

تأثیر یک دوره تمرین هوازی منتخب بر سطوح هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون زنان باردار

احمد حیدری^{۱*} (M.Sc)، مهدی کارگرفرد^۲ (Ph.D)، مهدیه جلی^۳ (M.Sc)

۱- دانشگاه پیام نور، واحد اصفهان

۲- دانشگاه اصفهان، گروه فیزیولوژی ورزش

۳- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، گروه مامایی

چکیده

سابقه و هدف: شیوع کم‌خونی در بارداری بر اساس میزان هموگلوبین تقریباً ۸ درصد در سه ماهه‌ی اول، ۱۲ درصد در سه ماهه‌ی دوم و ۲۹ درصد در سه ماهه‌ی سوم است. هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر یک دوره تمرین منتخب هوازی بر میزان هموگلوبین، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز خون زنان باردار پس از زایمان بود.

مواد و روش‌ها: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. از بین کلیه مراجعہ‌کنندگان به واحد مامایی درمان‌گاه شهرستان شهرضا تعداد ۴۰ زن باردار غیر فعال سنین ۲۰-۳۵ سال که دوره‌ی سه ماهه دوم خود را می‌گذراندند، به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) قرار گرفتند. سپس گروه تجربی زیر نظر یک مربی مجرب و آموزش دیده به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه با شدت ۷۵-۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ی بیشینه) در تمرین‌های منتخب هوازی شرکت داشتند، در حالی که گروه کنترل فقط پیگیری شدند. متغیرهای مورد اندازه‌گیری قبل و بعد از تمرین شامل میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون بود.

یافته‌ها: بهبودهای معناداری در متغیرهای هماتوکریت، هموگلوبین و تعداد گلبول‌های قرمز خون در گروه تجربی در مقایسه با مقدار پایه و گروه کنترل پس از ۸ هفته تمرین هوازی پیدا شد ($P<0/05$). در مقایسه با گروه کنترل، افزایش معناداری در متغیرهای هماتوکریت، هموگلوبین و تعداد گلبول‌های قرمز خون در گروه تجربی مشاهده شد ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: نشان داد که یک برنامه‌ی تمرین هوازی منتخب یک روش مؤثر و بی‌ضرر در کاهش بیماری کم‌خونی در دوره‌ی سه ماهه‌ی دوم در زنان باردار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زنان آبستن، ورزش هوازی، هموگلوبین سنجی، هماتوکریت، گلبول‌های قرمز

مقدمه

بارداری تجربه‌ی ویژه و منحصر به فردی است که برخورد مناسب با آن می‌تواند موجب شکوفایی جسم و روان زن باردار شده و او را متکامل‌تر کند. بنابراین، اگر مادر نقش

فعال‌تری در دوران حاملگی داشته باشد و آگاهی‌های و مهارت‌های لازم برای این دوران را کسب کرده باشد، می‌تواند این دوران را به‌راحتی سپری کرده و پس از زایمان به سادگی و سرعت شرایط جسمانی، روانی و اجتماعی قبل از بارداری

را به دست آورد [۱]. بارداری یک فرایند بسیار پیچیده‌ی فیزیولوژیک است که می‌تواند بر دستگاه‌های مختلف و از جمله بر شاخص‌های هماتولوژیک تأثیر بگذارد. در زنان باردار به دلیل افزایش نیازهای جنین و مادر، حجم خون مادر به تدریج شروع به افزایش (کم‌تر از ۴۰ درصد) می‌کند، حجم پلاسماي خون افزایش می‌یابد و میزان غلظت آن از غلظت سلول‌های قرمز خون بالاتر می‌شود، به‌طوری‌که سطح هموگلوبین حدود ۱۲ گرم در لیتر کاهش می‌یابد [۲]. در سه ماهه‌ی دوم بارداری به سرعت بر میزان آن افزوده شده و در هفته‌های آخر بارداری، به یک میزان ثابت می‌رسد. با وجود تشدید خون‌سازی، هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون به میزان کمی در طی بارداری طبیعی کاهش می‌یابد [۳]. شاید یکی از دلایل احساس خستگی زنان در هفته‌های اول دوران بارداری، کم‌خونی حاصل از رقیق‌سازی خون باشد [۴،۲]. اما گاهی بر اثر عوامل مختلف این وضعیت فیزیولوژیک، شکل پاتولوژیک به خود گرفته و این شاخص‌های هماتولوژیک، بیش از حد طبیعی خود کاهش می‌یابد که این حالت موجب بروز کم‌خونی می‌گردد که در زنان باردار شایع است [۵]. بنابراین، دو علت بسیار شایع کم‌خونی در دوران حاملگی و دوران نفاس، فقر آهن و خون‌ریزی حاد هستند [۶،۲].

