

تأثیر دو شیوه زندگی فعال و غیر فعال همراه با رژیم غذایی کنترل شده بر مقاومت انسولینی و سطوح سرمی آنزیم‌های AST و ALT کبد زنان باردار

سمیه شیخی ده چناری^۱، جمشید بنایی بروجنی^{۲*}

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، نجف آباد، ایران.
۲. دانشیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، نجف آباد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۱۰

خلاصه

مقدمه: با توجه به اثرات مفید تأیید شده فعالیت بدنی در دوران بارداری، مطالعه حاضر با هدف بررسی زندگی فعال و غیرفعال بر سطوح مقاومت به انسولین و آنزیم‌های AST و ALT کبدی زنان باردار سه ماهه دوم بارداری انجام شد. **روش کار:** این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۴ بر روی ۸۰ زن باردار سه ماهه دوم شهرستان اصفهان انجام شد. افراد پس از تکمیل فرم رضایت نامه و پرسشنامه فعالیت بدنی دوران بارداری PPAQ بر اساس سبک زندگی و انجام و عدم انجام پیاده روی روزانه به دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم و از نظر سطوح سرمی آنزیم‌های AST و ALT کبدی و میزان مقاومت به انسولین مقایسه شدند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخه ۱۸) و آزمون کولموگروف اسمیرنوف و تی مستقل انجام شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد. **یافته‌ها:** نتایج مطالعه نشان داد که سطح سرمی آنزیم AST کبدی در زنان باردار فعال که پیاده‌روی روزانه داشتند به طور معنی‌داری کمتر از زنان غیرفعال بود ($p=۰/۰۱۸$). ولی در میزان سطح ALT ($p=۰/۰۷۹$) و مقاومت به انسولین ($p=۰/۱۴۶$) تفاوت معناداری مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** فعالیت بدنی در دوران بارداری بر سطح سرمی آنزیم AST کبدی تأثیر دارد، ولی دلیل عدم معناداری سطوح آنزیم ALT کبدی و مقاومت به انسولین را با توجه به بررسی متغیرهای کنترل می‌توان پیاده‌روی با سرعت آهسته، ساعات بی‌حرکی طولانی مدت ($۱۱/۸ \pm ۲/۵$) و خواب طولانی‌تر از استاندارد ($۹/۹ \pm ۲/۰$) بیان نمود. **کلمات کلیدی:** بارداری، مقاومت به انسولین، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز

* نویسنده مسئول مکاتبات: جمشید بنایی بروجنی؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، نجف آباد، ایران. تلفن: ۰۰۹۳۵۹۴۳۶۳۹۳؛ پست الکترونیک: jamshid.banaii@gmail.com

مقدمه

فعالیت بدنی، یک مداخله ارزان قیمت برای ارتقاء سلامتی شناخته شده است. اما در ایران نه تنها در دوران بارداری، بلکه پیش از بارداری نیز افراد کمتر به انجام ورزش روی می‌آورند. در شرایط فرهنگی کنونی ایران، حتی وقتی برنامه ورزشی به صورت رایگان و با توصیه پزشکان متخصص مورد اطمینان به زنان باردار پیشنهاد می‌شود، تنها ۱۰٪ افراد استقبال می‌کنند (۱). این در حالی است که پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فعالیت بدنی علاوه بر مزایای جسمانی و روانی، باعث بهبود تغییرات فیزیکی و فیزیولوژیکی نیز می‌شود. در مجموع، به نظر می‌رسد فعالیت بدنی در دوران بارداری نوعی مداخله است که هر دو عامل سلامت جسمانی و روانی زن را در دوران بارداری و احتمالاً پس از زایمان بهبود می‌دهد. سلامت و بهتر زیستن مادر در دوران بارداری به جهت تأثیر مستقیمی که بر زندگی جنین می‌گذارد اهمیت بالایی دارد (۲). تغییرات در متابولیسم مادر می‌تواند به افزایش خطر مقاومت به انسولین، چاقی و سایر مشکلات منجر شده که باعث متوقف شدن رشد و متابولیسم فرزندان شود (۳، ۴). همچنین این تغییرات، احتمالاً باعث بروز نارسایی حاد کبدی (ALF)^۱ در دوران بارداری و بعد از زایمان می‌شوند (۵). سطوح بالای آنزیم‌های کبدی مانند ALT، ALP و AST با بیماری کبد چرب حاد حاملگی، پره اکلامپسی (سندرم همولیز، افزایش تست‌های کبدی و کاهش تعداد پلاکت‌ها (HELLP)^۲ و کلتازیس داخل کبدی مرتبط است (۶).

