

## مقایسه سطح سلیوم در خون مادر و بند ناف نوزادان نارس و رسیده

علی اصغر عالیپور<sup>1</sup>؛ هما بابایی<sup>1</sup>؛ میترا همتی<sup>1</sup>؛ منصور رضایی<sup>2</sup>؛ زهرا حسینی نژاد<sup>1\*</sup>

### چکیده

زمینه: سلیوم یک ریزمغذی است که در مکانیسم‌های ایمنولوژیک و مقاومت بدن در برابر پاتوژن‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند و می‌تواند در نتایج بارداری تأثیر به‌سزایی داشته باشد. مطالعه حاضر با هدف مقایسه سطح سلیوم در خون مادر و بندناف بین نوزادان رسیده و نارس انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی تحلیلی، جمعیت مورد مطالعه شامل نوزادان رسیده و نارس متولدشده در بیمارستان امام رضا کرمانشاه و مادران آن‌ها در سال 1392 بود. 82 نوزاد انتخاب و سطح سلیوم در خون بند ناف آن‌ها و سرم مادرانشان با روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21 و آزمون‌های t مستقل و ضریب همبستگی پیرسون و u من-ویتی تحلیل گردید.

یافته‌ها: سطح سلیوم سرم خون بندناف نوزادان رسیده و نارس به ترتیب برابر  $70/11 \pm 11/6 \mu\text{g/L}$  و  $56/98 \pm 13/13 \mu\text{g/L}$  بود که از نظر آماری تفاوت معناداری باهم دارند ( $P < 0/001$ ). سطح سلیوم سرم خون مادران در نوزادان رسیده و نارس نیز به ترتیب برابر  $92/77 \pm 12/87 \mu\text{g/L}$  و  $81/29 \pm 15/89 \mu\text{g/L}$  و به‌طور معناداری باهم متفاوت بود ( $P < 0/001$ ). در هر دو گروه بین سطح سلیوم سرم خون مادران و بندناف نوزادان همبستگی معناداری وجود داشت ( $P < 0/001$ ).

نتیجه‌گیری: سطح سلیوم سرم خون مادران و خون بندناف نوزادانشان در گروه نارس پایین‌تر از گروه رسیده بود. همچنین، بین سطح سلیوم سرم خون مادران با سطح سلیوم سرم خون بندناف نوزادان همبستگی مستقیم معناداری وجود داشت.

کلیدواژه‌ها: سلیوم، نوزاد رسیده، نوزاد نارس

«دریافت: 1393/7/7 پذیرش: 1393/9/18»

1. گروه کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

2. گروه آمارزیستی و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات باروری ناباروری، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

\*عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، چهارراه هلال احمر، بیمارستان محمد کرمانشاهی، تلفن: 09171122799

Email: hoseinizahra860@gmail.com

### مقدمه

مقاومت بدن در برابر پاتوژن‌ها، متابولیسم هورمون تیروئید، بیماری‌های قلبی عروقی و بدخیمی‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند سلیوم همچنین دارای خاصیت آنتی‌اکسیدان نیز می‌باشد (3 و 4). سطح سرمی سلیوم در نوزادان نارس تا سن 6 ماهگی بعد از تولد پایین است و در نوزادان خیلی نارس پایین بودن سطح سلیوم با افزایش خطر رتینوپاتی و بیماری‌های مزمن ریوی همراه است (5).

برای اعمال متابولیک طبیعی و باروری موفق، مقادیر مناسبی از سلیوم در طول حاملگی مورد نیاز است.

ریزمغذی‌ها کم‌تر از 0/01 درصد کل وزن بدن انسان را تشکیل می‌دهند و بیشترین زمان تجمع و ذخیره آن‌ها در بدن جنین مربوط به سه ماهه آخر بارداری است (1). بنابراین ذخایر این ریزمغذی‌ها در هنگام تولد در نوزادان نارس کم است و اگر بعد از تولد به‌میزان کافی از این مواد دریافت نمایند دچار کمبود می‌شوند. روی، سلیوم، مس، منگنز، فلوراید و روی جزء ریزمغذی‌های ارزشمند و برای سلامت انسان مهم هستند (2) سلیوم یک ریزمغذی است که در مکانیسم‌های ایمنولوژیک و

می باشد (16). در حال حاضر اضافه نمودن مکمل سلیوم به شیر خشک و یا تغذیه نوزادان به صورت روتین در همه کشورها و از جمله ایران انجام نمی شود.

