدم تغییرات سطح هموسیستئین در تحقیق حاضر قابل توجیه باشد. با توجه به محدودیت در امکانات تمرین و کنترل افراد به دلیل شرایط خاص بارداری تحقیق حاضر با حجم نمونه

منابع

- 1-Gilbert L, Gross J, Lanzi S, Quansah DY, Puder J, Horsch A. How diet, physical activity and psychosocial well-being interact in women with gestational diabetes mellitus: an integrative review. BMC pregnancy and childbirth. 2019;19(1):60.

- 2-Hedderson MM, Gunderson EP, Ferrara A. Gestational weight gain and risk of gestational diabetes mellitus. *Obstetrics and gynecology*. 2010;115(3):597.
- 3-Benhalima K, Jegers K, Devlieger R, Verhaeghe J, Mathieu C. Glucose intolerance after a recent history of gestational diabetes based on the 2013 WHO criteria. *PloS one*. 2016;11(6):e0157272.
- 4-Ryser Rüetschi J, Jornayvaz F, Rivest R, Huhn E, Irion O, Boulvain M. Fasting glycaemia to simplify screening for gestational diabetes. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2016;123(13):2219-22.
- 5-DeSisto CL, Kim SY, Sharma AJ. Peer reviewed: Prevalence estimates of gestational diabetes mellitus in the United States, pregnancy risk assessment monitoring system (prams), 2007–2010. *Preventing chronic disease*. 2014;11.
- 6-Zhang F, Dong L, Zhang C, Li B, Wen J, Gao W, et al. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus in Chinese women from 1999 to 2008. *Diabetic Medicine*. 2011;28(6):652-7.
- 7-Bener A, Saleh NM, Al-Hamaq A. Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons. *International journal of women's health*. 2011;3:367.
- 8-Lawrence JM, Contreras R, Chen W, Sacks DA. Trends in the prevalence of preexisting diabetes and gestational diabetes mellitus among a racially/ethnically diverse population of pregnant women, 1999–2005. *Diabetes care*. 2008;31(5):899-904.
- 9-Hosseini-Nezhad A, Maghbooli Z, Vassigh A-R, Larijani B. Prevalence of gestational diabetes mellitus and pregnancy outcomes in Iranian women. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2007;46(3):236-41.
- 10-ghasemi kakalar s, sohrabi m, amiri p, mazahri m. GDM prevalence in 301 pregnant women in nikkhah cilinc_urmia. *URMIA MEDICAL JOURNAL*. 2018. ۹۷-۶۸۷:(۹)۲۹;
- 11-Nguyen CL, Pham NM, Binns CW, Duong DV, Lee AH. Prevalence of gestational diabetes mellitus in eastern and southeastern Asia: a systematic review and meta-analysis. *Journal of diabetes research*. 2018;2018.
- 12-Laine MK, Kautiainen H, Gissler M, Raina M, Aahos I, Järvinen K, et al. Gestational diabetes in primiparous women—impact of age and adiposity: a register-based cohort study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2018;97(2):187-94.
- 13-Rezaei M, Rajati F, Fakhri N. Relationship between body mass index and gestational diabetes mellitus. *Tehran University Medical Journal*. 2019;77(4):246-51.
- 14-Group HSCR. The hyperglycemia and adverse pregnancy outcome (HAPO) study. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2002;78(1.۷۷-۶۹:(
- 15-Nitert MD, Callaway LK, McIntyre HD, Barrett HL. Biomarkers of Metabolic and Cardiovascular Risk in Gestational Diabetes. *Nutrition and Diet in Maternal Diabetes*: Springer; 2018. p. 147-59.
- 16-Ghalavand A, Motamedi P, Rajabi H, Khaledi N. The Effect of Six Weeks of Aerobic Training on Serum and Muscle Levels of Ascorbic Acid and SVCT2 of Soleus Muscle Tissue in Wistar Rats. *Jundishapur Sci Med J*. 2019;17(5):481-90.
- 17-Anthony J. *Nutrition Reference Values*. Nutrition and health. 2020.
- 18-Ghalavand A, Motamedi P, Rajabi H, Khaledi N. Effect of Diabetes Induction and Exercisetraining on the Level of Ascorbic Acid and Muscle SVCT2 in Male Wistar Rats. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2019;27(12):2149-58.
- 19-Krishnaveni G, Hill J, Veena S, Bhat D, Wills A, Karat C, et al. Low plasma vitamin B 12 in pregnancy is associated with gestational ‘diabesity’ and later diabetes. *Diabetologia*. 2009;52(11):2350-8.
- 20-Sukumar N, Venkataraman H, Wilson S, Goljan I, Selvamoni S, Patel V, et al. Vitamin B12 status among pregnant women in the UK and its association with obesity and gestational diabetes. *Nutrients*. 2016;8(12):768.
- 21-Foscolou A, Rallidis LS, Tsirebolos G, Critselis E, Katsimardos A, Drosatos A, et al. The association between homocysteine levels, Mediterranean diet and cardiovascular disease: a case-control study. *International journal of food sciences and nutrition*. 2019;70(5):603-11.
- 22-Kubota Y, Alonso A, Heckbert SR, Norby FL, Folsom AR. Homocysteine and incident atrial fibrillation: the atherosclerosis risk in communities study and the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Heart, Lung and Circulation*. 2019;28(4):615-22.
- 23-Wei M, Wang L, Liu Y-S, Zheng M-Q, Ma F-F, Qi Y-C, et al. Homocysteine as a potential predictive factor for high major adverse cardiovascular events risk in female patients with premature acute coronary syndrome. *Medicine*. 2019;98(47):e18019.
- 24-Hu Y, Xu Y, Wang G. Homocysteine levels are associated with endothelial function in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2019;17(6):323-7.
- 25-Ala OA, Akintunde AA, Ikem RT, Kolawole BA, Ala OO, Adedeji T. Association between insulin resistance and total plasma homocysteine levels in type ۲ diabetes mellitus patients in south west Nigeria. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2017;11:S803-S9.

