

نوزادان کوچک یا کوچک برای سن بارداری (Small for Gestational Age: SGA) که وزن هنگام تولد آنان زیر صدک ده برای سن بارداری است. نوزادان دارای رشد بیش از حد یا بزرگ برای سن بارداری (Large for Gestational Age: LGA) که وزن هنگام تولد آنان بالای صدک نود برای سن بارداری است.

عوامل مؤثر بر وزن بدو تولد عبارتند از:

۱) تغذیه و وزن‌گیری مادر در بارداری، ۲) سن مادر، ۳) جنه مادر (مادرانی که جنه کوچکی دارند به‌طور معمول نوزادان کوچک‌تری را به دنیا می‌آورند و در مادران با وزن بیش از ۳۰۰ پوند احتمال بزرگ بودن جنین به ۳۰ درصد می‌رسد)، ۴) عوامل مربوط به شیوه زندگی (سیگار کشیدن، افزایش ناکافی وزن مادر در بارداری، مصرف داروهای غیرمجاز و عوامل محیطی مانند مواجهه با مواد سمی)، ۵) ناهنجاری‌های مادرزادی، ۶) عفونت‌های جنینی، ۷) بیماری‌های طبی مادر مانند بیماری کلیوی، کم‌خونی، هیپوکسی مزمن (Chronic Hypoxia)، فشار خون، بیماری عروقی، دیابت، تیروئید و پاراتیروئید، ۸) بارداری با جنین‌های متعدد (چندقلویی)، ۹) جنسیت نوزاد (احتمال بزرگ بودن جنین در نوزاد مذکر بیشتر است)، ۱۰) ویژگی‌های نژادی و قومی و سابقه نوزاد کم‌وزن یا وزن بالا [۱].

از عناصر شیمیایی متعددی که در بدن انسان یافت می‌شوند، فقط تعداد کمی در اعمال فیزیولوژیک و بیوشیمیایی نقش دارند. عناصر کمیاب مورد بررسی در مطالعه حاضر، روی، مس، منیزیم، آهن و کلسیم است.

روی، دومین عنصر اساسی بعد از آهن است و کمبود آن در بارداری موجب عوارض مادری- جنینی و نوزاد می‌شود [۲].

مس در ساختمان بسیاری از متالوآنزیم‌هایی (Metalloenzymes) که در مراحل اکسیداسیون و احیا فعالیت دارند، شناخته شده است. کمبود روی و مس در مادر موجب کمبود روی و مس در جنین و ایجاد عواقب جدی مانند اختلال در تکامل شناختی نوزاد در ۶ ماه اول زندگی، عوارض ایمونولوژیک در جنین [۲]، وزن کم هنگام تولد، تأخیر رشد

داخل رحمی، نارس (Prematurity)، سقط خودبه‌خودی، مرگ جنین یا نوزاد، طولانی شدن زایمان، وزن کم نسبت به سن بارداری، پارگی زودرس پرده‌ها [۲]، شکاف کام و لب، عیوب لوله عصبی جنینی می‌شود [۳]. در بارداری به دلیل افزایش استروژن، میزان سرولوپلاسمین (Seroloplasmin) بالا می‌رود که منجر به افزایش غلظت مس سرم مادری می‌شود [۴].

منیزیم دومین عنصر داخل سلولی است. دریافت منیزیم پایین با افزایش خطر بیماری قلبی- عروقی همراه است. منیزیم یک عنصر ضروری برای رشد جنین است به‌طوری که کمبود منیزیم در بارداری با اکلامپسی (Eclampsia)، پره‌اکلامپسی (Preeclampsia)، زایمان زودرس، افزایش بستری شدن مادر، بروز وزن کم هنگام تولد و شیرخواران کم‌وزن همراه است [۵، ۶].

آهن فراوان‌ترین عنصر جزئی در بدن انسان و حیوانات است. کمبود آهن منجر به کم‌خونی می‌شود و کم‌خونی می‌تواند با عوارض نامطلوبی از جمله تولد پیش از موعد، به دنیا آمدن نوزاد کم‌وزن، خونریزی‌های بعد از زایمان، کاهش ذخایر آهن نوزاد، افزایش عفونت، افزایش خطر مرگ و میر مادر و افزایش خطر مرگ و میر جنین همراه شود [۷]. تحقیقات نشان می‌دهد که سطوح بالای هموگلوبین با افزایش خطر مرده‌زایی، وزن کم تولد، محدودیت رشد داخل رحمی، تولد پیش از موعد و افزایش فشار خون (Hypertension) بارداری همراه است [۸].