اکثر مطالعات اپیدمیولوژیک مشاهده‌ای، اثرات سودمند فعالیت بدنی متوسط روزانه و ورزش دوران بارداری در کاهش خطر ابتلاء به دیابت بارداری (GDM)^۳ و همچنین پره اکلامپسی گزارش کرده اند (۴، ۷). بسیاری از مطالعات پیشین بر روی نمونه‌های انسانی ثابت کرده‌اند که فعالیت ورزشی منظم، همراه و بدون اصلاح رژیم غذایی در بهبود و درمان سندرم متابولیک، چاقی، دیابت و مقاومت به انسولین مؤثر است (۸).

همچنین انجام فعالیت بدنی باعث کاهش خطر بیماری‌هایی نظیر کبد چرب غیر الکلی و دیابت می‌شود و اهمیت آن روز به روز بیشتر آشکار می‌شود (۹). مطالعه رامیرز و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که پره اکلامپسی در کشورهای در حال توسعه ۲۰ برابر بیشتر از کشورهای توسعه یافته است و در مطالعه آنها اثر فعالیت بدنی بر کاهش سطوح آنزیم‌های کبدی به طور قابل توجهی معنادار بود (۱۰). همچنین مطالعه هیکن و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که طی یک دوره برنامه تمرینی، کاهش موازی در سطح ALT و انسولین با مقدار کاهش وزن در بیماری‌های مزمن کبدی همراه است، اما در مطالعه یاخان و همکاران (۲۰۱۱) تفاوت معناداری در آنزیم‌های کبدی میان زنان فعال و غیرفعال مشاهده نشد (۱۱، ۱۲).

تغذیه مناسب نیز نقش بسزایی در پیشگیری و برطرف نمودن برخی مشکلات دوران بارداری مانند یبوست، سوزش سر دل، آنمی و عفونت ادراری دارد. همچنین تأمین ریزمغذی‌های مورد نیاز زن باردار برای پیشگیری از تخلیه ذخایر بدن و حفظ سلامت ضروری است (۱۳). اگر تغذیه مادر کافی نباشد، جنین مواد غذایی مورد نیاز خود را از ذخایر محدود بدن مادر به دست می‌آورد. رژیم غذایی نامناسب و ناکافی در این دوران بر سلامتی مادر و وزن هنگام تولد اثر منفی می‌گذارد، بنابراین رژیم غذایی مناسب، تأمین‌کننده انرژی برای مادر است و ارتباط مثبت خطی میان وزن‌گیری مادر و جنین وجود دارد (۱۴). اختلالات تغذیه‌ای با افزایش حدود ۹ برابری در محدودیت رشد جنین همراه است و تغذیه مادر، عامل مؤثری در تندرستی نوزاد است (۱۵، ۱۶).

با وجود مطالعات انجام گرفته و اثرات مثبت تأیید شده فعالیت ورزشی در دوران بارداری، هنوز عقاید سنتی حاکم بر جامعه مبنی بر عدم تحرک در طی بارداری، مانع بزرگی برای انجام فعالیت بدنی در این دوران است. انجمن متخصصین زنان و مامایی آمریکا (۲۰۰۲) بیان کرد که زنان باردار در صورت فقدان اختلالات پزشکی و مامایی می‌توانند در اغلب روزهای هفته به فعالیت ورزشی با شدت متوسط و با زمان حدود ۳۰ دقیقه بپردازند، در صورتی که این فعالیت عوارضی برای جنین

¹Acute liver failure

²Syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelet count

³gestational diabetes mellitus

نداشته و صدمه مستقیم به شکم مادر وارد نکند. بر همین اساس، مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر فعالیت بدنی بر میزان مقاومت به انسولین و سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی زنان باردار انجام شد.

روش کار

این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۴ بر روی ۸۰ زن باردار در سه ماهه دوم بارداری تحت کنترل رژیم غذایی ویژه دوران بارداری مطابق استاندارد ارائه شده توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور^۱ زیر نظر پزشک متخصص زنان و زایمان انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: عدم سابقه بیماری کبدی و دیابت، قرار داشتن در سه ماهه دوم بارداری و حائز سلامتی جهت شرکت در مطالعه با تأیید پزشک بود.

