

## تأثیر یک دوره تمرین هوازی ویژه بر رشد جنین زنان باردار

اصغر خالدان\* شادمهر میردار\*\* نرگس سادات مطهری طبری\*\*\* مرجان احمد شیروانی\*\*\*

### چکیده

**زمینه و هدف:** فعالیت‌های ورزشی جزء جدایی‌ناپذیری از بهداشت تن و روان می‌باشد. بنابراین توجه به ورزش زنان به عنوان بخش عمده‌ای از پیکر جامعه با در نظر گرفتن شرایط و نیازهای فیزیولوژیکی آنان ضروری است. تغییرات و سازگاری‌های فیزیولوژیک بدن زنان در طی بارداری با برخی از سازگاری‌های ورزشی مشابه می‌باشد. بنابراین ورزش ممکن است بر پیامدهای بارداری از جمله رشد جنینی مؤثر باشد. با توجه به اهمیت رشد جنین، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر یک دوره برنامه تمرینی هوازی ویژه بر رشد جنین زنان باردار انجام گرفت.

**روش بررسی:** این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی در مورد زنان باردار ۲۴ تا ۳۲ هفته انجام گرفته است. در گروه آزمون ۱۸ و در گروه شاهد ۲۱ نفر بررسی شدند. نمونه‌ها با تخصیص تصادفی بر اساس جدول اعداد تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. معیارهای ورود، زنان حامله تک قلوئی کیسه آب سالم و معیارهای خروج شامل موارد منبع ورزش در حاملگی بود. پروتکل تمرینی شامل گرم کردن، تمرینات کششی، انعطاف‌پذیری و به دنبال آن پیاده‌روی مداوم هوازی به مدت حداقل ۳۰ تا ۴۵ دقیقه، ۳ روز در هفته برای مدت ۸ هفته بود. تجزیه و تحلیل نتایج با آمار توصیفی، کای دو، *t-test* کالموگراف اسمیرنوف و آزمون اندازه‌گیری مکرر انجام یافت. سطح معناداری  $p < 0/05$  در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** مقایسه وزن جنین در مراحل مختلف و وزن پس از تولد با وزن اولیه نشان داد که در گروه آزمون، افزایش وزن نسبت به گروه شاهد ۱/۳۷٪ بیشتر بوده، اما اختلاف معنادار نبوده است. همچنین میانگین دور سر و قد نوزادان نیز در گروه آزمون نسبت به گروه شاهد بیشتر بوده (به ترتیب ۰/۲۱ سانتی‌متر و ۰/۰۹ سانتی‌متر) اما اختلافات معنادار نبوده است ( $p > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج به دست آمده چون هیچ کاهشی در رشد جنین متعاقب انجام فعالیت‌های ورزشی ایجاد نشده و از طرفی، میزان وزن‌گیری جنین و همچنین قد و دور سر پس از تولد در گروه آزمون بیشتر از گروه شاهد بوده ولی در عین حال تفاوت معناداری نداشته است، لذا می‌توان چنین اظهار کرد که برنامه تمرین هوازی تأثیر نامطلوب بر رشد جنین نداشته و حتی ممکن است سودمند هم باشد.

نویسنده مسئول:  
نرگس سادات مطهری  
طبری؛ دانشکده  
پرستاری و مامایی  
نسیبه دانشگاه علوم  
پزشکی مازندران  
e-mail:  
narges\_mth@yahoo.  
com

واژه‌های کلیدی: ورزش، بارداری، رشد جنین، هوازی، پیامد

- دریافت مقاله: مهر ماه ۱۳۸۸ - پذیرش مقاله: بهمن ماه ۱۳۸۸

به عنوان جزء جداناپذیری از بهداشت تن و روان شناخته شده است. توجه به ورزش زنان به عنوان بخش عمده‌ای از پیکر جامعه با در نظر گرفتن شرایط و نیازهای فیزیولوژیکی آنها ضروری است (۱).

### مقدمه

اهمیت فعالیت‌های ورزشی در سلامت و بهداشت تن و روان افراد جامعه کاملاً آشکار و

\* استاد گروه آموزشی فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران  
\*\* استادیار گروه آموزشی فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران  
\*\*\* مربی گروه آموزشی مامایی دانشکده پرستاری و مامایی نسیبه دانشگاه علوم پزشکی مازندران

طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۳ انجام گرفته، میزان نوزاد کم وزن را حدود ۷ تا ۸٪ گزارش نموده‌اند (۱۲-۱۰).