- 26-Alatab S, Fakhrzadeh H, Sharifi F, Mirarefin M, Badamchizadeh Z, Ghaderpanahi M, et al. Correlation of serum homocysteine and previous history of gestational diabetes mellitus. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2013;12(1):34.
- 27-Gong T, Wang J, Yang M, Shao Y, Liu J, Wu Q, et al. Serum homocysteine level and gestational diabetes mellitus: A meta-analysis. *Journal of diabetes investigation*. 2016;7(4):622-8.
- 28-Peters TM, Brazeau A-S. Exercise in Pregnant Women with Diabetes. *Current diabetes reports*. 2019;19(9):80.
- 29-Gadgil MD, Ehrlich SF, Zhu Y, Brown SD, Hedderson MM, Crites Y, et al. Dietary Quality and Glycemic Control Among Women with Gestational Diabetes Mellitus. *Journal of Women's Health*. 2019;28(2):178-84.
- 30-Ghalavand A, Motamedi P, Delaramnasab M, Khodadoust M. The Effect of Interval Training and Nettle Supplement on Glycemic Control and Blood Pressure in Men With Type 2 Diabetes. *International Journal of Basic Science in Medicine*. 2017;2(1):33-40.
- 31-HosseinpourDelavar S, Soleymani-khezzerabad A, Boyerahmadi A, Ghalavand A. Effect of Eight Weeks of Aerobic Interval Training and Nettle Supplement on Some Inflammatory Indicators and Glycemic Control in Men with Type 2 Diabetes. *Jundishapur Sci Med J*. 2020;19(2):123-35.
- 32-Cremona A, O'Gorman C, Cotter A, Saunders J, Donnelly A. Effect of exercise modality on markers of insulin sensitivity and blood glucose control in pregnancies complicated with gestational diabetes mellitus: a systematic review. *Obesity science & practice*. 2018;4(5):455-67.
- 33-Lachance CC, McCormack S. Mindfulness Training and Yoga for the Management of Chronic Non-malignant Pain: A Review of Clinical Effectiveness and Cost-effectiveness. 2019.
- 34-Stec K. Yoga and relaxation for promoting public health: A review of the practice and supportive research. *Biomedical Human Kinetics*. 2020;12(1):133-40.
- 35-Kwon R, Kasper K, London S, Haas DM. A systematic review: The effects of yoga on pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2020.
- 36-Bijlani RL, Vempati RP, Yadav RK, Ray RB, Gupta V, Sharma R, et al. A brief but comprehensive lifestyle education program based on yoga reduces risk factors for cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Journal of Alternative & Complementary Medicine*. 2005;11(2):267-74.
- 37-Patil SG, Aithala MR, Naregal GV, Shanmukhe AG, Chopade SS. Effect of yoga on cardiac autonomic dysfunction and insulin resistance in non-diabetic offspring of type-2-diabetes parents: A randomized controlled study. *Complementary therapies in clinical practice*. 2019;34:288-93.
- 38-Youngwanichsetha S, Phumdoung S, Ingkathawornwong T. The effects of mindfulness eating and yoga exercise on blood sugar levels of pregnant women with gestational diabetes mellitus. *Applied Nursing Research*. 2014;27(4):227-30.
- 39-Murtaugh MA, Beasley JM, Appel LJ, Guenther PM, McFadden M, Greene T, et al. Relationship of Sodium Intake and Blood Pressure Varies With Energy Intake: Secondary Analysis of the DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)–Sodium Trial. *Hypertension*. 2018;71(5):858-65.
- 40-Kang SH, Cho KH, Do JY. Association Between the Modified Dietary Approaches to Stop Hypertension and Metabolic Syndrome in Postmenopausal Women Without Diabetes. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2018;16(6):282-9.
- 41-YASHPAL S, LIESE AD, WAGENKNECHT LE, HAFFNER SM, JOHNSTON LW, BOUCHER B, et al. 1576-P: Metabolomic Profiling of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet: Novel Insights for the Nutritional Epidemiology of Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM). *Am Diabetes Assoc*; 2019.
- 42-Asemi Z, Samimi M, Tabassi Z, Esmailzadeh A. The effect of DASH diet on pregnancy outcomes in gestational diabetes: a randomized controlled clinical trial. *European journal of clinical nutrition*. 2014;68(4):490.
- 43-Louie JCY, Markovic TP, Perera N, Foote D, Petocz P, Ross GP, et al. A randomized controlled trial investigating the effects of a low-glycemic index diet on pregnancy outcomes in gestational diabetes mellitus. *Diabetes care*. 2011;34(11):2341-6.
- 44-Izadi V, Tehrani H, Haghghatdoost F, Dehghan A, Surkan PJ, Azadbakht L. Adherence to the DASH and Mediterranean diets is associated with decreased risk for gestational diabetes mellitus. *Nutrition*. 2016;32(10):1092-6.
- 45-Barakat R, Refoyo I, Coteron J, Franco E. Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes. A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2018.
- 46-Feng Y, Feng Q, Qu H, Song X, Hu J, Xu X, et al. Stress adaptation is associated with insulin resistance in women with gestational diabetes mellitus. *Nutrition & Diabetes*. 2020;10(1):1-4.