در این مطالعه میدانی از روش‌های مشاهده و پرسشنامه استفاده شد. ابتدا افراد مورد مطالعه با شرایط و نحوه انجام پژوهش آشنا شدند و پس از اطمینان از بی‌خطر بودن و بلامانع بودن خون‌گیری توسط پزشک معالج، فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه‌ها را به دقت تکمیل کردند. ویژگی‌های بدنی واحدهای پژوهش از قبیل سن، وزن قبل و حین بارداری، قد و هفته بارداری اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس فرم رضایت‌نامه و پرسشنامه‌های سلامت عمومی (GHQ)، (۱۹۷۹)^۲ و پرسشنامه فعالیت بدنی PPAQ^۳ ویژه دوران بارداری (۳۰) جهت تعیین ویژگی‌های فردی و فعالیت بدنی تکمیل شد. پرسشنامه استاندارد PPAQ^۴ که مربوط به فعالیت فیزیکی در دوران بارداری است، به چهار گروه سؤال که شامل فعالیت در منزل (۱۶ سؤال)، رفت و آمد (۳ سؤال)، فعالیت در محل کار (۵ سؤال) و سرگرمی و ورزش (۸ سؤال) تقسیم می‌شود و شدت فعالیت را بر اساس مت (MET) که واحدی برای تخمین خرج متابولیک در فعالیت جسمانی است، به دست می‌آورد (یک مت معادل مصرف ۳/۵ میلی لیتر اکسیژن به ازای هر

کیلوگرم وزن بدن است). برای محاسبه شدت فعالیت، مقدار مت هر فعالیت در مدت زمان صرف شده در طی یک روز ضرب می‌شد. میزان فعالیت بر حسب نوع فعالیت از جمع شدت فعالیت در طی یک روز محاسبه شد (به عنوان مثال اگر فردی حدود ۰/۵ ساعت در روز به انجام کارهای نظافتی سنگین مانند جارو کردن بپردازد، این عدد ۰/۵ در مت مربوط به جارو کردن که عدد ۳ است، ضرب می‌شود و در نهایت از حاصل جمع شدت تمامی فعالیت‌ها در منزل، میزان فعالیت در منزل به دست می‌آید). در مجموع فعالیت با مت کمتر از ۱/۵ تا ۳ به عنوان غیرفعال بودن و فعالیت با مت بیشتر از ۳ به عنوان فعال بودن در نظر گرفته شد.^۵ بعد از مشخص نمودن نمونه‌های فعال و غیرفعال، نمونه خون وریدی از تمامی آزمودنی‌ها توسط نمونه‌گیر متخصص با حضور پزشک آزمایشگاه به مقدار ۵ میلی-لیتر بعد از ۸ ساعت حالت ناشتا بین ساعات ۷ تا ۱۱ صبح برای تعیین میزان گلوکز، انسولین و آنزیم‌های AST و ALT کبدی گرفته شد و پس از آن میزان مقاومت به انسولین محاسبه شد.

قند با روش گلوکز اکسیداز و انسولین با روش ایمونورادیومتریک ساخت کمپانی بک من با دقت برون آزمون ۳/۴٪ و درون آزمون ۴/۳٪ بررسی شد و سپس میزان مقاومت به انسولین از روش الایزا با استفاده از فرمول HOMA-IR محاسبه شد (۳۱).

میزان گلوکز سرم در حالت ناشتا (میلی‌مول بر لیتر) × سطح انسولین سرم در حالت ناشتا (میلی واحد بر لیتر)

۲۲/۵

برای اندازه‌گیری غلظت سرمی آنزیم‌های AST و ALT کبدی به روش کینتیک از کیت‌های ساخت شرکت پارس آزمون استفاده شد. نمونه‌های خون گرفته شده از شرکت‌کنندگان برای جلوگیری از خطا در نتایج آزمایش بلافاصله گلول‌های سرم با استفاده از سانتریفوز یخچال‌دار هتیج ساخت کشور آلمان در دمای (+۴) درجه سانتی‌گراد، به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه با دقت بالا در همان محل جدا و در میکروتیوپ‌های جداگانه ریخته شد. سپس نمونه‌ها

^۱ http://nut.behdasht.gov.ir/uploads/madarane_bardar168421.pdf

^۲ General Health Questionnaire

^۳ Pregnancy Physical Activity Questionnaire

در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد یخچال آزمایشگاه برای انجام آنالیز فریز شدند. همچنین برای تعیین غلظت هورمون‌ها از روش الیزا استفاده شد. برای کاهش اثر ریتم شبانه‌روزی همه نمونه‌ها در ساعات مشابه و یکسان روز (۷ تا ۱۱ صبح) و طی ۵ روز جمع‌آوری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۱۸) انجام شد. جهت توصیف داده‌های مطالعه از میانگین و انحراف استاندارد، جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و به منظور آزمون فرضیه‌های مطالعه از