از طرفی میزان تولد نوزادان بسیار سنگین در قرن بیستم سیر صعودی یافته است. این میزان در بیمارستان پارکلند آمریکا در سال‌های ۱۹۹۸ تا پایان ۲۰۰۲ به پانزده مورد در هر ده‌هزار زایمان رسید (۴). بنابراین توجه به عواملی که باعث بهبود رشد جنین می‌شوند از جمله، ورزش از اهمیت زیادی برخوردار است. انجمن زنان و مامایی آمریکا (ACOG: American collage of obstetric and Gynecology) گزارشی مبنی بر بی‌خطر بودن فعالیت ورزشی در دوران حاملگی ارائه کرده و پیشنهاد داده که زنان حامله‌ایی که وضعیت بدنی آماده‌ای دارند می‌توانند در تمام دوره حاملگی به فعالیت‌های جسمانی مناسب ادامه دهند (۴ و ۱۳). انجمن زنان و مامایی کانادا و انجمن فیزیولوژی ورزش کانادا نیز توصیه نموده‌اند، همه زنان بارداری که محدودیتی برای فعالیت ورزشی ندارند بایستی به شرکت در تمرینات کششی به عنوان بخشی از شیوه یک زندگی سالم در طول حاملگی تشویق شوند (۱۴). مطالعات انجام گرفته در این زمینه حاکی از آن است که مناسب‌ترین فعالیت ورزشی در طول حاملگی ورزش‌های هوازی مثل دویدن آهسته، شنا، دوچرخه سواری و یا نرمش‌های سبک می‌باشد. به هر حال، ورزش تا سطح آمادگی جسمانی و تمرینات قدرتی متوسط، در طول حاملگی قابل قبول بوده است به شرط آن که موارد منع استفاده و علایم هشداردهنده آن مورد توجه قرار گیرد (۱۵). کالج آمریکایی طب ورزش

با شروع حاملگی تغییرات و سازگاری‌های فیزیولوژیکی زیادی در بدن مادر رخ می‌دهد که به طور قابل ملاحظه‌ای با برخی از سازگاری‌های ورزشی مشابه است. افزایش حجم خون و در نتیجه بهبود کارآیی دفع حرارت از طریق انحراف جریان خون به سطح پوست و نیز آزدسازی مواد غذایی و اکسیژن از جمله این سازگاری‌ها محسوب می‌شود. بدیهی است که ترکیب ورزش و حاملگی با افزایش بیشتری در این تغییرات همراه است (۲). علاوه بر این فعالیت‌های جسمانی از طریق افزایش حجم پلاسما مادر و جنین و برون‌ده قلبی و افزایش جریان خون رحمی - جفتی - جنینی می‌تواند بر رشد جنین مؤثر باشد (۳ و ۲). رشد و نمو مناسب جنین در طول بارداری اهمیت ویژه‌ای دارد زیرا کاهش یا افزایش غیر طبیعی آن با مرگ و میر و عوارض چشمگیر هنگام زایمان همراه است (۴). کاهش رشد جنین ممکن است منجر به مرگ، خفگی (Asiphexia)، بلع مکنونیوم، کاهش قندخون و کاهش درجه حرارت نوزاد و نیز افزایش شیوع تکامل عصبی غیر طبیعی گردد (۶ و ۵). از سوی دیگر، افزایش بیش از حد رشد جنین احتمال دارد با عوارض زایمانی مادر و نوزاد (مانند میزان سزارین و مشکلات ناشی از آن، پارگی کانال زایمان، خون‌ریزی‌های بعد از زایمان، آسیب شبکه بازویی جنین، خفگی و مرگ جنین) همراه باشد (۷ و ۴).

مطالعات انجام یافته در ایران در طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ شیوع نوزادان سنگین وزن را بین ۶/۱ تا ۶/۲٪ گزارش کرده‌اند (۸ و ۹). همچنین در جدیدترین مطالعاتی که در ایران در

حاضر با هدف تعیین تأثیر تمرینات هوایی بر وزن‌گیری جنین در طی بارداری و همچنین وزن، قد و اندازه دور سر هنگام تولد نوزاد، انجام گرفته است.

### روش بررسی

این مطالعه به روش کارآزمایی بالینی از اسفند ماه ۱۳۸۵ تا پایان تیر ماه ۱۳۸۶ به مدت ۵ ماه انجام گرفت. جامعه آماری این تحقیق زنان باردار مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی درمانی و کلینیک‌های خصوصی شهرستان قائم‌شهر بودند. حجم نمونه بر اساس نتایج مطالعه Clapp (۲۸) در مورد میانگین وزن نوزاد در گروه ورزش و شاهد (سطح اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۵٪) برای هر گروه ۱۵ نفر محاسبه شد. با توجه به احتمال ریزش نمونه‌ها در طول مطالعه، با تخصیص تصادفی بر اساس جدول اعداد تصادفی ۲۰ نفر در گروه آزمون و ۲۴ نفر در گروه شاهد قرار گرفتند. در گروه آزمون دو نفر به علت ابتلا به آبله مرغان و افزایش فشارخون و در گروه شاهد ۳ نفر به علت زایمان زودرس و افزایش فشارخون و دیابت بارداری از مطالعه حذف شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن حاملگی ۳۲-۲۴ هفته، حاملگی تک قلو و کیسه آب سالم بود. معیارهای خروج، موارد منع ورزش در حاملگی (شامل بیماری‌هایی از قبیل کم خونی شدید، دیابت، التهاب راه‌های تنفسی، چاقی یا لاغری زیاد، فشارخون، محدودیت‌های اسکلتی و پرکاری تیروئید) بود. همچنین افراد سیگاری برای تحقیق انتخاب نشدند (۴).  
جمع‌آوری مشخصات جمعیت‌شناختی و مامایی نمونه‌ها با استفاده از روش مصاحبه