- 47-SyLOW L, Kleinert M, Richter EA, Jensen TE. Exercise-stimulated glucose uptake—regulation and implications for glycaemic control. *Nature Reviews Endocrinology*. 2017;13(3):133.
- 48-Ghalavand A, Delaramnasab M, Afshounpour M, Zare A. Effects of continuous aerobic exercise and circuit resistance training on fasting blood glucose control and plasma lipid profile in male patients with type II diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Nursing*. 2016;4(1):8-19.
- 49-Lai JS, Pang WW, Cai S, Lee YS, Chan JK, Shek LP, et al. High folate and low vitamin B12 status during pregnancy is associated with gestational diabetes mellitus. *Clinical nutrition*. 2018;37(3):940-7.
- 50-Li S, Hou Y, Yan X, Wang Y, Shi C, Wu X, et al. Joint effects of folate and vitamin B12 imbalance with maternal characteristics on gestational diabetes mellitus. *Journal of diabetes*. 2019;11(9):744-51.
- 51-Tofighi A, Gharakhanloo-jamali B, Babaii S, Amghani A. The effect of a regular exercise program on serum homocysteine and lipid profile in obese women. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences & Health Services*. 2017;39(5):20-7.
- 52-Hejazi SM, Rashidlamir A, Jebelli A, Nornematolahi S, Ghazavi SM, Soltani M. The effects of 8 weeks aerobic exercise on levels of homocysteine, HS-CRP serum and plasma fibrinogen in type II diabetic women. *Life Sci J*. 2013;10(1S):430-5.
- 53-e Silva AdS, da Mota MPG. Effects of physical activity and training programs on plasma homocysteine levels: a systematic review. *Amino acids* 2014;46(8):1798-804.
- 54-Okura T, Rankinen T, Gagnon J, Lussier-Cacan S, Davignon J, Leon AS, et al. Effect of regular exercise on homocysteine concentrations: the HERITAGE Family Study. *European journal of applied physiology*. 2006;98(4):394-401.
- 55-Wiebe N, Field C, Tonelli M. A systematic review of the vitamin B12, folate and homocysteine triad across body mass index. *Obesity Reviews*. 2018;19(11):1608-18.
- 56-Logan KM, Gale C, Hyde MJ, Santhakumaran S, Modi N. Diabetes in pregnancy and infant adiposity :systematic review and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*. 2017;102(1):F65-F72.

