

## اثرات ورزش هوازی بر بارداری و پیامدهای آن

اشرف الملوک معماری\* طیب رمیم\*\* مهرانوش امینی\*\*\* عباس مهران\*\*\*\* اعظم آجرلو\*\*\* پروانه شکیبایی\*\*\*

### چکیده

**زمینه و هدف:** مطالعات نشان‌دهنده اثرات مفید ورزش بر مادر و جنین و گذراندن یک حاملگی بدون مشکل می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات ورزش هوازی بر طول بارداری، آپگار و وزن زمان تولد نوزاد انجام شد.

**روش بررسی:** این بررسی یک مطالعه تجربی است. نمونه‌ها به تعداد ۸۰ نفر (۴۰ نفر مورد و ۴۰ نفر شاهد) از میان زنان باردار مراجعه‌کننده به درمانگاه‌های پرماتال واقع در منطقه ۱۷ شهرداری تهران، با روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه مورد و شاهد قرار گرفتند. گروه مورد به مدت ۸ هفته، سه روز در هفته، به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه در روز و با شدت ۷۰-۵۰٪  $Vo_2 Max$  در تمرین هوازی شرکت کردند. اطلاعات توسط نرم‌افزار آماری SPSS ver 10.5 و با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی و آزمون‌های  $t$  و مجذور کای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در زمینه مشخصات فردی بین دو گروه مورد و شاهد اختلاف آماری معناداری وجود نداشت. اکثر افراد گروه مورد دارای طول بارداری ۴۰ هفته و بیشتر، ولی اکثر افراد گروه شاهد دارای طول بارداری ۴۰-۳۸ هفته بودند. که این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. اغلب نوزادان متولد شده از زنان گروه‌های مورد و شاهد (به ترتیب ۶۰ و ۷۰٪) در گروه ۳۵۰۰-۲۵۰۰ گرم قرار داشته و اختلاف آماری معناداری بین این دو گروه وجود نداشت. اکثر نوزادان در هر دو گروه دارای میانگین امتیاز آپگار ۹ بودند. اختلاف آماری معناداری بین دو گروه مورد و شاهد از نظر امتیاز آپگار دقیقه ۵ وجود داشت ( $p=0/01$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان داد انجام ورزش هوازی در زمان حاملگی می‌تواند باعث بهبود آپگار دقیقه پنج نوزاد گردد اما تأثیر مشخصی بر طول حاملگی و وزن نوزاد در زمان تولد ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** ورزش هوازی، بارداری، وزن نوزاد، طول حاملگی، امتیاز آپگار

نویسنده مسؤول: اشرف الملوک معماری؛  
دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
e-mail: memarias@sina.tums.ac.ir

- دریافت مقاله: تیر ماه ۱۳۸۵ - پذیرش مقاله: شهریور ماه ۱۳۸۵

### مقدمه

بارداری از حساس‌ترین و مهم‌ترین مراحل زندگی زنان است. این دوره با تغییر نیازهای روان‌شناختی (مانند افزایش اضطراب و افسردگی) و نیازهای جسمانی (مانند افزایش وزن و برون‌ده قلبی) همراه است (۱). از طرف دیگر مشخص شده است که فعالیت جسمانی منظم دارای اثرات مثبتی از نظر جسمی و روانی

بر افراد می‌باشد (۲). علی‌رغم این مطلب، حدود ۶۰٪ زنان حامله فعالیت‌های ورزشی خود را در زمان حاملگی حذف می‌کنند (۳). می‌توان گفت که حاملگی باعث می‌گردد که زنان در این دوره از زندگی، فعالیت ورزشی خود را متوقف کرده و یا آن را کاهش دهند (۴). در عین حال که بسیاری از مطالعات نشان‌دهنده اثرات مفید ورزش بر مادر و جنین و گذراندن یک حاملگی بدون مشکل می‌باشد (۵) و علی‌رغم اطلاع از تظاهرات فیزیولوژیک ورزش در طول حاملگی (۶)، هنوز درک جامع و دقیقی از اثرات ورزش

\* مربی گروه آموزشی پرستاری داخلی جراحی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
\*\* پرستار بیمارستان فیروزآبادی دانشگاه علوم پزشکی ایران  
\*\*\* کارشناس مامایی  
\*\*\*\* مربی گروه آموزشی پرستاری بهداشت جامعه دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران

از جمله نوع ورزش، زمان شروع ورزش و مدت زمان انجام ورزش می‌باشد. در مطالعه حاضر تحت عنوان «بررسی اثرات ورزش هوازی بر بارداری و پیامدهای آن» با انجام یک برنامه ورزشی هوازی توسط زنان باردار، اثر ورزش بر سه متغیر زیر ارزیابی شده است: طول بارداری، وزن نوزاد در زمان تولد و امتیاز آپگار.