کلسیم یکی از عناصر شیمیایی است که مهم‌ترین نقش آن ایجاد و حفظ استخوان‌هاست و در بدن انسان از مواد معدنی دیگر بیشتر است [۹، ۱۰]. کمبود کلسیم در بارداری ممکن است با اختلالات جنینی غیرطبیعی، فشار خون ناشی از بارداری و زایمان زودرس همراه باشد [۱۱].

بدین ترتیب با توجه به تأثیر عناصر کمیاب بر بارداری، در تحقیق حاضر ارتباط این عناصر با وزن کم هنگام تولد نوزاد بررسی شد که می‌تواند نشان‌دهنده اهمیت یا عدم اهمیت این عناصر در بارداری باشد.

۲- مواد و روش‌ها

این بررسی از نوع مقطعی توصیفی-تحلیلی است که زنان باردار ۱۷-۴۰ سال، تک قلو با حداکثر ۶ بار بارداری را به عنوان معیار ورود به مطالعه و سابقه بیماری (از قبیل بیماری‌های سیستمیک و یا مزمن از جمله بیماری‌های گوارشی، کبدی، قلبی، کلیوی، دیابت، لوپوس (Lupus)، کم‌کاری و پرکاری تیروئید)، مصرف سیگار و الکل در مادر و مصرف قرص‌های ضد بارداری و کورتیکواستروئیدها (Corticosteroids) طی یک سال قبل از بارداری به عنوان معیار خروج از مطالعه، شامل شد. محل نمونه‌گیری، زایشگاه‌های بیمارستان مریم، ولی عصر امام خمینی و اکبرآبادی بود و پس از انتخاب افراد واجد شرایط، با اخذ رضایت از فرد، فرم پرسش‌نامه تکمیل شد و نمونه خون مادر از ورید کوبیتال (Cubital) در ساعد و خون بند ناف ترجیحاً قبل از جدا شدن جفت هنگام زایمان، هر کدام به مقدار ۶ میلی‌لیتر گرفته شد. سپس نمونه خون‌های لخته شده به آزمایشگاه منتقل و بعد از سانتریفوژ با دور ۳۰۰۰ در دقیقه به مدت ۵ دقیقه، سرم آن‌ها جدا و به داخل لوله منتقل و تا زمان اندازه‌گیری در فریزر ۲۵- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تعیین وزن نوزاد پس از تولد با استفاده از وزنه مخصوص بر حسب کیلوگرم صورت گرفت. در این مطالعه وزن کم بدو تولد به وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم در زمان تولد اطلاق شد. پس از جمع‌آوری، نمونه‌ها به گروه بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس منتقل و غلظت سرمی روی، مس، منیزیم خون مادر و بند ناف با دستگاه جذب اتمی و آهن و کلسیم توسط کیت با دستگاه اتوآنالایزر (Auto Analyzer) ارزیابی شد و در نهایت ارتباط عناصر با وزن کم هنگام تولد نوزاد سنجیده شد.

کمبود روی مادری کمتر از ۵۳ میکروگرم بر دسی‌لیتر (۸/۱ میکرومول بر لیتر) و نوزادی کمتر از ۵۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر (۷/۶ میکرومول بر لیتر)، کمبود مس مادری کمتر از ۱۱۸ میکروگرم بر دسی‌لیتر (۱۸/۵۳ میکرومول بر لیتر) و نوزادی کمتر از ۲۰ میکروگرم بر دسی‌لیتر (۳/۱۴ میکرومول بر لیتر)،

کمبود منیزیم مادری و نوزادی کمتر از ۱/۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر (۰/۶۶ میلی‌مول بر لیتر)، کمبود آهن مادری کمتر از ۲۵ میکروگرم بر دسی‌لیتر و نوزادی کمتر از ۶۳ میکروگرم بر دسی‌لیتر و کمبود کلسیم کمتر از ۸/۶ میکروگرم بر دسی‌لیتر در مادر و نوزاد در نظر گرفته شد [۱۲-۱۵].