روش آماری تی غیر همبسته (مستقل) استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۸۰ زن در سه ماهه دوم بارداری، سالم و بدون محدودیت پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند که ویژگی‌های جمعیت شناختی واحدهای پژوهش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- اطلاعات آماری مربوط به مشخصات فردی آزمودنی‌ها

مشخصات فردی	گروه	گروه فعال	گروه غیرفعال	سطح معنی داری*
سن (سال)		۲۹/۹±۴/۷	۳۰/۳±۴/۸	۰/۸۸۴
قد (متر)		۱/۶۳±۰/۶	۱/۶۲±۰/۰۵	۰/۴۲۷
وزن قبل بارداری (کیلوگرم)		۶۵/۰±۱۲/۶	۶۴/۹±۹/۴	۰/۵۹۷
شاخص توده بدنی قبل از بارداری (کیلوگرم/مترمربع)		۲۴/۳±۴/۵	۲۴/۶±۳/۶	۰/۸۶۹
وزن طی سه ماهه دوم بارداری (کیلوگرم)		۶۷/۰±۱۲/۲	۶۷/۲±۱۰/۸	۰/۳۳۸
شاخص توده بدنی سه ماهه دوم بارداری (کیلوگرم/مترمربع)		۲۵/۰±۴/۳	۲۵/۴±۴/۱	۰/۸۵۵
هفته بارداری		۱۶/۷±۱/۹	۱۶/۹±۱/۷	۰/۵۵۵

*آزمون لوین

اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار و سطح معنی داری (با استفاده از روش تی مستقل) فاکتورهای خونی مورد بررسی آزمودنی‌ها و متغیرهای

ساعات خواب و مجموع ساعات بی‌حرکی طی شبانه روز آزمودنی‌ها در دو گروه فعال و غیرفعال در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- اطلاعات آماری مربوط به فاکتورهای خونی آزمودنی‌ها و متغیرهای مطالعه و نتایج آزمون تی مستقل برای تفاوت بین

گروهی

متغیر	گروه	گروه فعال	گروه غیرفعال	سطح معنی داری
IR (score)		۱/۶۹±۰/۸	۱/۹۶±۰/۸	۰/۱۵
ALT (واحد/ میلی لیتر)		۲۰/۳±۸/۱	۲۳/۸±۸/۹	۰/۰۷۹
AST (واحد/ میلی لیتر)		۱۶/۷±۷/۴	۲۰/۶±۶/۶	۰/۰۱۸
ساعات خواب روزانه		۹/۱±۱/۸	۱۰/۴±۱/۹	۰/۰۵
ساعات بی‌حرکی طی شبانه روز		۱۱/۸±۳	۱۱/۸±۲/۱	۰/۹۳

نداشت. بین سطح فعالیت بدنی زنان باردار فعال نسبت به زنان باردار غیرفعال با مقدار میانگین سطوح سرمی AST ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($p=0/018$)، به عبارت دیگر هر چه قدر سطح فعالیت بدنی بیشتر باشد، میانگین سطوح پلاسمایی AST در زنان باردار

بر اساس نتایج جدول ۲ و با توجه به سطح معناداری، بین سطح فعالیت بدنی با سطح مقاومت به انسولین ($p=0/015$) و سطح فعالیت بدنی و مقدار میانگین سطوح سرمی ALT ($p=0/079$) در زنان باردار فعال و زنان باردار غیرفعال ارتباط آماری معنی‌داری وجود

کمتر است، همچنین متغیرهای کنترل ساعات خواب شبانه‌روزی و ساعات بی‌حرکی شبانه روز با استفاده از آزمون تی مستقل تحلیل شدند، این متغیرها تحت کنترل محقق نبوده و احتمالاً بر متغیرهای وابسته تأثیر داشته باشند.

همچنین با توجه به سطح معناداری، مقدار میانگین ساعات خواب شبانه روز در زنان باردار فعال نسبت به زنان باردار غیرفعال کمتر بود، ولی ارتباط آماری معنی‌داری میان آن وجود نداشت ($p=0/05$) و مقدار ساعات بی‌حرکی در طی شبانه‌روز در زنان باردار فعال نسبت به میانگین ساعات خواب شبانه‌روز زنان باردار غیرفعال تفاوت چندانی نداشته و در ساعات نشستن دو گروه فعال و غیرفعال تفاوت معناداری وجود نداشت ($p=0/93$).