### روش بررسی

این یک مطالعه تجربی است. افراد مورد مطالعه از میان زنان بارداری که جهت مراقبت بارداری به درمانگاه‌های پره‌ناتال بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی شهر تهران و مراکز بهداشتی-درمانی شهر تهران به خصوص منطقه ۱۷ شهرداری تهران در سال ۱۳۸۴ مراجعه کرده و دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند، انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بود از: سن ۱۸-۳۵ سال، سن حاملگی ۱۸ هفته، بارداری دوم، عدم سابقه بیماری و عوارض سابقه حاملگی قبلی، عدم سابقه انجام ورزش، یک‌سان بودن میزان فعالیت بدنی. بر این اساس ۴۰ نفر به عنوان گروه مورد و ۴۰ نفر به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. نمونه‌گیری به صورت در دسترس مبتنی بر هدف صورت گرفته و افراد انتخاب شده به صورت تصادفی در دو گروه تجربه و کنترل مورد مطالعه قرار گرفتند. از سالن ورزشی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران برای انجام تمرینات ورزشی استفاده شد. معیارهای خروج از مطالعه عدم تمایل

با شدت‌های مختلف و زمان‌های متفاوت در زمان حاملگی، بر مادر و جنین وجود ندارد. انجمن متخصصین زنان و مامایی آمریکا در سال ۲۰۰۲ بیان می‌کند که زنان حامله در صورت فقدان اختلالات پزشکی و مامایی می‌توانند در اغلب روزهای هفته به فعالیت‌های ورزشی که عوارض بالقوه برای جنین نداشته و ایجاد صدمه مستقیم به شکم مادر نمی‌کند، با شدت متوسط و با زمان حدود ۳۰ دقیقه بپردازد (۷).

کاهش غلظت گلوکز خون مادران دیابتی (۸)، کاهش میزان کمردرد (۹)، افزایش سلامت روانی و بهبود کیفیت زندگی (۱۰)، افزایش عملکردهای جسمی مادر (۱۱) و بهبود وضعیت بدنی زن باردار (۱۲) از جمله اثرات مؤثر انجام ورزش منظم در زمان حاملگی هستند که در مطالعات مختلف تأیید شده‌اند.

البته اثراتی همچون افزایش درجه حرارت بدن مادر و احتمال آسیب به جنین (۱۳)، کاهش رشد جنین در اثر کاهش خونرسانی جفت (۱۴)، کاهش دسترسی جنین به گلوکز در اثر کاهش قند خون مادر (۱۵) نیز در برخی از مطالعات به عنوان عوارض ورزش در حاملگی ذکر شده‌اند.

در پاسخ به پرسش‌های متعدد در مورد اثرات مفید و یا مضر ورزش‌های مختلف و شدت‌های متفاوت آن بر حاملگی و پیامدهایش از جمله طول بارداری، زمان زایمان، نوع زایمان، وزن نوزاد، وزن جفت و نمره آپگار، جواب‌های متفاوت و گاه متناقضی وجود دارد. بنابراین دستیابی به پاسخی روشن به ابهامات موجود در این زمینه، نیازمند اجرای پژوهش‌های متعدد بر اساس متغیرهای مختلف

افراد به ادامه شرکت در مطالعه و عدم رعایت نظم در انجام رژیم ورزشی بود. هیچ کدام از افراد شرکت‌کننده از مطالعه حذف نشدند.

پس از گرفتن رضایت‌نامه از آزمودنی‌ها و معاینه توسط پزشک متخصص و توضیح روش کار، افراد گروه مورد در برنامه تمرین هوازی به مدت ۸ هفته، ۳ روز در هفته و به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه در روز و با شدت ۷۰-۵۰٪ Vo2 Max یا به عبارت دیگر ۸۰-۶۵٪ ضربان قلب بیشینه (سن - ۲۲۰ = ضربان قلب بیشینه) شرکت کردند (۱۶). برنامه تمرین هوازی به طور ثابت با ۵ دقیقه گرم کردن آغاز گردیده سپس با برنامه اصلی که از ۲۰-۵ دقیقه متغیر بود ادامه پیدا کرده و نهایتاً با مرحله سرد کردن به مدت ۵ دقیقه خاتمه می‌یافت. افراد گروه شاهد بدون انجام برنامه تمرین هوازی تحت بررسی‌های دوره‌ای قرار گرفتند.

ابزار مورد استفاده در این مطالعه شامل پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۹ سؤال مشخصات فردی و ۱۸ سؤال اختصاصی مربوط به عوامل مختلف در زمان حاملگی و پیامدهای آن بود. از پرسشنامه استاندارد فعالیت بدنی Baecke برای سنجش میزان فعالیت نمونه‌ها در ابتدای مطالعه استفاده گردید. طول بارداری، وزن زمان تولد نوزاد و امتیاز آپگار وی محاسبه شده و بین دو گروه مورد و شاهد مقایسه گردید.

یافته‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ver 10.5 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. به منظور نشان دادن فراوانی مطلق و نسبی و چگونگی عملکرد و مشخصات فردی نمونه‌ها از آمار توصیفی و جهت تعیین رابطه

میان متغیرهای مورد بررسی از آمار استنباطی و آزمون‌هایی نظیر آزمون‌های آماری  $t$  و مجذور کای استفاده شد.

این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران صورت گرفته و مجوز انجام مطالعه را از نظر رعایت اصول اخلاق تحقیقاتی از این دانشگاه کسب نموده است.

### یافته‌ها

نتایج حاصل از بررسی نشان داد که افراد گروه مورد دارای میانگین سنی  $27/5 \pm 2/72$  سال، اغلب خانه دار (۹۰٪) و اکثر آن‌ها (۵۵٪) دارای تحصیلات دیپلم بودند. افراد گروه شاهد نیز دارای میانگین سنی  $28/35 \pm 2/02$  سال، اغلب خانه دار (۹۲/۵٪) و اکثر آن‌ها (۵۵٪) دارای تحصیلات دیپلم بودند. در هیچ کدام از موارد ذکر شده در زمینه مشخصات فردی واحدهای مورد بررسی بین دو گروه مورد و شاهد اختلاف آماری معناداری وجود نداشت (جدول شماره ۳-۱).

همچنین یافته‌ها نشان داد که در ارتباط با طول بارداری، اکثر افراد گروه مورد (۶۰٪) دارای طول بارداری ۴۰ هفته و بیشتر و اکثریت افراد گروه شاهد (۵۷/۵٪) دارای طول بارداری ۴۰-۳۸ هفته بودند. البته اختلاف موجود از نظر آماری معنادار نبود.

در مورد وزن زمان تولد نوزاد یافته‌ها نشان داد که اغلب نوزادان متولد شده از زنان گروه‌های مورد و شاهد (به ترتیب ۶۰٪ و ۷۰٪) در گروه ۳۵۰۰-۲۵۰۰ گرم قرار داشته و اختلاف آماری معناداری بین دو گروه مورد و شاهد از نظر وزن زمان تولد نوزاد وجود نداشت.

در ارتباط با امتیاز آپگار دقیقه پنج، یافته‌ها نشان داد که اکثر نوزادان متولد شده از زنان گروه‌های مورد و شاهد (به ترتیب ۶۵ و ۷۵٪) دارای میانگین امتیاز آپگار ۹ بودند. اختلاف آماری معناداری بین دو گروه مورد و شاهد از نظر امتیاز آپگار دقیقه پنج وجود داشت ( $t=2/623$ ,  $p=0/01$ ) (جدول شماره ۴).

جدول ۱: توزیع فراوانی سن واحدهای مورد مطالعه در دو گروه مورد و شاهد

نتیجه آزمون	شاهد		مورد		گروه‌های مورد مطالعه فراوانی
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	گروه‌های سنی (سال)
$\chi^2=4/513$ df=2 $p=0/105$	۱۰	۴	۲۲/۵	۹	۲۰-۲۵
	۶۵	۲۶	۶۷/۵	۲۷	۲۵-۳۰
	۲۵	۱۰	۱۰	۴	۳۰-۳۵
	۱۰۰	۴۰	۱۰۰	۴۰	جمع

جدول ۲: توزیع فراوانی شغل واحدهای مورد مطالعه در دو گروه مورد و شاهد

نتیجه آزمون	شاهد		مورد		گروه‌های مورد مطالعه فراوانی
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	شغل
Fisher's Exact = 4/788 $p=0/744$	۹۲/۵	۳۷	۹۰	۳۶	غیر شاغل
	۷/۵	۳	۱۰	۴	شاغل
	۱۰۰	۴۰	۱۰۰	۴۰	جمع

جدول ۳: توزیع فراوانی میزان تحصیلات واحدهای مورد مطالعه در دو گروه مورد و شاهد اثرات ورزش هوازی بر

بارداری در سال ۱۳۸۴

نتیجه آزمون	شاهد		مورد		گروه‌های مورد مطالعه فراوانی
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	میزان تحصیلات
Fisher's Exact = 7/31 $p=0/59$	۳۷/۵	۱۵	۳۰	۱۲	زیر دیپلم
	۵۵	۲۲	۵۵	۲۲	دیپلم
	۷/۵	۳	۱۵	۶	بالای دیپلم
	۱۰۰	۴۰	۱۰۰	۴۰	جمع

جدول ۴: مقایسه میانگین و انحراف معیار سن حاملگی، وزن زمان تولد و آپگار دقیقه ۵ نوزاد در دو گروه مورد و شاهد

p value	نتیجه آزمون	شاهد	مورد	گروه‌های مورد مطالعه	
				متغیرهای فراوانی	مورد مطالعه
p=۰/۳۱۳ معنادار نیست	t=۱/۰۱۵ df=۷۸	۳۹/۴۲	۳۹/۵۵	میانگین	سن حاملگی
		۰/۵۰	۰/۶۰	انحراف معیار	
p=۰/۳۳۷ معنادار نیست	t=۱/۱۹۰ df=۷۸	۳۲۸۲/۵	۳۳۶۴	میانگین	وزن زمان تولد نوزاد (گرم)
		۳۵۳/۸۴	۲۴۹/۰۸	انحراف معیار	
p=۰/۰۱ معنادار است	Mann Whitney test Z=-۰.۲/۵۱۶	۹	۹/۳۰	میانگین	آپگار دقیقه ۵
		۰/۵۰	۰/۵۱	انحراف معیار	

## بحث

یافته‌های اپیدمیولوژیکی نشان می‌دهد که ارتباط مشخصی بین فعالیت‌های جسمی شدید و فقر تغذیه‌ای با محدودیت رشد جنین در رحم مادر وجود دارد که باعث کاهش طول بارداری و تولد نوزادان با وزن پایین می‌گردد. البته این امر در مورد فعالیت‌هایی که جنبه تفریحی و گذرا دارند، تأیید نمی‌گردد (۷).

در مطالعه حاضر افراد گروه مورد، تحت تمرینات ورزشی هوازی با برنامه منظم قرار گرفتند و میانگین طول بارداری، وزن زمان تولد و امتیاز آپگار آن با گروه شاهد مقایسه گردید تا بتوان به اثرات ورزش بر حاملگی و پیامدهای آن پی برد. در این بررسی اختلاف معناداری بین دو گروه مورد و شاهد از نظر طول بارداری و وزن زمان تولد نوزاد وجود نداشت. در مطالعه مشابهی که توسط Leiferman و Evenson با هدف تعیین پیامدهای ورزش بر طول بارداری و وزن نوزاد در زمان تولد انجام شده است، ۹۰۸۹ زن حامله مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های این بررسی نشان داد که تولد نوزادان با وزن بسیار پایین در زمان تولد (کمتر از ۱۵۰۰ گرم) در زنانی که قبل و در

طول حاملگی فعالیت ورزشی منظم نداشته‌اند، نسبت به زنان ورزشکار قبل از حاملگی و یا در طول حاملگی بیشتر بود. همچنین زنان ورزشکار که در طول بارداری ورزش خود را متوقف کرده بودند، نسبت به آن‌هایی که در طول حاملگی به ورزش خود ادامه داده بودند، به میزان بیشتری دارای فرزندان با وزن پایین (۲۴۹۹-۱۵۰۰ گرم) و یا وزن بسیار پایین (کمتر از ۱۵۰۰ گرم) در زمان تولد بودند. ارتباط معناداری میان انجام فعالیت ورزشی منظم و طول دوران بارداری یافت نگردید. محققین نتیجه گرفتند که انجام فعالیت‌های منظم جسمی در طول بارداری عوارض معین و مشخصی بر پیامدهای حاملگی نداشته و تنها ممکن است که خطر تولد نوزادان با وزن پایین و بسیار پایین را کاهش دهد (۱۷).

در مطالعه دیگری که توسط گرشاسبی و فقیه‌زاده انجام گردید، ۱۰۷ زن حامله در نیمه دوم حاملگی در یک برنامه ورزشی به صورت ۳ جلسه در هفته و مدت کلی ۱۲ هفته، همراه با ۱۰۵ زن در گروه کنترل، از نظر عواملی همچون افزایش وزن طول بارداری، طول حاملگی و وزن نوزاد مورد بررسی قرار

## نتیجه‌گیری

هر چند یافته‌های این مطالعه نشان‌دهنده اختلاف آماری معناداری در مورد اثرات ورزش بر حاملگی و پیامدهای آن نبود اما با توجه به مطالعات قبلی انجام شده این پیامدها ممکن است تحت تأثیر شدت فعالیت ورزشی، مدت زمان هر جلسه تمرینی، تعداد جلسات در هفته، سابقه انجام ورزش قبل از حاملگی، در دوران حاملگی و نوع آن (هوازی و غیر هوازی) تغییر پیدا کنند. بر اساس یافته‌های به دست آمده در این مطالعه پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- آموزش تمرینات ورزشی منظم به زنان باردار که به مراکز بهداشتی و درمانی مراجعه می‌کنند.
- آموزش تمرینات ورزشی منظم به زنان باردار که به مطب پزشکان متخصص زنان و زایمان و ماماها مراجعه می‌کنند.
- ارائه مطالب درسی در سطوح مختلف آموزشی در زمینه آموزش تمرینات ورزشی در زمان حاملگی به دانشجویان مامایی، پرستاری و پزشکی.
- تحقیقات بیشتر در زمینه انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی در مدت زمان بیش از ۸ هفته و بررسی اثر آن بر حاملگی و پیامدهای آن.
- تحقیقات بیشتر در زمینه بررسی تأثیر انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی بر قند خون در زنان باردار مبتلا به دیابت.
- تحقیقات بیشتر در زمینه بررسی تأثیر انجام فعالیت‌های ورزشی هوازی بر بارداری و پیامدهای آن با نمونه‌های بیشتر.

گرفتند. در مقایسه میان دو گروه، افزایش وزن طول بارداری، طول حاملگی و وزن نوزاد، تفاوت معناداری را نشان نداد (۱۸).

Magann و همکاران در مطالعه‌ای به ارزیابی اثر ورزش بر مادر و پیامدهای حاملگی در زنان باردار سالم با حاملگی کم خطر پرداختند. یافته‌های مطالعه در مورد تأثیر ورزش بر وزن گیری مادر در زمان حاملگی، دیابت حاملگی، کم خونی، زایمان زودرس، زمان زایمان و زمان بستری در بیمارستان پس از زایمان در بین گروه‌ها تفاوتی نشان نداد. ورزش سنگین‌تر با میزان القای بیشتر، طولانی‌تر بودن مرحله یک زایمان، طولانی‌تر بودن کلی زمان زایمان همراه بود. زنان گروه فعالیت ورزشی سنگین دارای نوزادان کوچک‌تر (تفاوت میانگین ۸۶/۵ گرم) در مقایسه با زنان گروه بدون فعالیت ورزشی بودند. البته در این مطالعه اختلاف آماری معناداری در امتیاز آپگار نوزادان وجود داشت (۱۹).