مطالعات متعددی در این زمینه انجام شده و نظرات متفاوتی درباره غلظت خونی سلیوم در نوزادان نارس وجود دارد (17-19). در ایران تنها یک مطالعه در مشهد در مورد وضعیت سلیوم مادران و نوزادان آنها انجام شده است (20). با توجه به وضعیت سلیوم در خاک هر منطقه و عادات غذایی به نظر می رسد که منطقه جغرافیایی در نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه تأثیر داشته باشد. تولد نوزادان نارس هزینه های گزاف و بار مالی و روانی قابل توجه بر سیستم بهداشتی کشور تحمیل می نماید و از طرفی با توجه به پایین بودن میزان فعالیت آنتی اکسیدان در نوزادان نارس که می تواند منجر به عوارض مغزی، نقایص بینایی، بیماری مزمن ریوی و سپسیس و مشکلات عدیده دیگری شود بنابراین افزایش فعالیت آنتی اکسیدان در این نوزادان می تواند سبب بهبودی پیش آگهی در کوتاه مدت و طولانی مدت گردد. با توجه به این که سلیوم نیز دارای فعالیت آنتی اکسیدان است می توان با بررسی سطح سلیوم در خون مادر و بندناف نوزادان و مقایسه آن در نوزادان رسیده و نارس به وضعیت سرمی این ریزمغذی در نوزادان متولد شده در کرمانشاه پی برد.

### مواد و روش ها

این مطالعه از نوع مقطعی به روش تحلیلی (همبستگی) است. جمعیت مورد مطالعه نوزادان رسیده و نارس متولد شده در بیمارستان امام رضای کرمانشاه و مادران آنها بودند. روش نمونه گیری به روش در دسترس (آسان) بود. حداقل حجم نمونه با در نظر گرفتن عدد 0/1 برای آلفا و عدد 0/05 برای بتا و ضریب همبستگی خون مادر و بندناف 0/56، برابر 29 نفر در هر گروه (رسیده و نارس) به دست آمد. اما برای اطمینان و دقت بیشتر در مجموع 82 نفر (مادر و نوزاد) انتخاب شدند.

شواهدی دال بر عواقب نامطلوب در بارداری و نقص تولیدمثل شامل سقط و کاهش رشد داخل رحمی جنین با کمبود سلیوم دیده شده است (6). بعضی مطالعات حاکی از پایین بودن سطح سلیوم پلاسما، جفت و ناخن در زنان پره اکلامپتیک نسبت به زنان باردار سالم هستند (7). گفته می شود گلوکاتایون پراکسیداز یک سلنوپروتئین است که به عنوان یک آنزیم آنتی اکسیدان عمل می کند و با جمع آوری رادیکال های آزاد از بافت ها در مقابل آسیب های اکسیدان محافظت می نماید (8-10).

میزان سلیوم در خاک های مناطق مختلف دنیا، یکسان نیست بنابراین میزان تجمع سلیوم در گیاهانی مانند حبوبات، بستگی به نوع خاکی دارد که در آن رشد کرده اند. اما بدن انسان میزان سلیوم را تنظیم می کند و به یک حد تقریباً ثابت می رساند. بنابراین کشورهایی مانند چین که رژیم غذایی گیاهی دارند و سلیوم در خاک آنها کم یافت می شود، مانند کشور چین، معمولاً مقدار سلیوم کمی از طریق غذا دریافت می کنند. میزان نیاز روزانه در بزرگسالان 55 میلی گرم، کودکان 20-30 میلی گرم، نوزادان 15-20 میلی گرم و در خانم های باردار و شیرده 50-70 میلی گرم گزارش شده است.

تعدادی از مشکلات مربوط به دوران نوزادی به ویژه در نوزادان نارس مانند انتروکولیت نکروزان، رتینوپاتی ناریسی، بازماندن مجرای شریانی و انسفالوپاتی هیپوکسیک-ایسکمیک به علت رادیکال های آزاد اکسیژن ایجاد می شود (11). بنابراین، تغذیه حاوی سلیوم کافی می تواند نقش مهمی در کاهش مرگ و میر و موربیدیتی در نوزادان پره ترم داشته باشد (12). در کودکان ساکن مناطقی که غلظت سلیوم خاک آن کم است به بیماری Keshan disease مبتلا می شوند که یک نوع کاردیومیوپاتی ناشی از کمبود سلیوم است (13). در جمعیت کودکان، کمبود سلیوم در نوزادان پره ترم شایع تر است (14 و 15). طبق توصیه انجمن تغذیه آمریکا (ASPEN, 2012) میزان نیاز روزانه به سلیوم در نوزادان 2 میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز

انحراف استاندارد و سایر نتایج مورد نیاز استفاده شد. ابتدا آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت چک کردن نرمال بودن توزیع متغیرهای کمی انجام شد. بر حسب نتایج این آزمون برای مقایسه میانگین‌ها بین دو گروه از آزمون t مستقل یا U من‌ویتنی استفاده شد. به همین ترتیب از آزمون ضریب همبستگی پیرسون نیز برای محاسبه ارتباط میان داده‌های کمی استفاده شد.

#### یافته‌ها

در این مطالعه 82 نوزاد رسیده و نارس متولد شده در بیمارستان امام رضا کرمانشاه و مادران آن‌ها که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، وارد طرح گردیدند. 43 نوزاد (52/4%) رسیده و 39 نوزاد (47/6%) نارس بودند. ویژگی‌های توصیفی سن مادران، سن حاملگی و جنس، وزن، قد، اندازه دور سر نوزادان بر حسب گروه رسیده و نارس اندازه‌گیری شد.

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع سطح سلنیوم را در مادران ( $P=0/853$ ) و نوزادان ( $P=0/235$ ) نشان داد.

بین جنسیت نوزادان رسیده و نارس تفاوت معناداری وجود نداشت ( $P=0/22$ ). بین سن مادران، سن حاملگی، وزن، قد و اندازه سر نوزادان رسیده و نارس تفاوت معناداری وجود داشت ( $P<0/001$ ) (جدول 1).

سطح سلنیوم سرم خون بند ناف نوزادان در دو گروه نوزادان رسیده و نارس به‌طور معناداری با هم متفاوت بود ( $P<0/001$ ) (جدول 2). همچنین، بین سطح سلنیوم سرم خون مادران در هر دو گروه نوزادان رسیده و نارس تفاوت معناداری وجود داشت ( $P<0/001$ ) (نمودار 1). ضریب همبستگی برای ارتباط سطح سلنیوم سرم خون مادران و بند ناف نوزادان هم به‌طور کلی و هم به تفکیک دو گروه نوزادان رسیده و نارس تعیین گردید. بین سطح سلنیوم سرم خون مادران و سطح سلنیوم سرم خون بندناف نوزادان به‌طور کلی، هم در نوزادان رسیده و هم در نوزادان نارس همبستگی مثبت معناداری وجود داشت ( $P<0/001$ ) (جدول 3).