توصیه کرده است شدت فعالیت‌های ورزشی در طول حاملگی شصت تا نود درصد حداکثر ضربان قلب یا پنجاه تا هشتاد و پنج درصد حداکثر اکسیژن مصرفی یا ضربان قلب ذخیره باشد (۱۳). مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC: The centers for disease control and prevention) و کالج آمریکایی طب ورزشی (ACSM: American collage of sport's medicine) انجام سی دقیقه یا بیشتر فعالیت بدنی با شدت متوسط و ترجیحاً برای همه روزهای هفته را برای زنان توصیه کرده است (۱۳). تعداد زیادی از مطالعات حاکی از آنند که انجام ورزش در طول بارداری با کاهش وزن جنین همراه است (۱۹-۱۶)، اگر چه، بعضی دیگر افزایش رشد جنین را نشان می‌دهند (۲۳-۲۰). تعدادی نیز هیچ‌گونه تغییری را در رشد جنین به دنبال فعالیت ورزشی مادر گزارش نکرده‌اند (۲۷-۲۴). علت تفاوت نتایج یاد شده ممکن است مربوط به نوع برنامه ورزشی، حجم برنامه‌ها و یا شدت‌های متفاوت و نیز زمان شروع برنامه‌های ورزشی در طول حاملگی باشد. به هر حال اطلاعات در مورد تمرینات ورزشی در طول حاملگی محدود بوده است و بدون شک تمرینات متفاوت می‌تواند بر رشد و تکامل جنین آثار متفاوتی داشته باشد. از آن جا که مطالعات انجام یافته به یک جمع‌بندی دقیق نرسیده و از سوی دیگر، بررسی‌ها نشان می‌دهد مطالعه مستندی در داخل کشور به موضوع فعالیت ورزشی در دوران بارداری نپرداخته است و همچنین اهمیتی که رشد و تکامل مناسب جنین در طول بارداری دارد، از این رو با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش

انجام پذیرفت. در مرحله اول قد، وزن و ارتفاع رحم (به منظور محاسبه وزن جنین) کلیه مادران در دو گروه آزمون و شاهد اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری وزن و ارتفاع رحم در ماه اول و دوم پس از شروع مطالعه تکرار شد. قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب توسط قدسنج دیواری و ترازوی عقربه‌ای Beurer مدل ms50 ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری رحم با استفاده از متر نواری و از برآمدگی عانه تا قله رحم و روی خط شکم انجام گرفت. وزن جنین بر اساس اندازه‌گیری ارتفاع رحم با استفاده از فرمول Johnson (۲۹) محاسبه و ثبت گردید.

همچنین، وزن، قد و دور سر نوزادان، بلافاصله پس از زایمان توسط محقق در مراکز اندازه‌گیری و ثبت گردید. در کلیه مواردی که از متر برای اندازه‌گیری‌ها استفاده شد برای تعیین روایی، متر با یک خط‌کش مدرج مقایسه گردید و در مواردی که از ترازو استفاده شد روایی وسیله از طریق توزین یک وزنه استاندارد تعیین شد. همچنین برای تعیین پایایی هر یک از ابزار نیز مقایسه اندازه‌گیری‌ها برای هفت مورد توسط پژوهشگر و همکار انجام و برای کلیه موارد ضریب همبستگی بیش از ۹۰٪ تعیین گردید. برای شمارش ضربان قلب کرنومتر دیجیتالی مورد استفاده قرار گرفت که روایی آن با مقایسه با یک کرنومتر استاندارد و پایایی با مقایسه شمارش توسط محقق و همکار برای هفت نفر تعیین شد ( $r=0/98$ ).

برنامه تمرینی در این تحقیق بر اساس دستورالعمل Clapp و همکاران (۲۲) و با توجه به چندین مقاله علمی (۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۳۰ و ۳۱) که همگی در مورد تمرینات زنان باردار بوده است،