در سال‌های اخیر، نظر محققان در مورد فواید ورزش در دوران حاملگی تغییر یافته و شواهد زیادی در مورد اثرات مفید شدت متوسط ورزش در حین بارداری به‌وجود آمده است [۷-۱۱]. ورزش به‌خصوص انجام فعالیت‌های هوازی نه تنها یکی از راه‌های مناسب کاهش اثرات نامطلوب بارداری از جمله بی‌خوابی، احساس خستگی، افزایش بی‌رویه‌ی وزن مادر، دردهای پشت و پایین کمر، دردهای لگنی، یبوست، عدم کنترل ادرار، افزایش فشار خون، دیابت حاملگی و اضطراب می‌شود، بلکه باعث بهبود عملکرد قلب، ریه و منظم‌تر شدن تنفس، افزایش میزان حجم خون، حجم پلاسما، حجم سلول‌های قرمز خون، حفظ میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون در محدوده‌ی طبیعی و بهبود

شاخص‌های مذکور می‌گردد [۱۲-۱۸]. علاوه بر این، ورزش در دوران بارداری، نه فقط برای مادر بلکه برای کودک نیز فواید قلبی - عروقی به همراه دارد، بلکه اثرات مفیدی روی دستگاه عصبی خودکار قلب جنین دارد و فعالیت‌های غیرارادی بدن مانند ضربان قلب، فشارخون، آهنگ تنفس را در اندام داخلی کنترل می‌کند [۱۹، ۲۰].

در عین حال تعدادی از محققین نیز به نتایج متناقضی دست یافته‌اند و گزارش نموده‌اند که سطح بالای هموگلوبین در دوران بارداری، ناشی از افزایش کم در میزان حجم پلاسما بوده و نباید با حالت آهن مناسب اشتباه گرفته شود، زیرا این وضعیت می‌تواند علامتی برای خطرات احتمالی در بارداری باشد [۲۱]. تحقیقات انجام شده نشان داده است که ادامه‌ی تمرینات ورزشی در دوران بارداری هیچ اثر منفی بر مادر، رشد جنین و نتایج بارداری ندارد، بلکه باعث می‌شود که فرد از نتایج بارداری بهتری برخوردار باشد [۲۲].

با توجه به این که یکی از باورهای غلط رایج در دوران بارداری در جامعه‌ی ما این است که انجام هر گونه فعالیت بدنی و ورزشی در دوران بارداری خطرناک و استراحت بهترین تجویز می‌دانند. بنابراین، شروع دوران بارداری، آن‌ها را ملزم به رعایت احتیاط‌های ویژه‌ای برای بهتر پرورش دادن جنین می‌گرداند. لذا ترس از ایجاد صدمه به کودک و یا جلوگیری از تأخیر رشد جنین و هم‌چنین برخی ناآگاهی‌ها باعث به وجود آمدن محدودیت‌های حرکتی برای آنان می‌گردد. در نتیجه شاهد افزایش عوارض ناشی از کم‌حرکی در دوران بارداری هستیم و زنان باردار از این مشکل رنج می‌برند. در این مطالعه، محقق بر آن است ضمن اصلاح این باورهای غلط، اطلاعات و آگاهی‌های لازم با بررسی تأثیر یک دوره تمرین هوازی منتخب بر میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون در اختیار زنان باردار و پزشکان مربوط قرار دهد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. جامعه‌ی آماری این تحقیق شامل کلیه‌ی زنان بارداری است که در بارداری دوم خود و بین سنین ۲۵-۳۵ به سر می‌برند و هیچ گونه سوابق شرکت در فعالیت‌های ورزشی به صورت مداوم را نداشتند، به درمانگاه شبکه بهداشت شهرضا مراجعه نموده‌اند. بدین منظور از بین کلیه‌ی مراجعه‌کنندگان تعداد ۴۰ زن باردار غیرفعال با استفاده از پرسش‌نامه اطلاعات شخصی و پرونده پزشکی آن‌ها داوطلب شرکت در این تحقیق شدند و به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) قرار گرفتند. پس از توجیه آزمودنی‌ها درباره‌ی نحوه و شرایط اجرای تحقیق، ابتدا کلیه آزمودنی‌ها اقدام به تکمیل فرم‌های مراقبت بارداری حاوی اطلاعات فردی، سوابق مامایی و پزشکی نمودند. لازم به ذکر است کلیه‌ی آزمودنی‌ها در سن حاملگی ۲۴-۲۰ هفته به سر می‌بردند و پس از معاینه‌ی قلب و ریه و بررسی آزمایشات و سونوگرافی دوران بارداری، هیچ‌گونه بیماری خاصی از قبیل بیماری‌های قلبی-عروقی، کلیوی، تنفسی، دیابت و نیز سابقه‌ی مشکل خاص در بارداری قبلی نداشتند.

از آزمودنی‌ها خواسته شد که رأس ساعت مقرر (۹ صبح) جهت انجام پیش‌آزمون که شامل اندازه‌گیری میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون بود در درمانگاه مورد نظر حضور یابند. از دستگاه cell counter مدل K1000 ساخت آمریکا برای تعیین میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون و ظروف یک بار مصرف اروم گستر به تعداد آزمودنی‌ها، هر کدام حاوی یک قطره E.D.T.A، جهت جمع‌آوری نمونه‌های خون در آزمایشگاه استفاده شد. کلیه‌ی آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه‌ی تمرینی از نظر قلب و ریه، فشارخون و ضربان قلب جنین با استفاده از سونوگرافی مورد ارزیابی مجدد قرار گرفتند. به علاوه هر هفته یک بار نیز از لحاظ فشار خون و ضربان قلب جنین و دیگر موارد پزشکی توسط ماما و پزشک مربوط تا پایان دوره کنترل می‌شدند. سپس گروه تجربی زیر نظر یک مربی مجرب و آموزش دیده به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه

۳۰ دقیقه با شدت ۷۵-۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ی بیشینه) در تمرین‌های منتخب هوازی شرکت داشتند، در حالی که گروه کنترل فقط پیگیری شدند و زندگی عادی خود را ادامه می‌دادند. برنامه‌ی تمرین گروه تجربی شامل موارد زیر بود: ۳ دقیقه راه رفتن آرام، ۷ دقیقه حرکات کششی و گرم کردن عمومی، ۱۵ دقیقه برنامه هوازی ریتمیک و تمرینات مخصوص دوران بارداری و تقویت عضلات لگن همراه با موزیک، ۵ دقیقه تمرینات برگشت به حالت اولیه (سرد کردن). شدت برنامه‌ی تمرینی با گرفتن ضربان قلب آزمودنی‌ها کنترل می‌شد. طبق توصیه‌های کالج آمریکایی متخصصان زنان و زایمان، ضربان قلب افراد در حین تمرین از ۱۴۰ ضربه در دقیقه بالاتر نمی‌رفت و برای جبران آب از دست رفته‌ی بدن نوشیدن مایعات قبل، حین و بعد از برنامه‌ی ورزشی رعایت می‌شد. لازم به ذکر است که هر دو گروه یک قرص آهن و یک کپسول مولتی‌ویتامین حاوی ۴۰۰ میکروگرم اسیدفولیک روزانه مصرف می‌نمودند. بعد از پایان دوره‌ی تمرین مجدداً کلیه‌ی متغیرهای مورد بررسی جهت انجام پس‌آزمون در آزمایشگاه کلینیک کسایی شهرضا از طریق نمونه‌ی خون اندازه‌گیری شد.

در نهایت داده‌های حاصل با استفاده از آزمون‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی نظیر t مستقل، وابسته و کوواریانس در سطح خطای ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

مشخصات بدنی و جمعیت شناختی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیق در جدول ۱ گزارش شده است. در این جدول میانگین و انحراف معیار برخی مشخصات بدنی از قبیل سن، قد و وزن به همراه سن بارداری، تعداد بارداری‌های قبلی و سابقه‌ی سقط جنین در سه سال گذشته آورده شده است. چنانچه یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد، دو گروه از نظر

مشخصات بدنی و جامعه شناختی کاملاً متمایز و هم‌گن می‌باشند ($p > 0.05$).

چنانچه یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد، به منظور مقایسه میانگین نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه آزمایش از آزمون t وابسته استفاده شد. با توجه به جدول ۲ در سطح خطای ۰/۰۵ بین میانگین شاخص‌های هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون قبل و بعد از تمرین منتخب تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.05$). به عبارت دیگر، انجام ۸ هفته تمرین هوازی منتخب در زنان باردار، به طور مؤثری سبب افزایش هر سه شاخص مورد بررسی گردیده است.

چنانچه جدول ۳ نشان می‌دهد، بین میانگین هر شاخص‌های هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون

قبل و بعد از تمرین تفاوت معناداری وجود ندارد ($p < 0.05$). به نظر می‌رسد، عدم شرکت در برنامه‌ی ۸ هفته‌ای تمرین هوازی منتخب، موجب کاهش هموگلوبین و تعداد گلبول‌های قرمز خون گروه کنترل گردیده است که در قسمت بحث بیش‌تر به آن‌ها پرداخته می‌شود.

چنانچه جدول ۴ نشان می‌دهد، بین میانگین متغیرهای مورد بررسی از قبیل هماتوکریت، هموگلوبین و گلبول‌های قرمز خون بین دو گروه پس از ۸ هفته تمرین منتخب هوازی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). به عبارت دیگر، ۸ هفته تمرین منتخب هوازی نقش بسزایی در بهبود متغیرهای مورد بررسی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل داشته است.

جدول ۱. مشخصات بدنی و جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

ویژگی بدنی	انحراف معیار $\pm$ میانگین		مقدار t	معناداری
	گروه تجربی	گروه کنترل		
سن (سال)	۲۷/۸۹ $\pm$ ۳/۳۰	۲۹/۱۰ $\pm$ ۳/۳۸	-۱/۱۴۳	۰/۲۶
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۷۶ $\pm$ ۴/۸۴	۷۶/۸۰ $\pm$ ۳/۹۳	۰/۶۸۸	۰/۵۰
قد (سانتی متر)	۱۶۰/۲۶ $\pm$ ۹/۰۱	۱۵۹/۴۲ $\pm$ ۷/۵۰	۰/۳۲۰	۰/۷۵
سن بارداری (ماه)	۵/۹۶ $\pm$ ۰/۲۲	۵/۸۳ $\pm$ ۰/۲۳	۱/۸۹۶	۰/۰۷
بارداری قبلی (تعداد)	۱/۹۰ $\pm$ ۰/۳۱	۱/۷۵ $\pm$ ۰/۴۴	۱/۲۴۱	۰/۲۲

جدول ۲. مقایسه‌ی نتایج متغیرهای مورد بررسی گروه تجربی قبل و بعد از هشت هفته ورزش هوازی منتخب

شاخص	قبل		بعد		t	Df	Sig
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار			
هموگلوبین (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۳/۰۴	۰/۳۷	۱۳/۵۰	۰/۷۶	-۲/۶۲۳	۱۹	۰/۰۲
هماتوکریت (درصد)	۳۷/۴۰	۲/۸۵	۳۸/۹۴	۲/۸۱	-۳/۱۹۹	۱۹	۰/۰۰۵
گلبول های قرمز (تعداد)	۴۴۴۷۰۰۰	۳۰۲۸۰۳/۵۰	۴۹۹۶۰۰۰	۲۸۳۲۰۳/۸۹	۷/۷۱		۰/۰۰۱

جدول ۳. مقایسه‌ی نتایج متغیرهای مورد بررسی گروه کنترل قبل و بعد از هشت هفته ورزش هوازی منتخب

ویژگی	پیش آزمون		پس آزمون		t	df	p
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار			
هموگلوبین (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۲/۹۹	۰/۸۱	۱۲/۹۲	۰/۸۳	۰/۳۳۰	۱۹	۰/۷۴
هماتوکریت (درصد)	۳۸/۲۷	۲/۹۶	۳۸/۳۴	۲/۵۶	۳/۰۸	۱۹	۰/۷۷
گلبول های قرمز (تعداد)	۴۵۰۱۰۰۰	۳۵۲۹۶۹/۹۳	۴۴۰۰۰۰۰	۳۱۰۱۲۵/۴۲	۲/۰۴		۰/۰۷

جدول ۴. تحلیل کواریانس متغیرهای هماتوکریت، هموگلوبین و گلبول های قرمز خون پس از ورزش

متغیر	گروه ها	انحراف معیار $\pm$ میانگین	f	sig
هماتوکریت	تجربی	۳۸/۹۴ $\pm$ ۲/۸۱	۶/۳۰۹	۰/۰۲
	کنترل	۳۸/۳۴ $\pm$ ۲/۵۶		
هموگلوبین	تجربی	۱۳/۵۰ $\pm$ ۰/۹۰	۴/۶۶۳	۰/۰۴
	کنترل	۱۲/۹۲ $\pm$ ۰/۸۳		
گلبول های قرمز	تجربی	۱۳/۵۰ $\pm$ ۰/۹۰	۴۳/۸۲	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۲/۹۲ $\pm$ ۰/۸۳		

بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر یک دوره تمرین منتخب بر میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول های قرمز خون زنان باردار غیرفعال با دامنه سنی ۲۵-۳۵ سال بود. یافته های تحقیق نشان می دهد که ۸ هفته تمرینات هوازی منتخب باعث افزایش معناداری در میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول های قرمز خون قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی شد (جدول ۲). بررسی یافته های گروه کنترل که در برنامه ی تمرینی شرکت نداشتند، اگر چه کاهش نسبی در متغیرهای میزان هموگلوبین و گلبول های قرمز خون قبل و بعد از طول مدت دوره ی مداخله را نشان می دهد ($p > 0.05$)، اما از نظر آماری معنادار نمی باشد (جدول ۳). هم چنین، یافته های تحقیق بیانگر اثر بخشی ۸ هفته تمرین منتخب هوازی در کلیه ی متغیرهای مورد بررسی از قبیل هماتوکریت، هموگلوبین و گلبول های قرمز خون در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بود (جدول ۴).

مقایسه ی یافته های جدول ۲ نشان می دهد که در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون هم تعداد گلبول های قرمز و هم میزان هموگلوبین و هماتوکریت گروه تجربی نسبت به گروه کنترل افزایش معنی دار داشته است. به نظر می رسد، شرکت در فعالیت های ورزشی در دوران بارداری یکی از عواملی باشد، که اگر چه در زمان بارداری با افزایش سن حاملگی میزان حجم پلازما به طور قابل توجهی افزایش می یابد، ولی ورزش با ایجاد سازگاری در بدن مادر باردار

مانع کاهش در میزان هموگلوبین و هماتوکریت زنان باردار گردد. یافته های تحقیق حاضر با یافته های موریس و جان سون [۱۷]، ولف و موتلا [۱۸]، تامورا [۲۲]، پیوارنیک [۲۳]، کرامر و همکاران [۲۴]، وسنا و همکاران [۲۵]، سمپ سل [۲۶] و هال [۲۷] هم خوانی دارد، در حالی که با نتایج تحقیق برگستروم [۲۸]، اسلاتری و همکاران [۲۹]، آراجو [۷] و راجارام [۱۰] هم خوانی ندارد.

هم چنین، بهبود معناداری در کلیه ی متغیرها در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل در پس آزمون مشاهده شد (جدول ۴). در حقیقت در پس آزمون، میزان هموگلوبین و هماتوکریت گروه تجربی نسبت به گروه کنترل افزایش معنی دار داشته است. طبق یافته های این تحقیق، عدم افت هموگلوبین و هماتوکریت در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل، به علت افزایش گلبول های قرمز خون بوده است. یافته های تحقیق حاضر در مورد تأثیر تمرین های ورزشی بر افزایش تعداد گلبول های قرمز خون زنان باردار، با نتایج تحقیقات ولف و موتلا [۱۸]، تامورا [۲۲]، پیوارنیک [۲۳]، کرامر و همکاران [۲۴]، هال [۲۷]، سمپ سل [۲۶] هم خوانی دارد، در حالی که با نتایج تحقیق برگستروم [۲۸]، اسلاتری و همکاران [۲۹]، آراجو [۷] و راجارام [۱۰] هم خوانی ندارد.

به نظر می رسد از دلایل تفاوت عمده ی نتیجه ی تحقیق حاضر با یافته های برخی از تحقیقات بتوان به مواردی از قبیل مدت تحقیق، تعداد جلسات تمرین در هفته، نوع ورزش مورد استفاده، شدت و حجم تمرین، سن، وضعیت ترکیب بدنی،

بارداری یا عدم بارداری آزمودنی‌ها، سن حاملگی، تعداد بارداری‌های قبلی فرد، محدودیت رژیم غذایی، استفاده یا عدم استفاده از مکمل‌های تغذیه‌ای، زمان انجام خون‌گیری در آزمایشگاه و یا عوامل دیگر اشاره کرد. از جمله این تفاوت‌ها تحقیق آراجو است که بر روی ورزش‌کاران حرفه‌ای باردار انجام شده است [۱۰]، در صورتی که تحقیق حاضر بر روی زنان غیرفعال انجام گردیده است. پائولاکا در گزارش تحقیق خود در مورد تأثیر انجام فعالیت ورزشی شدید کوتاه‌مدت بر خون بلافاصله پس از انجام تمرین (که در حین تمرین از نوشیدنی استفاده نمی‌کردند) نشان داد، زنان بارداری که هنگام تمرین شدید و کوتاه‌مدت، مایعات مصرف نمی‌کردند، غلظت گلبول‌های قرمز و هماتوکریت آن‌ها بلافاصله پس از تمرین، بیش از حد طبیعی افزایش یافت [۳۰]، در حالی که در پژوهش حاضر تمرینات منتخب از نوع شدید نبود و آزمودنی‌ها نیز در حین تمرین به مصرف مایعات ترغیب می‌شدند و نمونه‌ی خون آزمودنی‌ها به فاصله‌ی ۱۴ ساعت پس از آخرین روز تمرین گرفته شد.

ژائو در تحقیق خود که اثر ۱۰ هفته پیاده‌روی ملایم را بر زنان باردار بررسی کرد، تغییر مشخصی در میزان هموگلوبین و هماتوکریت خون گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده نکرد، احتمالاً یکی از دلایل وجود اختلاف با تحقیق حاضر، تأثیر نوع و شدت فعالیت بدنی باشد، زیرا در این پژوهش فعالیت بدنی منظم با شدت معین همراه با افزایش مناسب ضربان قلب و فشار تمرین استفاده می‌شد [۲۰]. در تحقیق ویلبور به دلیل گیاه‌خوار بودن زنان باردار شرکت‌کننده در تمرین، احتمالاً میزان هموگلوبین و هماتوکریت و گلبول‌های قرمز آن‌ها به کم‌تر از حد طبیعی خود رسیده است، در حالی که در تحقیق حاضر آزمودنی‌ها از همه‌ی انواع مواد غذایی استفاده می‌کردند و رژیم غذایی آن‌ها کنترل نشده بود. در پژوهش سمپ سل، آزمودنی‌های مورد بررسی ممکن است به دلیل زیاد بودن شدت تمرین، دچار افت تعداد گلبول‌های قرمز شده باشند [۳۱]، در حالی که در این پژوهش از فعالیت بدنی منظم و با شدت معین استفاده شد. همچنین، در تحقیق راجارام

احتمال دارد که تغذیه‌ی نامناسب آزمودنی‌ها و ذخایر آهن ناکافی در آن‌ها باعث کاهش تعداد گلبول‌های قرمز و افت هموگلوبین شده باشد [۱۰].

با توجه به دلایلی که در مورد تغییرات حاصله در میزان هموگلوبین و هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون ذکر شد بایستی متذکر گردید که کلیه‌ی اعمال متابولیک بدن و نیز میزان شاخص‌های خونی توسط عوامل هورمونی و عصبی کنترل می‌شود و تنها یک علت را نمی‌توان جهت افزایش و یا کاهش یک متغیر ذکر کرد. به عنوان مثال، یکی از علت‌های مهم افزایش تولید گلبول‌های قرمز خون، افزایش تولید هورمون اریتروپویتین کلیه است (مقدار اندکی هم توسط کبد تولید می‌شود). محرک اصلی برای تولید اریتروپویتین، میزان اکسیژن موجود برای رفع نیازهای متابولیک بافت‌های بدن است که یکی از علل افزایش نیاز بافت‌های بدن به اکسیژن فعالیت بدنی هوازی است. جهت انجام خون‌سازی علاوه بر تولید مناسب اریتروپویتین عمل‌کرد طبیعی سلول‌های پیش‌ساز مغز استخوان و در دسترس بودن مواد اولیه جهت تولید گلبول‌های قرمز و هموگلوبین (آهن، اسیدفولیک، ویتامین B12 و...) و غیره مورد نیاز است [۲۰، ۱۹].

ورزش به‌خصوص انجام فعالیت‌های هوازی نه تنها یکی از راه‌های مناسب کاهش اثرات نامطلوب بارداری از جمله بی‌خوابی، احساس خستگی، افزایش بی‌رویه‌ی وزن مادر، دردهای پشت و پایین کمر، دردهای لگنی، یبوست، عدم کنترل ادرار، افزایش فشار خون، دیابت حاملگی و اضطراب می‌شود، بلکه باعث بهبود عمل‌کرد قلب، ریه و منظم‌تر شدن تنفس، افزایش میزان حجم خون، حجم پلاسما، حجم سلول‌های قرمز خون، حفظ میزان هموگلوبین، هماتوکریت و گلبول‌های قرمز خون در محدوده‌ی طبیعی و بهبود شاخص‌های مذکور می‌گردد [۶]. علاوه بر این، ورزش در دوران بارداری، نه فقط برای مادر بلکه برای کودک نیز فواید قلبی-عروقی به همراه دارد. همچنین، اثرات مفیدی روی دستگاه عصبی خودکار قلب جنین دارد. به‌طوری‌که

- [10] Rajaram S, Weaver CM, Lyle RM, Sedlock DA, Martin B, Templin TJ, et al. Effects of long term moderate exercise on iron status in young women. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27: 1105-1110.
- [11] Pivarnik JM. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 400-406.
- [12] Hegaard HK, Pedersen BK, Nielsen BB, Damm P. Leisure time physical activity during pregnancy and impact on gestational diabetes mellitus, pre-eclampsia, preterm delivery and birth weight: a review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2007; 86: 1290-1296.
- [13] Kargarfard M, Oreizy HR, Bahadoran P. Relation of post-exercise positive affect with internal and external motivation and relative autonomy pregnant women in the second trimester. *Olympic* 2004; 12: 83-97. (Persian).
- [14] Hegaard HK, Hedegaard M, Damm P, Ottesen B, Petersson K, Henriksen TB. Leisure time physical activity is associated with a reduced risk of preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198: 180.e1-180.e5.
- [15] Fell DB, Joseph KS, Armson BA, Dodds L. The impact of pregnancy on physical activity level. *Matern Child Health J* 2009; 13: 597-603.
- [16] Barakat R, Ruiz JR, Stirling JR, Zakythinaki M, Lucia A. Type of delivery is not affected by light resistance and toning exercise training during pregnancy: a randomized controlled trail. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201: 590.
- [17] Morris SN, Johnson NR. Exercise during pregnancy: a critical appraisal of the literature. *J Reprod Med* 2005; 50: 181-188.
- [18] Wolfe LA, Mottola MF. Aerobic exercise in pregnancy: an update. *Can J Appl Physiol* 1993; 18: 119-147.
- [19] Wolfe LA, Weissgerberg TL. Clinical physiology of exercise in pregnancy: a literature review. *J Obstet Gynaecol Can* 2003; 25: 473-483.
- [20] Barakat R, Stirling J, Zakythinaki M, Alejandro L. Acute maternal exercise during the third trimester of pregnancy, influence on fetal heart rate. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte* 2008; 13: 33-43.
- [21] Beth I, Melissa A, Ernestine J, Nancy SH, Brian M, Lauren C. Physical activity in pregnancy, its effect on pregnancy outcome. *Am obstet Gynecol* 2010; 40: pp 493-507.
- [22] Tamura T, Goldenberg RL, Johnston KE, Cliver SP, Hickey CA. Serum ferritin: a predictor of early spontaneous preterm-delivery. *Obstet Gynecol* 1996; 87: 360-365.
- [23] Pivarnik JM. Potential effects of maternal physical activity on birth weight: brief review. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 400-406.
- [24] Kramer MS, McDonald SW. Aerobic exercise for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3: CD000180.
- [25] Garovic VD, Hayman SR. Hypertension in Pregnancy: An emerging risk factor for cardiovascular disease. *Nat Clin Pract Nephrol* 2007; 3: 613-622.
- [26] Sampselle CM, Seng J, Yeo S, Killion C, Oakley D. Physical activity and pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1999; 28: 41-49.
- [27] Hall DC, Kaufman DA. Effects of aerobic and strength conditioning on pregnancy outcomes. *Am J obstet Gynecol* 2007; 157: 1199-1203.
- [28] Bergstrom E, Hernell O, Lonnerdal B, Persson LA. Sex differences in iron stores of adolescents what is normal? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 20: 215-224.
- [29] Slattery ML, Sweeney C, Edwards S, Herrick J, Murtaugh M, Baumgartner K, et al. Physical activity patterns and obesity in Hispanic and non-Hispanic white women. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 33-41.
- [30] Puolakka J, Jänne O, Pakarinen A, Järvinen PA, Vihko R. Serum ferritin as a measure of iron stores during and after normal pregnancy. *Acta obstet Gynecol scand suppl* 1980; 95: 43-51.
- [31] Wilbur J, Miller AM, Montgomery A, Chandler P. Women physical activity patterns. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 1998; 27: 383-392.

فعالیت‌های غیرارادی بدن مانند ضربان قلب، فشارخون، آهنگ تنفس را در اندام داخلی کنترل می‌کند [۱۸].

بنابراین به عنوان آخرین نکته باید گفت جای تعجب نیست که انجام تمرین‌های منظم، دائمی و مناسب به همراه تغذیه‌ی مناسب دوران بارداری می‌تواند تأثیر مثبتی بر حفظ شاخص‌های خونی، ریتم آهنگ ضربان قلب جنین و کاهش استرس ادراری مادران باردار پس از زایمان در محدوده‌ی فیزیولوژیک داشته باشد. که نتایج پژوهش حاضر گواه بر این موضوع بوده است.