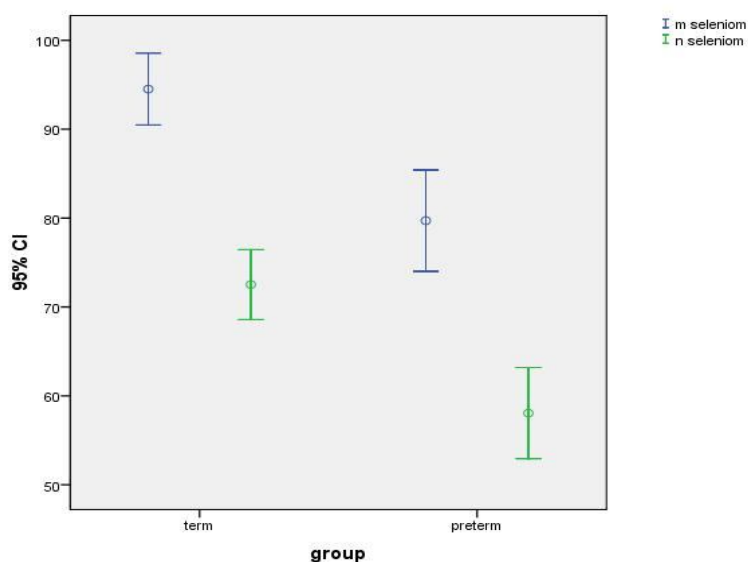
نوزادانی که در سن حاملگی بالای 37 هفته کامل متولد شدند رسیده و نوزادانی که در سن حاملگی کم‌تر از 37 هفته کامل متولد شدند نارس در نظر گرفته شده و واجد شرایط ورود به مطالعه بودند. نوزادانی که سابقه دیسترس جنینی، ترومای زایمانی، آسیفکسی و مایع آمنیوتیک آلوده به مکنونیوم داشتند از مطالعه خارج شدند. نوزادان با آپگار کم‌تر از 7 در دقیقه 1 و 5 بعد از تولد نیز از مطالعه خارج شدند. همچنین در مواردی که مادر سابقه مصرف مکمل‌های حاوی سلنیوم داشت، مادران مبتلا به انواع فشارخون، داشتن جفت سرراهی، جداشدگی جفت (دکولمان)، حاملگی‌هایی مانند پره‌اکلامپسی، بیماری قلبی و کلیوی مادر، دیابت بارداری، سابقه عفونت ادراری و تشنج مادر که خود عامل تولد نوزاد نارس بودند از مطالعه خارج شدند. پس از اعمال معیارهای ورود و خروج، از مادران جهت ورود به مطالعه و انجام خون‌گیری رضایت آگاهانه گرفته شد. اطلاعات جمعیت‌شناختی و اطلاعات مربوط به حاملگی نیز با استفاده از پرونده مادر و یا پرسش از خود مادر، استخراج و ثبت شد. در هر مورد 5 سی‌سی خون از بند ناف و 5 سی‌سی خون وریدی مادر (در حین زایمان) جمع‌آوری شد. سپس سریعاً پس از کدگذاری، سرم خون‌های مربوطه جدا شده و فریز شد و تا زمان آنالیز در دمای منفی 80 درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. تعیین میزان سلنیوم سرم با استفاده از روش اسپکتروفوتومتری جذب اتمی به‌وسیله دستگاه پرکین اتمر مدل 480 ساخت آمریکا و توسط اپراتور ثابت انجام شد. اندازه‌گیری دور سر و قد نوزاد با استفاده از متر ثابت و با متد ثابت اندازه‌گیری انجام شد. توزین نوزادان همگی بلافاصله پس از تولد با استفاده از ترازوی دیجیتال مارک SECA ساخت آلمان موجود در NICU انجام شد. کلیه داده‌ها در پرسش‌نامه‌های مخصوص ثبت شد. اطلاعات مربوط به نوزادان (قد، دور سر و وزن) نیز ارزیابی و ثبت شد. کلیه اطلاعات جمع‌آوری شده، وارد نرم افزار SPSS 21 شد. از آمار توصیفی برای دسته‌بندی و تعیین میانگین و

جدول 1- مقایسه ویژگی‌های مادران و نوزادان در گروه نوزادان رسیده و نارس

P value	کل	گروه		ویژگی	
		نارس	رسیده	تعداد (درصد)	نمونه
	82 (100%)	39 (47/6%)	43 (52/4%)	انحراف معیار ± میانگین	سن مادر (سال)
0/003	28/1±7/64 (17-49)	30/93±8/94 (24-36)	25/42±4/98 (38-41)	دامنه	
	44 (53/7%)	23 (52/3%)	21 (47/7%)	پسر	جنس نوزاد
0/22	38 (46/3%)	16 (42/1%)	22 (57/9%)	دختر	
	34/67±4/83 (24-41)	30/33±3/2 (24-36)	38/77±0/87 (38-41)	انحراف معیار ± میانگین	سن حاملگی (هفته)
<0/001				دامنه	
	2433/82±1043/83 (700-4900)	1516/66±619/55 (700-3300)	3298/57±446/8 (2350-4900)	انحراف معیار ± میانگین	وزن نوزاد (گرم)
<0/00				دامنه	
	45/57±5/02 (34-53)	41/57±3/96 (34-50)	49/34±2/2 (42-53)	انحراف معیار ± میانگین	قد نوزاد (سانتیمتر)
<0/001				دامنه	
	33/9±1/41 (31-36/5)	32/84±1/07 (31-35)	34/9±0/86 (33/3-36/5)	انحراف معیار ± میانگین	دورس نوزاد (سانتیمتر)
<0/001				دامنه	

جدول 2- مقایسه سطح سلنیوم سرم خون مادران و بند ناف نوزادان، در هر دو گروه نوزادان رسیده و نارس

P value	آماره t	دامنه تغییرات	انحراف معیار ± میانگین	گروه	سلنیوم سرم خون (mcg/L)
		72/15-120/2	92/77 ± 12/87	رسیده	مادران
<0/001	4/33	59/2-119/5	81/29 ± 15/89	نارس	
		59/2-120/2	87/31 ± 15/42	کل	
		49/8-94/5	70/11 ± 11/6	رسیده	بند ناف نوزادان
<0/001	4/57	36/5-94/2	56/98 ± 13/13	نارس	
		36/5-94/5	63/86 ± 13/93	کل	



نمودار 1- فاصله اطمینان 95 (CI: Confidence Interval) درصد سطح سلنیوم سرم خون مادران و بند ناف نوزادان رسیده و نارس

رسیده این ارتباط معنادار بود (20 و 22). پایین بودن سطح سرمی سلیوم می‌تواند ناشی از دریافت ناکافی سلیوم از طریق تغذیه در مادران باردار باشد (23). بنابراین، سطح سلیوم سرم خون بند ناف نوزادان می‌تواند تحت تأثیر سطح سلیوم سرم خون مادران آنان باشد. از طرفی بیشترین انتقال سلیوم از مادر به جنین در سه ماهه آخر بارداری اتفاق می‌افتد بنابراین نوزادانی که نارس متولد می‌شوند نسبت به نوزادان رسیده سطح پایین‌تری از سلیوم را در بافت‌ها و خونشان دارند (24). مطالعه ما هم این ارتباط را بین سطح سلیوم مادر و نوزاد تأیید کرد. در مطالعات متعددی نشان داده شده است که سطح سلیوم خون مادر در طی بارداری به‌ویژه بین هفته 26-38 به تدریج کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده انتقال از مادر به جنین است. همچنین نتایج این مطالعات نشان داده که سطح سلیوم مایع آمنیوتیک و خون بند ناف متأثر از غلظت سلیوم در خون مادر در طی بارداری است و در افراد پره‌اکلامپتیک به‌طور چشم‌گیری کم‌تر از افراد غیرمبتلا می‌باشد (25-28). با توجه به این‌که یکی از علل شایع زایمان‌های زودرس و به‌دنیا آمدن نوزادان نارس وجود پره‌اکلامپسی در مادر است بنابراین تجویز سلیوم به مادر ممکن است از وقوع زایمان زودرس به‌علت پره‌اکلامپسی جلوگیری کند و در نتیجه میزان تولد نوزادان نارس که سطح سلیوم نیز در آنها پایین می‌باشد کاهش یابد. سلیوم به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان، می‌تواند از خطر ایجاد مشکلاتی مانند انتروکولیت نکروزان، رتیئوپاتی و انسفالوپاتی هیپوکسیک- ایسکمیک در نوزادان نارس که به‌علت آسیب‌های اکسیدان ایجاد می‌شود جلوگیری نماید. اختلاف چشم‌گیری که در اندازه دور سر، وزن و قد نوزادان مورد مطالعه وجود دارد مربوط به سن حاملگی نوزادان است. هر چند در مطالعات متعدد دیده شده که پایین بودن سطح سرمی سلیوم در مادر علاوه بر زایمان زودرس سبب محدودیت رشد داخل رحمی جنین نیز می‌شود. در این مطالعه، میانگین سن مادران نوزادان نارس پایین‌تر از میانگین سن

جدول 3- ضریب همبستگی ارتباط سطح سلیوم سرم خون مادران و

بندناف نوزادان		
گروه	ضریب همبستگی	P value
رسیده	0/75	<0/001
نارس	0/65	<0/001
کل	0/76	<0/001

### بحث

در این مطالعه، با بررسی و مقایسه سطح سلیوم در خون مادر و بندناف نوزادان رسیده و نارس، مشخص شد که سطح سلیوم سرم خون بند ناف نوزادان رسیده با نوزادان نارس تفاوت معناداری دارد. به‌طوری‌که میانگین سطح سلیوم سرم خون بند ناف نوزادان رسیده بالاتر از نوزادان نارس بود. این نتیجه، با نتایج مطالعه ایرانپور و همکارانش در سال 2009 در مشهد، Dobrzynski و همکارانش در سال 1998 در لهستان و Bogden و همکارانش در سال 2006 در آمریکا مشابهت دارد (17)، (20 و 21). همچنین، سطح سلیوم سرم خون مادران نوزادان رسیده به‌طور معناداری بالاتر از سطح سلیوم سرم خون مادران نوزادان نارس بود. در مطالعه ایرانپور و همکارانش، مشابه مطالعه حاضر، میانگین سطح سلیوم سرم خون مادران نوزادان رسیده بالاتر از میانگین سطح سلیوم سرم خون مادران نوزادان نارس بود اما برخلاف مطالعه ما، این تفاوت معنادار نبود. علی‌رغم این مسأله، نتایج مطالعه Dobrzynski و همکارانش و مطالعه Gathwala و همکارانش در سال 2003 در هند با نتیجه مطالعه ما همخوانی دارد (11 و 17). تفاوت نتیجه مطالعه ایرانپور و همکارانش با نتایج دیگر مطالعات می‌تواند به‌دلیل تفاوت طراحی مطالعه و حجم نمونه باشد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر هم در نوزادان رسیده و هم نوزادان نارس، سطح سلیوم سرم خون مادران با سطح سلیوم سرم خون بندناف نوزادان همبستگی معناداری دارد، اما در مطالعات ایرانپور و همکارانش و Ozdemir و همکارانش در سال 2008 در ترکیه فقط در نوزادان

سرم خون مادران با سطح سلنیوم سرم خون بندناف نوزادان، به نظر می‌رسد انجام مطالعاتی به صورت کارآزمایی بالینی و تجویز سلنیوم به مادران حامله به منظور بررسی دقیق‌تر ارتباط سطح سلنیوم سرم خون مادران با سطح سلنیوم سرم خون بندناف نوزادان سودمند باشد.

### نتیجه‌گیری

سطح سلنیوم سرم خون مادر و بندناف نوزادان در گروه نارس به طور معنادار پایین‌تر از نوزادان رسیده بود. در هر دو گروه همبستگی مثبت و معنادار بین سطح سلنیوم سرم خون مادران و میزان آن در خون بند ناف نوزادان مشاهده شد.

مادران نوزادان ترم بود. جهت بررسی تأثیر سن مادر بر روی سطح سرمی سلنیوم لازم است مطالعه با حجم نمونه بیشتری انجام شود.

با توجه به اهمیت سلنیوم در نوزادان نارس و با توجه به این‌که این ماده به صورت روتین به شیرخشک‌های مخصوص نوزادان نارس و همچنین محلولهای تغذیه وریدی اضافه نمی‌شود غنی نمودن محلولهای تغذیه وریدی یا فرمولاهای مخصوص نوزادان نارس با این ریزمغذی توصیه می‌شود. نتایج این مطالعه می‌تواند در رویکرد بهتر به وضعیت نوزادان نارس، همچنین پیشگیری و درمان مشکلات اساسی مربوط به سلامت این نوزادان مؤثر باشد. البته، با توجه به ارتباط معنادار سطح سلنیوم

### References

1. Poindexter B, Denne S. Enteral nutrition. In: Martin R, Fanaroff A, Walsh M. Fanaroff and Martin's neonatal perinatal medicine. 8<sup>th</sup> ed. Elsevier Mosby: 2011;651-68.
2. Klaus S, Calvin M, Schwart K, Foltz CM. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. J Am Chem Soc. 1957;79(12):3292-3.
3. Porras IC, Muriel AC, Morales BO, Pozo JF, Aranda JG, Pérez L. Parenteral nutrition standardized evaluation in children. Nutr Hosp. 2010;25:449-55.
4. Cominetti C, de Bortoli MC, Purgatto E, Ong TP, Moreno FS, Garrido Jr AB, et al. Associations between glutathione peroxidase-1 Pro198Leu polymorphism, selenium status, and DNA damage levels in obese women after consumption of Brazil nuts. Nutrition. 2011;27:891-6.
5. Rayman MP. The importance of selenium to human health. Lancet. 2000;356(9225):233-41.
6. de L Costello MA, Osrin D. Micronutrient status during pregnancy and outcomes for newborn infants in developing countries. J Nutr. 2003;133:1757-64.
7. Rayman MP, Bode P, Redman CW. Low Selenium status is associated with occurrence of the pregnancy disease preeclampsia in UK women. Am J Obstet Gynecol. 2003;189(5):1343-9.
8. Bro S, Berendtsen H, Norgaard J, Host A, Jorgensen PJ. Serum selenium concentration in maternal and umbilical cord blood: Relation to course and outcome of pregnancy. J Trace Elem Electrolytes Health Dis. 1988;2(3):165-9.
9. Haga P, Lunde G. Selenium and vitamin E in cord blood from preterm and full term infants. Acta Paediatr Scand. 1978;67(6):735-9.
10. Lorenzo Alonso MJ, Bermejo Barrera A, Cocho de Juan JA, Fraga Bermudez JM, Bermejo Barrera P. Selenium levels in related biological samples: human placenta, maternal and umbilical cord blood, hair and nails. J Trace Elem Med Biol. 2005;19(1):49-54.
11. Gathwala G, Yadav OP, Sangwan K, Singh I, Yadav J. A study on plasma selenium level among pregnant women at Rohtak, Haryana. Indian J Public Health. 2003;47(2):45-8.
12. Makhoul IR, Sammour RN, Diamond E, Shohat I, Tamir A, Shamir R. Selenium concentrations in maternal and umbilical cord blood at 24-42 weeks of gestation: Basis for optimization of selenium supplementation to premature infants. Clin Nutr. 2004;23(3):373-81.
13. Keshan Disease Research Group of Chinese Academy of Medical Sciences. Observations on effect of sodium selenite in prevention of Keshan disease. Chin Med J. 1979;92: 471-6.
14. Mentro AM, Smith AM, Moyer-Mileur L. Plasma and erythrocyte selenium and glutathione peroxidase activity in preterm infants at risk for bronchopulmonary dysplasia. Biol Trace Elem Res. 2005;106(2):97-106.
15. Nassi N, Ponziani V, Becatti M, Galvan P, Donzelli G. Anti-oxidant enzymes and related elements in term and preterm newborns. Pediatr Int. 2009;51:183-7.

16. Vanek VW, Borum P, Buchman A, Fessler TA, Howard L, Jeejeebhoy K, et al. A.S.P.E.N. position paper: recommendations for changes in commercially available parenteral multivitamin and multi-trace element products. *Nutr Clin Pract*. 2012;27:440-91.
17. Dobrzynski W, Trafikowska U, Trafikowska A, Pilecki A, Szymanski W, Zachara BA. Decreased selenium concentration in maternal and cord blood in preterm compared with term delivery. *Analyst*. 1998;123(1):93-7.
18. Marriot LP, Foote KD, Kimber AC, Delves HT, Norgan JB. Zinc, copper, selenium and magnesium blood levels in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neno*. 2007;92(6):494-7.
19. Rayman MP, Wijnen H, Vader H, Kooistra L, Pop V. Maternal selenium status during early gestation and risk for preterm birth. *CMAJ*. 2011;183(5):549-55.
20. Iranpour R, Zandian A, Mohammadzadeh M, Mohammadzadeh A, Balali M, Hajiheydari M. Comparison of maternal and umbilical cord blood selenium levels in term and preterm infants. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2009;11(7):513-6.
21. Bogden JD, Kempa FW, Chenb X, Stagnaro Greenc A, Steind TP, Schollb TO. Low-normal serum selenium early in human pregnancy predicts lower birth weight. *Nutr Res*. 2006;26(10):497-502.
22. Ozdemir HS, Karadas F, Pappas AC, Cassey P, Oto G, Tuncer O. The selenium levels of mothers and their neonates using hair, breast milk, meconium, and maternal and umbilical cord blood in Van Basin. *Biol Trace Elem Res*. 2008;122(3):206-15.
23. Wasowicz W, Gromadzinska J, Rydzynski K, Tomczak J. Selenium status of low-selenium area residents: Polish experince. *Toxicol Lett*. 2003;137(1-2):95-101.
24. Litov RE, Combs GF Jr. Slenium in pediatric nutrition. *Pediatrics*. 1991;87(3):339-51.
25. Mask GR, Lane HW. Selected measures of selenium status in full-term and preterm neonates, their mothers and nonpregnant women. *Nutr Res*. 1993;13:901-11.
26. Amin S, Chen SY, Collipp PJ, Castro-Magana M, Maddaiah VT, Klein SW. Selenium in premature infants. *Nutr Metab*. 1980;24:331-40.
27. Smith AM, Chan GM, Moyer-Mileur LJ, Johnson CE, Gardner BR. Selenium status of preterm infants fed human milk, preterm formula, or selenium-supplemented preterm formula. *J Pediatr*. 1991;119:429-33.
28. Galinier A, Périquet B, Lambert W, Garcia J, Assouline C, Rolland M, et al. Reference range for micronutrients and nutritional marker proteins in cord blood of neonates appropriated for gestational ages. *Early Hum Dev*. 2005;81:583-93.