تنظیم و اجرا گردید. برنامه یاد شده به مدت هشت هفته و سه جلسه تمرین هفتگی در نظر گرفته شد. مدت زمان تمرین در هر جلسه نیز بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه تعیین گردید. تمرینات شامل حرکات کششی و انعطاف‌پذیری ویژه گروه عضلات بزرگ در بخش‌های فوقانی و تحتانی بدن به مدت حدود ۱۵ دقیقه بود. متعاقب آن تمرینات هوازی شامل راه رفتن تداومی آغاز می‌شد که عبارت از ۵ دقیقه راه رفتن آرام در جلسه اول و سپس افزایش یک دقیقه به زمان تمرین در هر جلسه تا رسیدن به زمان ۱۵ دقیقه بود. از آن پس تا پایان ۲۴ جلسه تمرین، زمان فعالیت ثابت نگه داشته می‌شد. به منظور جلوگیری از هرگونه مشکلات جسمانی احتمالی، شدت تمرین به میزان ۶۰٪ حداکثر ضربان قلب هر فرد و از طریق رابطه  $\frac{60}{100} \times \text{سن} - ۲۲۰$  (۳۲) و با شمارش ضربان قلب ۳ بار از طریق نبض کاروتید توسط محقق کنترل گردید. تمرینات هوازی با نظارت کارشناس ورزش به مرحله اجرا در آمد. به منظور برگشت به حالت اولیه و سرد کردن بدن از حرکات کششی در حالت نشسته به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه و تا هنگام رسیدن ضربان نبض آزمودنی‌ها به کمتر از ۱۰۰ ضربه در دقیقه استفاده گردید. در طول تمرینات و برگشت به حالت اولیه و با هدف عدم احساس خستگی و مطلوب ساختن محیط تمرین از موزیک ملایم بهره گرفته شد. همچنین، پس از تمرین در هر جلسه کلیه آزمودنی‌ها از مایعاتی چون آب یا آب میوه استفاده نمودند. بر خلاف گروه آزمون که همگی طبق برنامه مذکور در تمرین شرکت نمودند، به گروه شاهد برنامه تمرینی خاصی توصیه نشد و تأکید شد اگر در طی پژوهش تمرینات ورزشی منظم انجام دادند گزارش کنند.

## یافته‌ها

آزمون Kolmogorov Smirnov نشان داد که توزیع داده‌ها طبیعی است. جدول ۱ نشان‌دهنده مشخصات آزمودنی‌ها در دو گروه می‌باشد. بر اساس جدول یاد شده اختلاف معناداری بین گروه‌ها از نظر متغیرهای مداخله‌گر مشاهده نمی‌شود.

همچنین میزان رشد جنین (با استفاده از فرمول Johnson) و نیز وزن، قد و دور سر نوزادان اختلاف معناداری بین گروه‌ها نداشت (جدول شماره ۲).

میانگین وزن جنین از ابتدای مطالعه در گروه آزمون کمتر از گروه شاهد بود که تا انتهای مطالعه این روند حفظ گردید. در اواخر مطالعه اختلاف وزن دو گروه کمتر شد به طوری که میانگین وزن در گروه آزمون به شاهد نزدیک‌تر گردید و حتی درصد افزایش وزن در گروه آزمون بیشتر شد (نمودار شماره ۱). بنابراین نه تنها افت یا توقف در رشد جنین در گروه آزمون رخ نداد، بلکه میزان افزایش وزن در این گروه بیشتر بود؛ به طوری که مقایسه وزن بعد از تولد با وزن اولیه در دو گروه نشان داد که میزان افزایش وزن در گروه آزمون ۱/۳۷٪ بیشتر از گروه شاهد بوده است.

میانگین دور سر نوزادان در گروه آزمون ۰/۲۱ سانتی‌متر بیشتر از گروه شاهد بود که البته تفاوت معناداری با گروه شاهد نداشت (جدول شماره ۲).

گرچه میانگین قد نوزادان در هنگام تولد در گروه آزمون ۰/۰۹ سانتی‌متر بیشتر از گروه شاهد بود، اما تفاوت معناداری با گروه شاهد نداشت (جدول شماره ۲).

دستورالعمل غذایی آزمودنی‌ها بر اساس هرم غذایی توصیه شده توسط دیپارتمان کشاورزی آمریکا (۳۳) برای هر دو گروه به صورت یکسان به اجرا در آمد. همچنین کلیه آزمودنی‌ها روزانه یک قرص آهن و یک قرص اسیدفولیک که مورد نیاز زن باردار می‌باشد دریافت می‌نمودند (۴).

ملاحظات اخلاقی منظور شده در این پژوهش عبارت بودند از: محفوظ بودن نام آزمودنی‌ها، دادن اطلاعات کافی به آزمودنی‌ها در مورد پژوهش و اخذ رضایت‌نامه کتبی از آن‌ها و تدوین برنامه ورزشی به گونه‌ای که ضرری برای مادر و جنین نداشته باشد. در فرم اطلاعاتی که قبل از اخذ رضایت‌نامه به مادران داده شد، هدف مطالعه بیان و توضیح داده شد که تأثیر نامطلوب ورزش با شدت متوسط بسیار کم گزارش شده اما آثار سودمند آن بر رشد جنین و سلامت مادر در مطالعات مشاهده گردیده است.

به منظور توصیف و تشریح داده‌ها از آمار توصیفی شامل جدول توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار، درصد فراوانی و درصد نسبی استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون Kolmogorov Smirnov بهره‌گیری شد. همچنین برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آمار استنباطی شامل اندازه‌گیری‌های مکرر، آزمون  $t$  مستقل، آزمون  $t$  زوج و آزمون کای‌دو استفاده گردید. سطح معنادار بودن  $p < 0/05$  در نظر گرفته شد.