بحث

مطالعه حاضر دیدگاه جدیدی را در خصوص سطح فعالیت بدنی در سه ماهه دوم بارداری برای زنان باردار فراهم می‌کند. دگرگونی در سوخت‌وساز بدن مادر، باعث افزایش مقاومت به انسولین در دوران بارداری می‌شود که با توجه به مطالعات انجام شده، اثرات سودمند فعالیت بدنی در این دوران اثبات شده است (۱۷). ولی در مطالعه حاضر، سبک زندگی فعال بر میزان مقاومت به انسولین ($p=0/149$) از نظر آماری معنادار نبود. عدم توانایی در ثابت نگه داشتن عوامل استرس‌زا که خود می‌تواند یکی از علل اثرگذار و مخدوش‌گر به ویژه در اندازه خون ناشتا باشد، احتمالاً توجیه‌کننده عدم مشاهده رابطه معنی‌دار در این مطالعه است. سطح هیپرانسولینمی سه ماهه دوم با عامل مخدوش‌کنندگی وزن مرتبط است (۱۸). در مطالعه حاضر دو گروه از نظر شاخص توده بدنی مشابه بودند، لذا ممکن است عدم معنادار بودن مقاومت انسولینی در دو گروه ناشی از عدم تفاوت میانگین وزن دو گروه باشد. ممکن است تغذیه آزمودنی‌ها قبل از خون‌گیری نیز از عوامل تأثیرگذار بر عدم معناداری میزان مقاومت به انسولین در دو گروه باشد. از طرفی متغیرهای مختلف پیاده روی (مانند شدت، مدت، تواتر

و...) می‌تواند بر نتایج آن تأثیر بگذارد. شدت فعالیت از عوامل تأثیرگذار بر هورمون‌ها و متابولیت‌ها، به ویژه کاتکولامین‌ها و انسولین است. به نظر می‌رسد شدت فعالیت بالاتر باعث کاهش بیشتر چربی بدن و بهبود میزان مقاومت به انسولین شود و این خود دلیلی بر عدم معناداری مقاومت به انسولین در این گروه است؛ چرا که شدت فعالیت در زنان باردار بسیار پایین است و اثری بر کاهش توده چربی نداشته و احتمالاً از افزایش آن جلوگیری می‌کند (۱۹).

در این مطالعه واحدهای پژوهش سیگار، مواد مخدر یا داروی خاصی مصرف نمی‌کردند و تغذیه نسبتاً متعادلی داشتند، اما روزانه حداقل ۱۱ ساعت بی‌حرک بودند (به طور مثال تماشای تلویزیون به صورت مطلقاً بی‌حرک)، در این صورت ماهیچه‌های بدن در وضعیت استراحت قرار گرفته و تحریک‌پذیری الکتریکی آن‌ها کم می‌شوند، یعنی کالری کمتری می‌سوزانند (حدود یک سوم حالت معمول). اگر کسی ۲۴ ساعت مطلقاً بی‌حرک باشد، میزان برداشت گلوکز توسط انسولین ۴۰٪ کاهش یافته و فرد برای ابتلاء به مقاومت انسولینی آماده می‌شود. بعد از دو هفته بی‌حرکی مطلق (حداقل ۶ ساعت در روز) تنها بعد از ۵ روز مقدار تری‌گلیسیرید و کلسترول و به تبع آن مقاومت به انسولین نیز شروع به افزایش می‌کنند (۸). دانشگاه لستر انگلستان طی مطالعه‌ای با هدف طرح غربالگری دیابت از سال ۲۰۰۴-۲۰۰۷ که تجزیه و تحلیل نتایج آن تا سال ۲۰۱۰ به طول انجامید، مشخص نمود خطر ابتلاء به دیابت نوع ۲ در زنانی که هر روز برای مدت طولانی نشسته‌اند افزایش می‌یابد، اما چنین خطری مردان را تهدید نمی‌کند. زنانی که زندگی بی‌حرکی دارند در مقایسه با افرادی که کمتر نشسته‌اند، بیشتر در معرض ابتلاء به مشکلات متابولیکی که مقدمه بروز دیابت نوع ۲ است، می‌باشند. میزان انسولین در زنانی که مدت زیادی در طول هفته را به حالت نشسته به سر می‌برند، بیشتر است. همچنین مقدار پروتئین واکنشی C و مواد شیمیایی آزاد شده از بافت چربی شکمی، لپتین و اینترلوکین ۶ و مواد شیمیایی که نشان‌دهنده مشکلات التهابی می‌باشند، در این افراد بیشتر است

(۷). در مطالعه حاضر میان ساعات بی‌حرکی افراد مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، بنابراین با توجه به ساعات بی‌حرکی طولانی مدت و نتایج مطالعه مذکور، حتی پیاده‌روی نیز عامل مؤثری در کاهش میزان مقاومت به انسولین محسوب نمی‌شود. نتایج مطالعه حاضر مبنی بر کاهش فعالیت بدنی روزانه و کاهش میزان مشارکت در فعالیت‌های ورزشی در دوره بارداری و انتخاب سبک زندگی غیرفعال و نشستن‌های طولانی مدت با نتایج مطالعه ماگان و همکاران (۲۰۰۲) همخوانی داشت (۱۹). در مطالعه حاضر کاهش چشمگیر فعالیت بدنی در آغاز سه ماهه دوم بارداری و عدم درک صحیح از مزایای فعالیت بدنی در این دوره مشاهده شد که با نتایج مطالعه کیوفی و همکاران (۱۹۹۷) همخوانی داشت (۱۸).