از محدودیت‌های عمده‌ی این تحقیق، علی‌رغم برگزاری جلسات آموزشی جهت توجیه و آمادگی روحی و بر طرف نمودن اضطراب آزمودنی‌ها، به نظر می‌رسد به دلیل موقعیت خاص آزمودنی‌ها (بارداری)، درجاتی از اضطراب و استرس در حین انجام تمرین در بعضی از افراد وجود داشت.

تشکر و قدردانی

پژوهش‌گران بر خود لازم می‌دانند از مسئولین محترم درمانگاه شبکه‌ی بهداشت شهرستان شهرضا، زحمات کلیه‌ی پزشکان، پرستاران و مادران بارداری که در این تحقیق پژوهش‌گران را یاری کردند، تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

- [1] Bahadoran P, Abbasi F, Ysefi A, Kargarfard M. The effect of postpartum exercise on mother's quality of life. *Nursing & Midwifery Research* 2005; 29: 17-23. (Persian).
- [2] O'toole ML. Physiologic aspects of exercise in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 379-389.
- [3] Clapp JF 3rd, Stepanchak W, Tomaselli J, Kortan M, Faneslow S. Portal vein blood flow-effects of pregnancy, gravity and exercise. *Am J obstet Gynecol* 2000; 183: 167-172.
- [4] Rajaram S, Weaver CM, Lyle RM, Sedlock DA, Martin B, Templin TJ, et al. Effects of long term moderate exercise on iron status in young women. *Med Sci Sports Exer* 1995; 27: 1105-1110.
- [5] Araujo D. Expecting questions about exercise and pregnancy. *Phys Sports Med* 1997; 25: 84-93.
- [6] Clapp JF 3rd, Kim H, Burciu B, Lopez B. Beginning regular exercise in early pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183: 1484-1488.
- [7] Araujo D. Expecting questions about exercise and pregnancy. *Phys Sports Med* 1997; 25: 84-93.
- [8] Kagan KO, Kuhn U. Sports and pregnancy. *Herz* 2004; 29: 426-434.
- [9] Stian I, Wesne S, Steinar H, Kari B, Guri R. Urinary incontinence and weight change during pregnancy and postpartum: A Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2010; 109: 922.

Effects of a period of selected aerobic exercise on the levels of hemoglobin, hematocrit and red blood cells in pregnant women

Ahmad Heidari (M.Sc)¹, Mehdi Kargarfard (Ph.D)², Mehdyeh Jali (M.Sc)³

1 – Dept. of Physical Education and Sport Sciences, University of payame-noor, Isfahan, Iran

2 – Dept. of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

3 – Dept. of Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

(Received: 15 Dec 2009 Accepted: 14 Feb 2011)

Introduction: The prevalence of anemia in pregnancy is nearly 8% in the first quarter, 12% in the second quarter and 29% in the third quarter based on hemoglobin levels. The purpose of this study was to examine the influence of a selected aerobic exercise period on hemoglobin, hematocrit, and red blood cells count in pregnant women after delivery.

Materials and Methods: This Study was a quasi-experimental. From all women who were referred to the maternity unit of the clinic in Shahreza, 40 inactive pregnant women in second trimester aged 20-35 years were selected and then randomly divided in two experimental (n=20) and control (n = 20) groups. The women in the experimental group had selected aerobic exercise under an experienced instructor for 8 weeks (three sessions of 45 minutes per week with the intensity of 40-75 percent of maximum heart rate reserve), while the control group was only followed up. Blood hemoglobin, and hematocrit levels and also red blood cells count were measured before and after exercise in both groups.

Results: A significant improvement were observed in the blood hemoglobin and hematocrit levels and also the number of red blood cells in the women of the experimental group following 8 weeks exercise with compared to the baseline levels of those variables and also to the control group ($P<0.01$). Unlike the control group, the experimental group showed an increase in blood hemoglobin and hematocrit levels and also number of red blood cells ($P<0.05$).

Conclusion: Our findings indicate that the selected aerobic exercise program is an effective and safe method in reducing disease of anemia in pregnant women in second trimester.

Keywords: Pregnant women, Aerobic exercise, Hemoglobinometry, Hematocrit, Erythrocytes

* Corresponding author: Fax: +98 321 2221182; Tel: +98 9133210624
ahmad.pnu@gmail.com