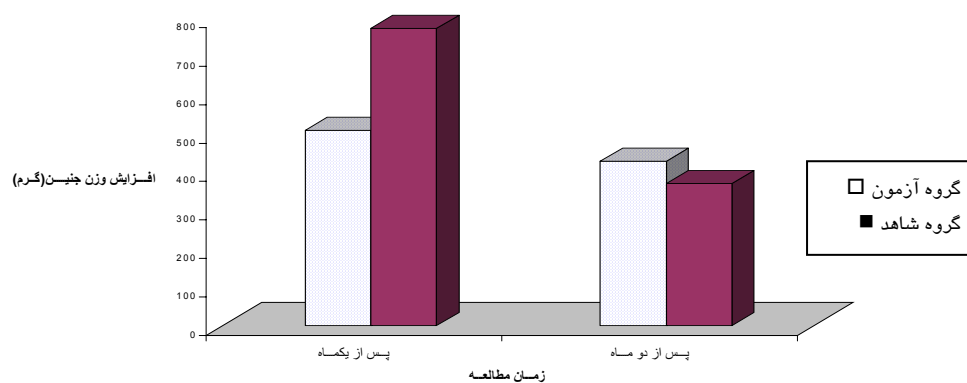
جدول ۱- مشخصات جمعیت‌شناختی و مامایی نمونه‌های پژوهش و مقایسه آن در گروه آزمون و شاهد

p-value	شاهد		آزمون		گروه‌ها مشخصات
	$\bar{X} \pm SD$		$\bar{X} \pm SD$		
۰/۹۲	۲۴/۸۵±۴/۱۶		۲۵/۰±۵/۷۸		سن (سال)
۰/۲۵	۷۳/۲۱±۱۱/۸۹		۶۸/۷۲±۳/۷۶		وزن اولیه مادر (kg)
۰/۳۷	۲۸/۸۶±۳/۶۶		۲۷/۶۶±۴/۷۳		BMI
۰/۸۸	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	تحصیلات
	۴	% ۱۹/۰	۴	% ۲۲/۲	دبستان و راهنمایی
	۱۱	% ۵۲/۴	۸	% ۴۴/۴	دبیرستان
	۶	% ۳۳/۳	۶	% ۲۸/۶	دانشگاه
۱/۰	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	تعداد حاملگی
	۱۴	% ۶۶/۷	۱۲	% ۶۶/۷	حاملگی اول
	۷	% ۳۳/۳	۶	% ۳۳/۳	حاملگی دوم یا بیشتر

جدول ۲- مقایسه میانگین وزن‌گیری جنین (در مراحل مختلف مطالعه) و قده وزن و دور سر نوزادان در گروه آزمون و شاهد

p-value	آزمون $\bar{X} \pm SD$	شاهد $\bar{X} \pm SD$	گروه‌ها	
			شاخص‌ها	
۰/۱۶	۳۲۱۶/۲۵±۴۸۱/۶۰	۳۴۶۱/۶۶±۵۷۴/۴	پس از ۱ ماه	وزن‌گیری جنین
۰/۲۳	۳۶۴۲/۵۰±۳۶۹/۲۹	۳۸۳۰/۷۱±۵۶۱/۳۱	پس از ۲ ماه	
۰/۶۶	۳۲۸۵/۵۵±۳۳۱/۵۷	۳۳۵۰/۰±۵۳۷/۱۵	وزن نوزادان (گرم)	
۰/۹۰	۵۰/۳۳±۲/۳۲	۵۰/۲۴±۱/۹۳	قد نوزادان (سانتی‌متر)	
۰/۶۱	۳۵/۱۱±۱/۷۰	۳۴/۹۰±۱/۲۸	دور سر نوزادان (سانتی‌متر)	

نمودار ۱- مقایسه میزان افزایش وزن جنین در گروه آزمون و شاهد در مراحل مختلف مطالعه



## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که قد، وزن و دور سر نوزادان تفاوت معناداری بین گروه آزمون و گروه شاهد نداشته، با وجود این درصد افزایش وزن در گروه آزمون بیشتر بوده است. Hickman در تحقیق خود به این نتیجه رسید که انجام فعالیت ورزشی در طول حاملگی هیچ تأثیری بر رشد جنین و دیگر پیامدهای بارداری ندارد. انجام فعالیت‌های ورزشی در طی حاملگی مفید است و اگر هم جنین نباشد هیچ ضرری برای مادران و جنین آن‌ها ندارد (۲). از طرف دیگر Duncombe و همکاران نیز در تحقیق خود کاهشی در وزن تولد نوزادان مادرانی که ورزش با شدت زیاد انجام داده بودند مشاهده نکرد (۳۰). همچنین Kardel و Kase به دنبال انجام فعالیت ورزشی هوایی شدید یا متوسط در سرتاسر حاملگی تا ۶ هفته بعد از زایمان، هیچ اختلافی در وزن نوزادان متولد شده از مادران گروه ورزش مشاهده نکردند (۲۶). Kagan و Kuhn درباره اثر فعالیت‌های ورزشی بر وزن زمان تولد نوزادان بیان نمودند که هیچ کاهشی در وزن زمان تولد زیر صدک دهم در مطالعات گزارش نشده است. آن‌ها نتیجه گرفتند که انجام فعالیت‌های ورزشی نه تنها سبب کاهش وزن زمان تولد نمی‌شود بلکه روی دیگر نتایج بارداری نیز اثر مطلوب دارد (۳۴).