برخلاف میانگین ساعات خواب دو گروه، گروه غیرفعال با آن‌که ساعات خواب بیشتری داشتند، ولی با توجه به پرسشنامه، اختلالات خواب شبانه در گروه غیرفعال بیشتر بود، بنابراین میانگین مقاومت به انسولین آن‌ها نیز بیشتر بود. ولی در مجموع مطالعات نشان می‌دهند زنانی که عادت دارند بیشتر از ۸ ساعت خواب شبانه داشته و در طول روز نیز چرت بزنند، ۱۵٪ بیشتر از سایرین در معرض ابتلاء به سندرم متابولیک خواهند بود (۸).

با توجه به اهمیت شاخص مقاومت به انسولین در زنان باردار و تأثیرات مستقیم اختلال در میزان آن بر روی مادر و جنین، مطالعات تابر و همکاران (۲۰۰۷)، جیمز سی و همکاران (۲۰۱۰)، دمپسی و همکاران (۲۰۰۴)، اووستدام و همکاران (۲۰۰۹) و رامیرز و همکاران (۲۰۰۹) که همگی نشان‌دهنده تأثیرات مثبت فعالیت بدنی بر کاهش میزان مقاومت به انسولین در گروه مداخله‌گر فعالیت جسمانی بودند، با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی نداشت که علت آن را می‌توان تفاوت در شدت و مدت فعالیت بدنی روزانه دانست (۸، ۱۰، ۲۰، ۲۲)؛ چرا که این دو متغیر توسط آزمودنی‌ها به طور خودمختار و بدون کنترل خارجی انجام می‌شده است. همچنین نتایج متفاوت ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی‌های فردی مانند تفاوت سنی، شرایط

آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها، محیط زندگی و آب‌وهوا و وجود سطوح پایه بالاتر یا طبیعی گلوکز و انسولین در شرکت‌کنندگان باشد.

در مطالعه حاضر هیچ یک از نمونه‌ها به دیابت ملیتوس نوع ۱ و ۲ مبتلا نبودند و احتمالاً رژیم و تغذیه مناسب از عامل پیشگیری خطر ابتلاء به دیابت بارداری (GDM) بوده است که با نتایج مطالعات لیو و همکاران (۲۰۰۸)، باچانان و همکاران (۲۰۰۷) و میگس و همکاران (۱۹۹۷) همخوانی داشت (۲۳-۲۵). دیگر نتایج برآمده از مطالعه، معنادار بودن میزان AST و معنادار نبودن میزان ALT در دو گروه فعال و غیرفعال بود. هیکن و همکاران (۲۰۰۴) و همچنین رودرا و همکاران (۲۰۰۸) اثرات سودمند سطوح بالای فعالیت بدنی متوسط روزانه بر کاهش پره اکلامپسی و کاهش سطوح ALT را بررسی کردند که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت (۱۱، ۴).

نوع و شدت فعالیت بدنی می‌تواند بر فعالیت AST تأثیرگذار باشد و فعالیت هوازی باعث آزادسازی این آنزیم در خون می‌شود (۲۷)، ولی در مطالعه حاضر مقدار آنزیم AST در گروه فعال کمتر است که یکی از دلایل کاهش میزان این آنزیم در گروه فعال، می‌تواند مصرف مواد غذایی حاوی امگا-۳ در رژیم غذایی توأم با فعالیت بدنی باشد، چراکه مصرف امگا-۳ هم‌زمان با فعالیت هوازی می‌تواند از افزایش بیش از اندازه AST کبدی در خون جلوگیری کند (۲۸).