Effect of Yoga Training and DASH Diet on Homocysteine, Vitamin B₁₂, Folate and Insulin Resistance in Female with Gestational Diabetes

Maryam Khandani^{1*}, Sepideh Ghanaati²

1-MSc in Exercise Physiology.
2-MSc in Exercise Physiology.

1-Department of Physical Education and Sport Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

2-Department of Physical Education and Sport Science, Islam Abad Gharb Branch, Islamic Azad University, Islam Abad Gharb, Iran.

*Corresponding author:
Maryam Khandani; Department of Physical Education and Sport Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
Tel: +98933584959
Email: khandanim54@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Research has shown that serum levels of homocysteine, vitamin B₁₂ and folate are associated with insulin resistance. The aim of this study was to evaluate the effect of eight weeks of yoga training with DASH diet on serum levels of homocysteine, vitamin B₁₂, and folate and insulin resistance in women with gestational diabetes mellitus (GDM).

Subjects and Methods: In the present quasi-experimental study, 36 women with GDM were randomly selected and divided into three groups of 12 patients each: yoga training, DASH diet and a combination (yoga training and DASH diet). The research intervention included eight weeks of yoga training, three sessions per week and each training session for 50-60 minutes. The DASH diet was also monitored by a nutritionist. Fasting blood sampling was performed 24 h before and 48 h after the intervention.

Results: After eight weeks, a significant decrease in fasting blood sugar levels was observed in the combination group compared to the DASH diet group (P=0.045). In addition, in the combination group, vitamin B₁₂ reduction was significantly higher than the DASH diet group (P=0.047). In contrast, no significant difference was observed between changes in insulin resistance, homocysteine, and folate between all groups.

Conclusion: Although both practice yoga and DASH diet to lower blood glucose however, they do not have a significant effect on insulin resistance, homocytin and folate levels, and cannot prevent vitamin B₁₂ depletion in gestational diabetes.

Keywords: Gestational Diabetes Mellitus, Yoga Training, DASH Diet, Homocysteine, vitamin B₁₂.

► Please cite this paper as:

Khandani M, Ghanaati S. Effect of Yoga Training and DASH Diet on Homocysteine, Vitamin B₁₂, Folate and Insulin Resistance in Female with Gestational Diabetes. *Jundishapur Sci Med J* 2020; 19(5):439-451

Received: July 15, 2020

Revised: Aug 12, 2020

Accepted: Aug 31, 2020