مطالعه Leiferman و Evenson نشان داد که فعالیت بدنی منظم هم قبل و هم در طول حاملگی مفید است، زیرا انجام این تمرینات ممکن است خطر تولد نوزادان با وزن تولد پایین را کاهش دهد (۳۵). در مطالعه فعلی نیز مشاهده گردید که هیچ یک از نوزادان در گروه

مورد وزن کم هنگام تولد ( $<2500\text{gt}$ ) نداشته‌اند.

Clapp و Capeless به دنبال انجام تمرینات هوایی در زنان باردار مشاهده نمودند که وزن هنگام تولد نوزادان کاهش یافته ولی طول قد نوزاد از فرق سر تا پاشنه و دور سر جنین بدون تغییر باقی مانده است (۱۶). رژیم ورزشی استفاده شده در پژوهش یاد شده با تحقیق حاضر مشابه بوده (ورزش هوایی و دویدن منظم در اواخر حاملگی استفاده شده) و همانند نتایج مطالعه Clapp و Capeless تغییر معناداری در قد و دور سر جنین دیده نشد. بنابراین همان‌گونه که تحقیقات بالا نشان می‌دهد نتایج حاصل از این پژوهش نیز حاکی از آن است که نوزادان مادرانی که ورزش می‌کردند دچار توقف یا کاهش قابل توجه رشد نشده‌اند زیرا بر اساس وزن، قد و دور سر تفاوت معناداری با گروه شاهد نداشتند.

از سوی دیگر برخی مطالعات تأثیر ورزش بر کاهش رشد جنین را گزارش کرده‌اند از جمله Magann و همکاران مشاهده کردند که انجام فعالیت‌های ورزشی در حجم زیاد سبب تولد جنین‌های کوچکتر می‌شود (۳۶). همچنین در تحقیق Clapp در سال ۱۹۹۰ مقایسه ۸۷ زن باردار که ورزش هوایی منظم را با شدت بیش از ۵۰٪ در طول حاملگی ادامه دادند با ۴۴ زن باردار که ورزش منظم هوایی را قبل از پایان سه ماهه اول بارداری قطع کرده بودند نشان داد که وزن تولد در گروه اول کاهش یافته است ( $3269 \pm 318$  گرم) در مقابل  $3776 \pm 401$  گرم (۲۸). Clapp و همکاران ۱۲ سال بعد یعنی در سال ۲۰۰۲ گزارش نمود که انجام فعالیت‌های ورزشی با تحمل وزن با

شدت بالا در اوایل حاملگی سبب تولد شیرخواران سبکتر (۳/۳۹ کیلوگرم در مقابل ۳/۸۱ کیلوگرم) و لاغرتر (۸/۳٪ چربی در مقابل ۱۲/۱٪ چربی) می‌شود (۱۹). از سوی دیگر، Pivarnik با مرور مقالات مختلف گزارش نمود گرچه انجام ورزش‌های هوازی متوسط در طول بارداری سبب افزایش وزن زمان تولد جنین‌های مادران گروه ورزش می‌شود، اما ورزش شدید با کاهش وزن همراه است (۲۱). همچنین Sternfeld نیز با مرور مطالعات مختلف نتیجه گرفت ورزش شدید در طول بارداری با وزن پایین‌تر جنین همراه است (۱۸)، همان‌گونه که Perkins و همکاران با اندازه‌گیری شدت ورزش مشاهده نمودند که نسبت رشد جنین با افزایش شدت ورزش رابطه معکوس دارد و وزن جنین زنانی که بالاترین حد فعالیت فیزیکی را انجام می‌دادند ۶۰۸ گرم کمتر از زنانی بود که کم‌ترین شدت ورزش را انجام داده بودند (۳۱).

به نظر می‌رسد که ورزش طولانی مدت و با شدت بالا از ابتدای بارداری می‌تواند باعث کاهش رشد جنین شود. بنابراین تفاوت نتایج مطالعه حاضر با بعضی از پژوهش‌های قبلی می‌تواند به علت کمتر بودن شدت تمرینات طراحی شده در مطالعه فعلی و شروع دیرتر تمرینات (سه ماهه دوم و سوم) باشد.