از دلایل عدم مشاهده تغییر معنی‌دار در آنزیم ALT می‌توان به این موارد اشاره کرد که در مطالعه حاضر، زنان باردار حین فعالیت بدنی دچار خستگی شده و به صورت ممتد فعالیت بدنی را ادامه نداده و در حین انجام آن استراحت کافی داشتند. همچنین از دیگر دلایل آن، نوع، مدت و شدت فعالیت بدنی است که می‌تواند بر فعالیت آنزیم‌ها مؤثر باشد. روش‌های آزمایشگاهی نیز در نتایج تأثیرگذارند، زیرا نیمه عمر و شرایط نگهداری و اندازه‌گیری هر کدام از آنزیم‌ها با یکدیگر متفاوت است و عدم توجه و دقت کافی به این مسئله می‌تواند باعث تغییر نتایج شود (۲۹). می‌توان احتمال داد که با کاهش مقاومت به انسولین، خطر

نتیجه‌گیری

فعالیت بدنی در دوران بارداری بر سطح سرمی آنزیم AST کبدی تأثیر دارد، ولی دلیل عدم معناداری سطوح آنزیم ALT کبدی و مقاومت به انسولین را با توجه به بررسی متغیرهای کنترل می‌توان پیاده‌روی با سرعت آهسته، ساعات بی‌حرکی طولانی مدت ($11/8 \pm 2/5$) و خواب طولانی تر از استاندارد ($9/9 \pm 2/0$) بیان نمود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه منتج از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد نویسنده اول مقاله در گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد می‌باشد، بدین‌وسیله از مسئولین محترم آزمایشگاه اریترون و خانم سمیه عباسی و تمام دوستانی که ما را در انجام این مطالعه یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

ابتلاء به بیماری‌های کبدی نیز کاهش یافته و سطوح پلاسمایی آنزیم ALT بدون تغییر باقی می‌ماند. در مجموع در مطالعه حاضر، فعالیت بدنی و سبک زندگی فعال در کاهش AST مؤثر بودند.

از مهم‌ترین عوامل دخیل در تفاوت نتایج این مطالعه با سایر مطالعه‌های بررسی شده می‌توان به طول مدت زمان مداخله رژیم غذایی، نوع و میزان کالری‌های متفاوت رژیم غذایی، تفاوت‌های فردی و تعداد آزمودنی‌ها اشاره کرد. کافی نبودن مدت، شدت و فرکانس پیاده‌روی، باردار بودن آزمودنی‌ها، تفاوت در هفته‌های بارداری، کم بودن زمان پیاده‌روی و تفاوت در وضعیت تغذیه‌ای افراد نیز از دیگر عوامل تأثیرگذار محسوب می‌شوند. همچنین وضعیت شغلی مادران، محیط زیست مادر، وزن پیش از بارداری، سن بارداری و تعداد زایمان‌های مادر نیز دلایل دیگری هستند که ممکن است تفاوت در نتایج را منجر شوند.

منابع

1. Fazel NF. The impact of an exercise program on the type of delivery, quality of life and muscle fitness pregnant women. [Master Thesis]. Esfahan, Iran: University of Esfahan; 2010. (Persian).
2. Holmes VA, Wallace JM. Haemostasis in normal pregnancy: a balancing act? *Biochem Soc Trans* 2005; 33(Pt 2):428-32.
3. Kramer MS, McDonald SW. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3:180.
4. Rudra CB, Sorensen TK, Luthy DA, Williams MA. A prospective analysis of recreational physical activity and preeclampsia risk. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 40(9):1581-8.
5. Rahman TM, Wendon J. Severe hepatic dysfunction in pregnancy. *Q J Med* 2002; 95(6):343-57.
6. Hay JE. Liver disease in pregnancy. *Hepatology* 2008; 47(3):1067-76.
7. Yates T, Khunti K, Wilmot EG, Brady E, Webb D, Srinivasan B, et al. Self-reported sitting time and markers of inflammation, insulin resistance, and adiposity. *Am J Prev Med* 2012; 42(1):1-7.
8. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, Sternfeld B, Manson J, Markenson G. Correlates of physical activity in pregnancy among Latina women. *Matern Child Health J* 2007; 11(4):353-63.
9. Lawlor DA, Sattar N, Smith GD, Ebrahim SH. The associations of physical activity and adiposity with alanine aminotransferase and gamma glutamyltransferase. *Am J Epidemiol* 2005; 161(11):1081-8.
10. Ramírez-Vélez R, Aguilar AC, Mosquera M, Garcia RG, Reyes LM, López-Jaramillo P. Clinical trial to assess the effect of physical exercise on endothelial function and insulin resistance in pregnant women. *Trials* 2009; 10:104.
11. Hickman IJ, Jonsson JR, Prins JB, Ash S, Purdie DM, Clouston AD, et al. Modest weight loss and physical activity in overweight patients with chronic liver disease results in sustained improvements in alanine aminotransferase, fasting insulin, and quality of life. *Gut* 2004; 53(3):413-9.
12. Khan MY, Naqvi SH, Dahot MU. Relation of maternal serum electrolyte, traces elements and other biochemical parameters in third trimester of pregnancy. *Sindh Univ Res J* 2011; 43(2):245-8.
13. Torabi P, Shaykhal-Islam R, Minaei M. Country guide to nutrition during pregnancy and lactation. 1st ed. Tehran: Tandis; 2008. P. 11-3. (Persian).
14. Dada LT. Maternal and child health nursing. Ibadan: School of Midwifery. University College Hospital; 2008. P. 99-113.
15. Bansil P, Kuklina EV, Whiteman MK, Kourtis AP, Posner SF, Johnson CH, et al. Eating disorders among delivery hospitalizations, prevalence and outcomes. *J Womens Health* 2008; 17(9):1523-8.
16. Adleshoar M. Factors predictive of underweight neonates in mothers that referred to hospital in Rasht. [Master Thesis]. Rasht, Iran: Rasht University of Shahid Beheshti Nursing and Midwifery; 2005.

17. Baksua B, Davasa I, Baksua A, Akyola A, Gulbaba G. Plasma nitric oxide, endothelin-1 and urinary nitric oxide and cyclic guanosine monophosphate levels in hypertensive pregnant women. *Intl J Gynecol Obstet* 2005; 90(2):112-7.
18. Cioffi FJ, Amorosa LF, Vintzileos AM, Lai YL, Lake MF, Gregori PM, et al. Relationship of insulin resistance and hyperinsulinemia to blood pressure during pregnancy. *J Matern Fetal Med* 1997; 6(3):174-9.
19. Magann EF, Evans SF, Weitz B, Newnham J. Antepartum, intrapartum, and neonatal significance of exercise on healthy low-risk pregnant working women. *Obstet Gynecol* 2002; 99(3):466-72.
20. Hopkins SA, Baldi JC, Cutfield WS, McCowan L, Hofman PL. Exercise training in pregnancy reduces offspring size without changes in maternal insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95(5):2080-8.
21. Dempsey JC, Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, Miller RS, Dashow EE, et al. Prospective study of gestational diabetes mellitus in relation to maternal recreational physical activity before and during pregnancy. *Am J Epidemiol* 2004; 159(7):663-70.
22. Oostdam N, van Poppel MN, Eekhoff EM, Wouters MG, van Mechelen W. Design of FitFor2 study: the effects of an exercise program on insulin sensitivity and plasma glucose levels in pregnant women at high risk for gestational diabetes. *BMC Pregnancy Childbirth* 2009; 9:1.
23. Liu J, Laditka JN, Mayer-Davis E, Pate RR. Does physical activity during pregnancy reduce risk of gestational diabetes among previously inactive women? *Birth* 2008; 35(3):189-95.
24. Buchanan TA, Xiang A, Kjos SL, Watanabe R. What is gestational diabetes? *Diabetes Care* 2007; 30(2):S105-11.
25. Meigs JB, D'Agostino RB Sr, Wilson PW, Cupples LA, Nathan DM, Singer DE. Risk variable clustering in the insulin resistance syndrome. The Framingham offspring study. *Diabetes* 1997; 46(10):1594-600.
26. Chasan-Taber L, Silveira M, Pekow P, Braun B, Manson JE, Solomon CG, et al. Physical activity, sedentary behavior and risk of hypertensive disorders of pregnancy in Hispanic women. *Hypertens Pregnancy* 2015; 34(1):1-16.
27. Bashiri J, Gaeini A, Nikbakht H, Hadi H, Bashiri M. Effect of concurrent creatine monohydrate ingestion and resistance training on hepatic enzymes activity levels in non-athlete males. *Iran J Endocrinol Metab* 2010; 12(1):42-7. (Persian).
28. Masoodsinki M, Nazarali P, Hanachi P. Evaluation and impact of omega-3 supplementation with a period of selective aerobic exercise on liver enzymes (AST-ALT) of active student girls. *Bio J Hormozgan Univ Med Sci* 2014; 18(3):247-55. (Persian).
29. Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triandafillopoulou M, Kavouras SA, Yannakoulia M, et al. Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without change in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism* 2005; 54(11):1472-9.
30. Abbasi S, Moazami M, Bijeh N, Mirmajidi SR. Investigation of the relationship between physical activity levels, maternal weight (before delivery) and serum cortisol level (during labor) in nulliparous women. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2015; 18(151):12-9. (Persian).
31. Matthews DR, Hosker JP, Rudenski AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia* 1985; 28(7):412-9.