پس از آن داده‌های جمع‌آوری شده در بانک اطلاعاتی نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۳ ذخیره شده و با استفاده از آزمون‌های آماری رگرسیون لجستیک (Logistic Regression) و مربع کای (Chi Square) تجزیه و تحلیل آماری انجام شد؛ بدین صورت که ابتدا از طریق آزمون مربع کای، ارتباط بین کمبود هریک از عناصر با کم وزنی هنگام تولد سنجیده شد و سپس با وارد کردن کمبود عناصری که ارتباط معنی‌داری در این آزمون داشتند، همراه با دیگر عوامل بالقوه مؤثر بر کم‌وزنی هنگام تولد نوزاد، در مدل رگرسیون لجستیک، در نهایت عوامل مؤثر بر کم‌وزنی هنگام تولد نوزاد به دست آمد.

۳- نتایج

در این مطالعه که روی ۳۴۴ مادر باردار و نوزادان آن‌ها انجام شد، نشان داده شد که سن مادران باردار 27.02 ± 5.3 سال و میانگین مدت بارداری 38.9 ± 1.3 هفته و تعداد بارداری 1.92 ± 1.03 مورد و شاخص توده بدنی (Body Mass Index: BMI) 24.4 ± 4.4 کیلوگرم بر متر مربع بود (جدول ۱).

مصرف مکمل‌ها در دوران بارداری، موارد کمبود هریک از عناصر در مادران، و موارد کم‌وزنی هنگام تولد در جدول ۲ آمده است و مشاهده می‌شود که ۳/۵ درصد نوزادان (۱۳ نوزاد) دچار کم‌وزنی هنگام تولد بودند و کمترین مورد کمبود عناصر مادری مربوط به آهن با ۰/۶ درصد موارد و بیشترین موارد کمبود مربوط به منیزیم با ۷۲/۴ درصد موارد بود. اغلب مادران (۹۶/۲ درصد) از مکمل آهن به صورت قرص‌های فروسولفات و ۸۷/۵ درصد مادران از اسید فولیک و ۷۷ درصد از مکمل مولتی‌ویتامین معدنی و ۵۸/۱ درصد از مکمل کلسیم طی بارداری استفاده می‌کردند و تنها ۲۱/۲ درصد مادران از ۳ ماه

پیش از بارداری از قرص‌های اسید فولیک استفاده کرده بودند (جدول ۲).

جدول ۱ مشخصات مادران تحت مطالعه (۳۴۴ نفر)

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سن مادر (سال)	۲۷/۰۲	۵/۳	۱۷	۴۰
سن بارداری هنگام زایمان (هفته)	۳۸/۹	۱/۳	۳۴	۴۲/۴
تعداد بارداری	۱/۹۲	۱/۰۳	۱	۶
BMI (کیلوگرم/مترمربع)	۲۴/۴	۴/۴	۱۵/۴	۴۰/۲

جدول ۲ شیوع مصرف مکمل‌ها و کم‌وزنی هنگام تولد و کمبود عناصر در مادران تحت مطالعه (۳۴۴ نفر)

متغیر	تعداد	درصد
مصرف آهن (فروسولفات) طی بارداری	۳۳۱	۹۶/۲
مصرف اسید فولیک از ۳ ماه پیش از بارداری	۷۳	۲۱/۲
مصرف اسید فولیک طی بارداری	۳۰۱	۸۷/۵
مصرف کلسیم طی بارداری	۲۰۰	۵۸/۱
مصرف مولتی‌ویتامین معدنی طی بارداری	۲۶۵	۷۷
کم‌وزنی هنگام تولد	۱۳	۳/۸
کمبود آهن مادری	۲	۰/۶
کمبود روی مادری	۹۲	۲۶/۷
کمبود مس مادری	۱۸۴	۵۳/۵
کمبود کلسیم مادری	۱۷۰	۴۹/۴
کمبود منیزیم مادری	۲۴۹	۷۲/۴

جدول ۳ ارتباط بین کمبود عناصر مادری با وزن کم هنگام تولد (تجزیه و تحلیل مربع کای)

P-Value آزمون مربع کای	کم‌وزنی هنگام تولد					
	بله			خیر		
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	کل	
P=۰/۳۴۶	۲	۲/۲	۹۰	۹۷/۸	۹۲	کمبود روی
	۱۱	۴/۴	۲۴۱	۹۵/۶	۲۵۲	
P=۱	۷	۳/۸	۱۷۷	۹۶/۲	۱۸۴	کمبود مس
	۶	۳/۸	۱۵۴	۹۶/۲	۱۶۰	
P=۰/۱	۱۲	۴/۸	۲۳۷	۹۵/۲	۲۴۹	کمبود منیزیم
	۱	۱/۱	۹۴	۹۸/۹	۹۵	
P=۰/۷۷	۰	۰	۲	۱۰۰	۲	کمبود آهن
	۱۳	۳/۸	۳۲۹	۹۶/۲	۴۴۲	
P=۰/۰۱۱	۱۱	۶/۵	۱۵۹	۹۳/۵	۱۷۰	کمبود کلسیم
	۲	۱/۱	۱۷۲	۹۸/۹	۱۷۴	

برای بررسی ارتباط کمبود عناصر در مادر و وزن کم هنگام تولد نوزاد (وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم) در دو گروه کمبود هریک از عناصر و کم‌وزنی هنگام تولد نوزاد، آزمون مربع کای انجام شد. نتیجه آزمون نشان داد که بین کمبود کلسیم مادر با وزن کم هنگام تولد نوزاد، ارتباط معنی‌دار وجود دارد ($P=0/011$) به‌طوری که مادران دچار کمبود کلسیم بیشتر از دیگر مادران دچار وزن کم هنگام تولد نوزاد شدند (۶/۵ درصد مادران دچار کمبود کلسیم، نوزاد کم‌وزن به دنیا آوردند، در مقابل ۱/۱ درصد مادران بدون کمبود کلسیم) و بقیه عناصر ارتباطی را نشان ندادند (جدول ۳).

در تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک به روش شرطی جلورونده (Forward conditional)، بعد از وارد کردن

متغیرهای سن مادر، وجود فرد سیگاری در منزل (هیچ‌یک از مادران تحت مطالعه خود سیگاری نبودند)، افزایش فشار خون طی بارداری، جنسیت نوزاد، تعداد بارداری، مصرف آهن و اسید فولیک در بارداری، وضعیت اقتصادی، سابقه نوزاد کم‌وزن هنگام تولد، زایمان زودرس و عناصر سرمی در مادر و بند ناف، نتایج نشان داد که زایمان زودرس ($P<0/001$) و ضریب رگرسیون ۴/۹ و نسبت شانس (Odds Ratio) ۱۴۰ به‌طور مستقیم و سطح سرمی کلسیم مادر با $P=0/014$ و ضریب رگرسیون ۱/۲- و نسبت شانس ۰/۲۷ به‌صورت معکوس، به‌عنوان متغیر تأثیرگذار با کم‌وزنی هنگام تولد نوزاد در ارتباط است و سایر متغیرها هیچ تأثیری بر وزن هنگام تولد نوزاد نشان نداد (جدول ۴).

جدول ۴ ارتباط بین متغیرهای تأثیرگذار با وزن کم هنگام تولد نوزاد

متغیرهای تأثیرگذار	نسبت شانس	محدوده اطمینان ۹۵ درصد	P-value آزمون آماری رگرسیون لجستیک
زایمان زودرس	۱۴۰	۱۰۴۸/۸-۱۸/۷	$P<0/001$
سطح سرمی کلسیم مادر	۰/۲۷	۰/۷۷-۰/۰۹	$P=0/014$

۴- بحث

نتیجه مطالعه نشان داد که سطح کلسیم مادر با وزن کم هنگام تولد نوزاد ارتباط دارد. در مطالعه‌ای که ام‌بوفانگ (Mbofung) و همکاران (۱۹۹۰) در نیجریه با موضوع غلظت‌های روی، مس، آهن و منیزیم در جفت انسان و ارتباطشان با وزن هنگام تولد نوزادان انجام دادند، یک ارتباط منفی بین وزن هنگام تولد و غلظت روی جفتی دیده شد که برای مس این ارتباط مثبت بود و منیزیم و آهن جفتی ارتباطی با وزن هنگام تولد نشان نداد [۱۵]. نورمحمدی و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای میزان روی سرم ۱۰۰ زن باردار ایرانی در ۳ ماهه سوم و ۵۰ نفر به‌عنوان گروه شاهد را مطالعه نمودند و ارتباط معنی‌داری بین روی سرم مادر و وزن نوزاد مشاهده کردند ($P<0/0002$) [۱۶]. آواداله (Awadallah) و همکاران

(۲۰۰۴) در اردن مطالعه‌ای با عنوان سطوح سرمی روی، مس و آهن خون مادری و بند ناف روی ۱۸۶ زن باردار ۱۷-۴۵ ساله و ۹۲ نوزاد آنها انجام دادند که نتایج این بررسی نشان داد میزان سرمی روی پایین‌تر و مس و آهن بالاتری در خون بند ناف نسبت به خون مادری وجود دارد ($P<0/001$) و از میان عناصر فقط ارتباط مثبت معنی‌داری بین میزان روی خون بند ناف و وزن هنگام تولد مشاهده شد ($P<0/001$) و هیچ ارتباط معنی‌داری بین سطوح سرمی روی، مس و آهن زنان باردار در سه ماهه سوم با وزن هنگام تولد دیده نشد [۱۷].

در مطالعه‌ای (۲۰۰۸) در آتلانتا، ویژگی‌های اندازه‌گیری و ییو-شیمیایی ۲۵۱ نوزاد کم‌وزن هنگام تولد (Low Birth Weight: LBW) و ۵۹ نوزاد LBW پیش از موعد و ۱۹۲ نوزاد LBW ترم (Term: رسیده) و ۲۴۹ نوزاد ترم به‌عنوان گروه کنترل مورد

بررسی قرار گرفت. نوزادان LBW، منیزیم، روی و آهن پایین‌تری نسبت به نوزادان کنترل داشتند که معنی‌دار بود و در نوزادان LBW نارس نسبت به LBW ترم این مقادیر پایین‌تر بود [۱۸]. شوبیری (Shobeiri) و همکاران در یک مطالعه آینده‌نگر که روی ۵۰۰ مادر باردار انجام شد، نتیجه گرفتند که مادران با بالاترین غلظت هموگلوبین، پایین‌ترین درصد شیرخواران LBW را داشتند [۱۹]. واسوویچ (Wasowicz) و همکاران (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای با عنوان غلظت عناصر کمیاب پلاسما (سلنیم، روی، مس) در خون مادری و بند ناف در ارتباط با وزن بدو تولد، سن بارداری و تعداد بارداری، ۶۴ مادر را در زمان زایمان و ۶۴ نوزاد و ۱۲ شیرخوار ۲-۱۲ ماهه را بررسی کردند [۲۰]. نتایج نشان داد که غلظت روی و مس در شیرخواران نارس ($n=13$) به‌طور معنی‌داری بالاتر از شیرخواران ترم ($n=51$) بود و تعداد بارداری هیچ تأثیری روی سطوح عناصر کمیاب نداشت. هیچ ارتباط معنی‌داری در سطوح روی پلاسما مادری و بند ناف با وزن بدو تولد دیده نشد [۲۰]. در مطالعه آینده‌نگری که در هند صورت گرفت (۲۰۰۷)، نمونه خون ۵۰۰ نوزاد در زمان تولد جمع‌آوری شد که ۲۴۷ مورد آن‌ها را نوزاد ترم سالم با وزن تولد بیشتر از ۲۵۰۰ گرم و ۲۵۱ نوزاد با وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم تشکیل می‌داد. آن‌ها گروه LBW را به دو گروه نوزادان LBW ترم و نارس تقسیم کردند و پارامترهای بیوشیمیایی خون بند ناف در زمان تولد و ۲ سال بعد ارزیابی شد و در نوزادان LBW سطوح منیزیم، روی و آهن به‌طور معنی‌داری پایین بود ($P<0/05$) که در نوزادان نارس LBW این میزان پایین‌تر بود و بعد از ۲ سال نیز این پارامترها در نوزادان نارس و ترم LBW پایین‌تر از گروه کنترل بود ($P<0/05$) [۲۱].

سپلیاجینا (Schepliyagina) (۲۰۰۵) در مسکو طی مطالعه‌ای با عنوان تأثیر کمبود روی مادری بر سلامتی مادران و شیرخواران، ۳۱۶ مادر و نوزاد آن‌ها را بررسی کرد [۲۲]. مادران به دو گروه روی کمتر و بیشتر از ۱۳ میکرومول بر لیتر تقسیم شدند. خطر تولد بچه‌ها با وزن کمتر از ۲/۵ کیلوگرم،

خطر عوارض زایمانی، اپی‌زیاتومی (Episiotomy)، خروج دستی جفت و کم‌خونی (Anemia) در مادران با کمبود روی (کمتر از ۱۳ میکرومول بر لیتر) بالاتر از مادران با سطح روی بیشتر از ۱۳ میکرومول بر لیتر بود. در گروه مادران با روی بیشتر از ۱۳ میکرومول بر لیتر، ارتباط بین سطح روی مادری با قد، دور سر و توده بدنی نوزاد یافت شد که این میزان‌ها در بچه‌های با دریافت ناکافی روی پایین‌تر بود [۲۲]. در مطالعه‌ای (۲۰۰۹) با موضوع اثر عادات تغذیه‌ای روی سطوح روی و منیزیم نوزادی-مادری که روی ۲۱۹ مادر باردار یونانی و ۲۳۰ مادر مهاجر آلبانی انجام شد، غلظت کم روی و منیزیم طی بارداری با وزن کم تولد، ناهنجاری‌های مادرزادی و افزایش مرگ و میر همراه بود [۲۳]. بیگ (Baig) و همکاران (۲۰۰۳) در پاکستان در مطالعه‌ای روی ۵۲ مادر و نوزادانشان به‌عنوان گروه مورد و ۲۴ خانم غیرباردار به‌عنوان گروه شاهد، سطح روی، مس، منیزیم، کلسیم و فسفرخون مادری و بند ناف را بررسی کردند [۲۴]. نتایج یک ارتباط منفی بین وزن تولد و روی خون مادری و بند ناف را نشان داد و نوزادان با وزن تولد کمتر از ۳ کیلوگرم سطح روی-مس-منیزیم بالاتری نسبت به نوزادان با وزن بالای ۳ کیلوگرم داشتند [۲۴]. همچنین در مطالعه‌ای که کاراندیش و همکاران (۲۰۰۳) انجام دادند، مشخص شد که مصرف مکمل کلسیم در بارداری می‌تواند مستقل از طول مدت بارداری، وزن هنگام تولد را افزایش دهد [۲۵].

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در مورد تأثیر سطح عناصر کمیاب بر کم‌وزنی هنگام تولد در مطالعات مختلف هم‌خوانی وجود ندارد و در مطالعه حاضر تنها بین کلسیم مادر با کم‌وزنی هنگام تولد نوزاد ارتباط معنی‌دار وجود داشت، به‌طوری‌که مادرانی که کمبود کلسیم داشتند بیشتر از دیگر مادران دچار وزن کم هنگام تولد نوزاد شدند و نتیجه پژوهش حاضر می‌تواند بیانگر نقش برخی از عوامل تأثیرگذار بر وزن هنگام تولد نوزاد باشد و توصیه می‌شود مطالعات وسیع‌تری در کشور انجام شود تا شاید بتوان به نتایج قطعی در این زمینه رسید.

۵- تشکر و قدردانی

این مطالعه در قالب پایان‌نامه دانشجویی کارشناسی ارشد در دانشگاه تربیت مدرس انجام شد. از پرسنل محترم زایشگاه

و آزمایشگاه بیمارستان مریم، ولی عصر(عج) و اکبرآبادی و تمام مادرانی که برای نمونه‌گیری با پژوهش حاضر همکاری لازم را نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

۶- منابع

- [1] Cunningham F, Leveno K, bolom A, Hauth J, Gilstrap L, Wenstrom K. Williams Obstetrics. Translator: Ghazijahani B. Vol. 2, 3th edition, Tehran: Golban publications, 2005. (Persian)
- [2] Seyyed Shariat Dost S. Evaluation of effect of iron supplementation on serum zinc level in pregnant women with hemoglobin ≥ 13.2 gr/dl. Presented for the M.Sc., Tarbiat Modares University, Tehran, 2003. (Persian)
- [3] Gotalipour MJ, Mansourian AR, Keshtkar A. Serum zinc levels in newborns with neural tube defects. Indian Pediatr 2006; 43(9): 809-12.
- [4] Alebic-Juretic A, Frkovic A. Plasma copper concentrations in pathological pregnancies. J Trace Elem Med Biol 2005; 19(2-3): 191-4.
- [5] Shah D, Sachdev HP. Zinc deficiency in pregnancy and fetal outcome. Nutr Rev 2006; 64(1): 15-30.
- [6] Pathak P, Kapoor SK, Kapil U, Dwivedi SN. Serum magnesium level among pregnant women in a rural community of Haryana State, India. Eur J Clin Nutr 2003; 57(11): 1504-6.
- [7] Jafar Beglo E. Evaluation of effect of iron supplementation on pregnancy outcome of pregnant women with hemoglobin ≥ 13.2 gr/dl. Presented for the M.Sc., Tarbiat Modares University, Tehran, 2005. (Persian)
- [8] Mehrnia M. Evaluation of Indexes of serum iron in post partum women with hemoglobin ≥ 13.2 gr/dl in 13-18 week of pregnancy with or without consumption of iron supplementation. Presented for the M.Sc., Tarbiat Modares University, Tehran, 2006. (Persian)
- [9] Malakoti M. Tehrani M. Role of micronutrients in increasing of function of agriculture products. 2th edition, Tehran: Tarbiat Modares University Publications, 2000; p: 77. (Persian)
- [10] Black RE. Micronutrients in pregnancy. Br J Nutr 2001; 85(Suppl 2): S193-7.
- [11] Burtis C, Ashwood E. Tietz Fundamentals of clinical chemistry. Border B, 5th edition, United State of America: W B Saunders, 2001; 968-1018.
- [12] Hantoushzadeh S, Shariat M, Abdolmotallebi F. Magnesium blood levels and preterm labor: a prospective clinical trial. Tehran Univ Med J 2007; 65(7): 43-6. (Persian)
- [13] Gotalipour J, Mansourian AR, Keshtkar AA. Serum zinc level in newborns with neural tube defects in Gorgan. Iran J Pediatr 2006; 16(3): 295-300. (Persian)
- [14] Ziaei S, Norrozi M, Faghihzadeh S, Jafarbegloo E. A randomised placebo-controlled trial to determine the effect of iron supplementation on pregnancy outcome in pregnant women with haemoglobin $> \text{or} = 13.2$ g/dl. BJOG 2007; 114(6): 684-8.
- [15] Mbofung CM, Subbarau VV. Trace element (Zinc, copper, iron and magnesium)

- concentrations in human placenta and their relationship to birth weight of babies. *Nutr Res* 1990; 10(4): 359-66.
- [16] Normohammadi A, Sharifzade F, Badakhsh MH, Akbarian A, Moaveni A, Noori S. Determining of serum zinc level in the third trimester. *Iran Univ Med J* 2003; 38(10): 951-6. (Persian)
- [17] Awadallah SM, Abu-Elteen KH, Elkarmi AZ, Qaraein SH, Salem NM, Mubarak MS. Maternal and Cord Blood Serum Levels of Zinc, Copper and Iron in Healthy Pregnant Jordanian Women. *J Trace Elem Exp Med* 2004; 17(1): 1-8.
- [18] Anonymous. Cord blood, new cord blood research reported from Government Medical college, Medical college. Stem cell week 2008; <http://www.newsrx.com/newsletters/Stem-Cell-Week/2008-12-15/39121520086SC.html>
- [19] Shobeiri F, Begum K, Nazari M. A prospective study of maternal hemoglobin status of Indian women during pregnancy and pregnancy outcome. *Nutr Res* 2006; 26(5): 209-13.
- [20] Wasowicz W, Wolkanin P, Bednarski M, Gromadzinska J, Sklodowska M, Grzybowska K. Plasma trace element (Se, Zn, Cu) concentrations in maternal and umbilical cord blood in Poland. Relation with birth weight, gestational age, and parity. *Biol Trace Elem Res* 1993; 38(2): 205-15.
- [21] Elizabeth KE, Krishnan V, Zachariah P. Auxologic, biochemical and clinical (ABC) profile of low birth weight babies- a 2-year prospective study. *J Trop Pediatr* 2007; 53(6): 374-82.
- [22] Scheplyagina LA. Impact of the mother's zinc deficiency on the woman's and newborn's health status. *J Trace Elem Med Biol* 2005; 19(1): 29-35.
- [23] Schulpis K, Karakontastakis T, Vlachos GD, Gavrilis S, Mentis AF, Lazaropoulou C, Papassotiropoulos I. The effect of nutritional habits on maternal-neonatal zinc and magnesium levels in Greeks and Albanians. *e-SPEN* 2009; 4(4): e176-e80.
- [24] Baig S, Hasnain NU, Ud-din Q. Studies on Zn, Cu, Mg, Ca and phosphorus in maternal and cord blood. *J Pak Med Assoc* 2003; 53(9): 417-22.
- [25] Karandish M, Jazayeri A, Mahmodi M, Behroz A, Maremazi F. The effect of Calcium supplementation on birth weight. *Iran J Fertil Infertil* 2003; 4(3): 184-91. (Persian)