البته همان‌گونه که Pivarnik گزارش نموده در بسیاری از مطالعات عوامل مداخله‌گر مورد توجه قرار نگرفته‌اند و یا معیار سنجش واقعی فعالیت بدنی مشخص نبوده است. بنابراین ممکن است نتایج متفاوتی که در برخی مطالعات گزارش شده به علت تأثیر عوامل مداخله‌گر و همچنین نوع و کم و کیف اجرای

برنامه ورزشی باشد (۲۱). بدیهی است که اختلاف نتایج در تحقیقات یاد شده بستگی کامل به زمینه آمادگی جسمانی مادران، تغذیه مادران، حجم و شدت تمرین، زمینه‌های وراثتی و وضعیت اقتصادی - اجتماعی مادران دارد.

در تحقیق حاضر سعی گردید که عوامل مداخله‌گر حتی‌الامکان کنترل و میزان فعالیت‌های بدنی با دقت سنجیده شوند. در مجموع به نظر می‌رسد که چون کاهش رشد جنین به دنبال انجام فعالیت‌های ورزشی در طی بارداری دیده نشد این نتیجه می‌تواند مطلوب باشد. زیرا در بسیاری از موارد به علت ترس از آثار منفی ورزش در بارداری از انجام این گونه فعالیت‌ها خودداری می‌شود. به هر حال با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که تمرینات هوازی در حد متناسب ضرری برای جنین و مادر ندارد. اما تحقیقات موجود به منظور نتیجه‌گیری قطعی درباره فواید یا خطرات احتمالی فعالیت‌های ورزشی در خلال بارداری کافی نبوده و نیاز به اعمال الگوها و پروتکل‌های مختلف در این باره دارد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران به شماره قرارداد ۲۷۰/ت مورخ ۱۳۸۶/۱/۲۹ می‌باشد. بدین وسیله از کلیه خانم‌های بارداری که در این پژوهش ما را یاری داده‌اند و همچنین از مسئولان دانشگاه علوم پزشکی مازندران و مدیریت باشگاه ورزشی سرو که در انجام این تحقیق نهایت همکاری را داشته‌اند تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.



## منابع

- 1 - Hatami H, Razavi SM, Eftekhar AH, Majlesi F, Sayed Nozadi M, Parizadeh SMJ. [Text book of public health]. First edition. Tehran: Arjmand Publications; 2006. P. 1656 (Persian).
- 2 - Hickman S. The effects of exercise during pregnancy and postpartum. Senior thesis final draft. 2007.
- 3 - Clapp JF 3rd. The effects of maternal exercise on fetal oxygenation and feto-placental growth. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003 Sep 22; 110 Suppl 1: S80-5.
- 4 - Gunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap LC, Wenstrom KD. *Williams Obstetrics.* 22nd ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
- 5 - Paz I, Gale R, Laor A, Danon YL, Stevenson DK, Seidman DS. The cognitive outcome of full-term small for gestational age infants at late adolescence. *Obstet Gynecol.* 1995 Mar; 85(3): 452-6.
- 6 - Piper JM, Xenakis EM, McFarland M, Elliott BD, Berkus MD, Langer O. Do growth-retarded premature infants have different rates of perinatal morbidity and mortality than appropriately grown premature infants? *Obstet Gynecol.* 1996 Feb; 87(2): 169-74.
- 7 - Behrman RE, Kliegman RB, Jenson HB. *Nelson textbook of pediatrics.* 17th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2004.
- 8 - Eftekhari N, Mirzaei F. [Prevalence of Macrosomia among pregnant women in Kerman]. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences & Health Services.* 1999; 11(3): 56-60. (Persian)
- 9 - Fakhri M. [Macrosomia incidence and risk factors]. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences.* 1998; 19(8): 24-30. (Persian)
- 10 - Zahed Pasha Y, Esmacili MR, Haji Ahmadi M, Asgardoost Gh, Ghadimi R, Baleghi M, Bijani A. [Effect of risk factors on low birth weight neonates]. *Journal of Babol University of Medical Sciences.* 2004; 22(6): 18-24. (Persian)
- 11 - Mosayebi Z, Fakhraei SH, Movahedian AH. [Prevalence and risk factors of low birth weight infants in Mahdieh Hospital, Tehran]. *Feyz, Kashan University of Medical Sciences & Health Services.* 2004; 30(8): 58-67. (Persian)
- 12 - Khoori E, Vakili MA, Golalipour MJ. [Low birth weight and some factors affect it in newborns (Gorgan 1996)]. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences.* 1999; 4-3(1): 46-53. (Persian)
- 13 - Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med.* 2003 Feb; 37(1): 6-12.
- 14 - Davies GA, Wolfe LA, Mottola MF, MacKinnon C, Arsenault MY, Bartellas E, et al. Exercise in pregnancy and the postpartum period. *J Obstet Gynaecol Can.* 2003 Jun; 25(6): 516-29.
- 15 - Lochmuller EM, Friese K. Pregnancy and sports. *MMW Fortschr Med.* 2005 Apr 21; 147(16): 28-9, 31.
- 16 - Clapp JF 3rd, Capeless EL. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1990 Dec; 163(6 Pt 1): 1805-11.
- 17 - Bell R, O'Neill M. Exercise and pregnancy: a review. *Birth.* 1994 Jun; 21(2): 85-95.
- 18 - Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome. Review and recommendations. *Sports Med.* 1997 Jan; 23(1): 33-47.
- 19 - Clapp JF 3rd, Kim H, Burciu B, Schmidt S, Petry K, Lopez B. Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol.* 2002 Jan; 186(1): 142-7.
- 20 - Hatch MC, Shu XO, McLean DE, Levin B, Begg M, Reuss L, Susser M. Maternal exercise during pregnancy, physical fitness, and fetal growth. *Am J Epidemiol.* 1993 May 15; 137(10): 1105-14.
- 21 - Pivarnik JM. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc.* 1998 Mar; 30(3): 400-6.
- 22 - Clapp JF 3rd, Kim H, Burciu B, Lopez B. Beginning regular exercise in early pregnancy: Effect on feto placental growth. *Am J Obstet Gynecol.* 2000; 183(6): 1484-8.
- 23 - Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002; (2): CD000180.
- 24 - Sternfeld B, Quesenberry CP Jr, Eskenazi B, Newman LA. Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. *Med Sci Sports Exerc.* 1995 May; 27(5): 634-40.
- 25 - Wolfe LA, Mottola MF. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Can J Appl Physiol.* 1993 Jun; 18(2): 119-47.