مطالعه مشابهی توسط Kase و Kardel با هدف تعیین اثر ورزش‌های با شدت متوسط و بالا، بر رشد جنین، طول زایمان، وزن نوزاد و نمره آپگار در زنان سالم ورزشکار که قبل از حاملگی سابقه انجام ورزش‌های در سطوح بالا را داشتند صورت گرفت و ۴۲ نفر که دارای سن حاملگی کمتر از ۲۰ هفته بودند در دو برنامه ورزشی با شدت متوسط و بالا شرکت کردند. شدت فعالیت ورزشی آن‌ها قبل از حاملگی (به صورت گذشته‌نگر)، در طول حاملگی و پس از آن ثبت شده و مورد مقایسه قرار گرفت. تفاوت معناداری میان گروه با شدت متوسط و گروه با شدت بالای فعالیت ورزشی در طول زایمان، وزن نوزاد و نمره آپگار دقیقه ۱ و ۵ وجود نداشت (۲۰).

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده است.

بدین وسیله مراتب قدردانی و سپاس خود را از حمایت‌های همه کسانی که در انجام این مطالعه ما را یاری نموده‌اند اعلام می‌داریم.

## References

- 1 - Cunningham J, Pau C, Normen F, et al. Williams Obstetrics. 21th edition. New York: McGraw Hill; 2001.
- 2 - U.S. Department of Health and Human Services. Healthy People 2010: Conference Edition (Two Volumes). Washington DC: Centers for Disease Control and Prevention; 2000.
- 3 - Zhang J, Savitz DA. Exercise during pregnancy among U.S. women. *Annals of Epidemiology*. 1996; 6: 53-59.
- 4 - Monk C, Fifer WP, Myers M, et al. Maternal stress responses and anxiety during pregnancy: Effects on fetal heart rate. *Developmental Psychobiology*. 2000; 36: 67-77.
- 5 - American College of Sports Medicine: Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription. 2nd Ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1999.
- 6 - Polley BA, Wing RR, Sims CJ. Randomized control trial to prevent excessive weight gain in pregnant women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 2002; 11: 1494-1502.
- 7 - American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period (ACOG Committee Opinion No. 267). *Obstetrics and Gynecology*. 2002; 99: 171-173.
- 8 - Wolf LA, Weissgerber TL. Clinical physiology of exercise in pregnancy: a literature review. *J Obstet Gynaecol Can*. 2003; 25(6): 473-83.
- 9 - Dumas GA, Reid JG, Wolfe LA, et al. Exercise, posture and back pain during pregnancy, part 1: Exercise and posture. *Clinical Biomechanics*. 1995; 10(2): 98-103.
- 10 - Kagan KO, Kuhn U. Exercise and Pregnancy. *Herz*. 2004; 29(4): 46-34.
- 11 - Sihvonen T, Huttunen M, Makkonen M, Airaksinen O. Functional change in back muscle activity correlate with pain intensity and prediction of low back pain during pregnancy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998; 79(10): 1210-2.
- 12 - Rodacki CL, Fowler NE, Rodacki AL, et al. Stature loss and recovery in pregnant woman with and without low back pain. *Arch Phys Men Rehabil*. 2003; 84(4): 507-12.
- 13 - Bruce RA. Exercise, functional aerobic capacity, and aging-another viewpoint. *Med Sci Sports Exerc*. 1994; 16:8-13.
- 14 - Clapp JF, Kim H, Burciu B, et al. Continuing regular exercise during pregnancy: effect of exercise volume on fetoplacental growth. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 186: 142-7.
- 15 - Magann EF, Evans SF, Newnham JP. Employment, exertion, and pregnancy outcome: Assessment by kilocalories expended each day. *Am J Obstet Gynecol*. 1996; 175: 182-7.
- 16 - Hinton JRDG, Rowbotton DK, Morton AR. Acute intensive interval training in vitro T-lymphocyte function. *Int. J. Sports. Med*. 1997; 18: 132-137.
- 17 - Leiferman JA, Evenson KR. The effect of regular leisure physical activity on birth outcomes. *Maternal and Child Health Journal*. 2003; 17(1): 59-64.
- 18 - Garshasbi A, Faghieh Zadeh S. The effect of exercise on the intensity of low back pain in pregnant woman. *Int Jour of Gyne and Obs*. 2005; 88: 271-5.
- 19 - Magann EF, Evans ShF, Weitz B, et al. Antepartum, Intrapartum, and neonatal significance of exercise on healthy low-risk pregnant working women. *Am J Obstet Gynecol*. 2002; 99:466-72.
- 20 - Kardel KR, Kase T. Training in pregnant woman: effect on fetal development and Birth. *Am J Obstet Gynecol*. 1998; 178: 280-6.