- 26 - Kardel KR, Kase T. Training in pregnant women: effects on fetal development and birth. *Am J Obstet Gynecol.* 1998 Feb; 178(2): 280-6.
- 27 - Morris SN, Johnson NR. Exercise during pregnancy: a critical appraisal of the literature. *J Reprod Med.* 2005 Mar; 50(3): 181-8.
- 28 - Clapp JF 3rd. The course of labor after endurance exercise during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1990 Dec; 163(6 Pt 1): 1799-805.
- 29 - DeCherney AH, Pernoll ML. *Current obstetrics and gynecology: Diagnosis and treatment.* 8th ed. New York, McGraw-Hill; 1994.
- 30 - Duncombe D, Skouteris H, Wertheim EH, Kelly L, Fraser V, Paxton SJ. Vigorous exercise and birth outcomes in a sample of recreational exercisers: a prospective study across pregnancy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2006 Aug; 46(4): 288-92.
- 31 - Perkins CC, Pivarnik JM, Paneth N, Stein AD. Physical activity and fetal growth during pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2007 Jan; 109(1): 81-7.
- 32 - Nieman DC. *Exercise testing and prescription: A health-related approach.* 4th ed. London: Mayfield Publishing Company; 1999. P. 217.
- 33 - Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food & nutrition therapy.* 12th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2007.
- 34 - Kagan KO, Kuhn U. Sports and pregnancy. *Herz.* 2004 Jun; 29(4): 426-34.
- 35 - Leiferman JA, Evenson KR. The effect of regular leisure physical activity on birth outcomes. *Matern Child Health J.* 2003 Mar; 7(1): 59-64.
- 36 - 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 Mar; 99(3): 466-72.

# Effect of an Aerobic Exercise Program on Fetal Growth in Pregnant Women

Khaledan\* A (Ph.D) - Mirdar\*\* Sh (Ph.D) - Motahari Tabari\*\*\* NS (MSc.) - Ahmad Shirvani\*\*\* M (MSc.).

## Abstract

Received: Sep. 2009  
Accepted: Feb. 2010

**Background & Aim:** Exercise is an integral component of physical and mental health. Attention to exercise in women, regarding their physiologic situation is essential. This study aimed to investigate the effect of a specific aerobic exercise program on fetal growth in pregnant women.

**Methods & Materials:** In this clinical trial, 39 pregnant women in 24-32 weeks of gestation were enrolled. The participants were randomly allocated to experimental (n=18) and control (n=21) groups. Women with single pregnancies and intact amniotic membranes were included. Women who had any contraindications for exercise were excluded from the study. Exercise program included stretching and flexibility exercise and aerobic exercise (constant walking for 30-45 minutes) three days a week for eight weeks. Data were analyzed using descriptive statistics,  $\chi^2$ , *t*-test, Kolmogorov-Smirnov and repeated measurements.  $P < 0.05$  was considered to be significant.

**Results:** The results showed a 1.37% increase in the newborns' weight in the intervention group; however, the difference was not statistically significant. The average of head circumference and newborns' length in the intervention group's newborns were 0.21cm and 0.09cm more than the control group's newborns, respectively. These differences were not statistically significant too ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** There were no reductions in the growth of the fetuses following the exercise activities. This kind of exercise has no adverse effect on fetal growth.

**Key words:** exercise, pregnancy, fetal growth, aerobic exercise

Corresponding author:  
Motahari Tabari NS  
e-mail:  
narges\_mth@yahoo.com

\* Professor, Dept. Physiology, School of Physical Education, Mazandaran University, Babolsar, Iran

\*\* Assistant Professor, Dept. of Physiology, School of Physical Education, Mazandaran University, Babolsar, Iran

\*\*\* MSc., Dept. of Midwifery, Nasibeh School of Nursing and Midwifery, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran