

## سطح سرمی روی و برخی عوامل مرتبط با آن در خانم‌های باردار تحت پوشش عرصه جامعه‌نگر کرمانشاه (۱۳۸۳)

دکتر نگین رضاوند\*؛ دکتر منصور رضایی\*\*؛ امیرکیانی\*\*\*

### چکیده

**مقدمه:** روی به عنوان یک عنصر اساسی در تغذیه انسان، حیوان و گیاه شناخته شده است. میزان نیاز به روی در طول بارداری ۲۵ درصد افزایش و سطح سرمی آن در این دوران کاهش می‌یابد. محدوده سطح سرمی روی در بالغین از ۸۰ تا ۱۵۰ میکروگرم در دسی لیتر است. با توجه به اهمیت این عنصر و نقش آن در طول دوران بارداری این تحقیق در روی زنان باردار مراجعه کننده به درمانگاه‌های عرصه پزشکی جامعه نگر کرمانشاه در سال ۱۳۸۳ انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه به صورت مقطعی و توصیفی تحلیلی با روش نمونه‌گیری تصادفی در روی ۱۷۲ زن باردار در سال ۱۳۸۳ که در عرصه جامعه‌نگر کرمانشاه دارای پرونده بودند، انجام شد. اطلاعات لازم از طریق مصاحبه جمع‌آوری شد و برای انجام دادن آزمایش از هر فرد ۵ سی‌سی نمونه خون ناشتا گرفته شد و غلظت سرمی روی به شیوه بازجذب اتمی اندازه‌گیری گردید. داده‌های حاصل با استفاده از روش‌های آماری آنالیز واریانس،  $t$  مستقل و کای دو در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین سطح سرمی روی در زنان مورد مطالعه  $13/13 \pm 68/3$  میکروگرم در دسی لیتر بود. ۱۲۹ نفر (۷۵٪) کمبود شدید روی و ۲۵ نفر (۱۴/۵٪) کمبود مرزی روی داشتند. سطح سرمی روی با سن حاملگی و مصرف مکمل آهن رابطه معنادار آماری داشت ( $P < 0/001$ ). سایر عوامل مورد مطالعه شامل سن، تحصیلات، شغل، شغل همسر، مصرف گوشت، میزان درآمد، دفعات حاملگی، شاخص توده بدن و تعداد اعضای خانواده رابطه آماری معناداری با سطح سرمی روی نداشتند.

**بحث:** نتایج این مطالعه نشانگر کمبود شدید روی در زنان باردار مورد مطالعه بود. با توجه به خطرها و عوارض فراوان کمبود روی در زنان باردار، این کمبود می‌تواند یکی از عوامل مخاطره‌آمیز نمودن بارداری‌ها در این منطقه باشد. با در نظر گرفتن این واقعیت و عدم کفایت روی موجود در مواد غذایی زنان باردار، انجام تحقیقات دیگری در زمینه استفاده از مکمل روی در حاملگی، ضروری به نظر می‌رسد تا در صورت تأیید اقدامات پیشگیرانه صورت گیرد.

**کلید واژه‌ها:** سطح سرمی روی، بارداری، کرمانشاه

« دریافت: ۱۳۸۳/۱۰/۱ پذیرش: زمستان ۱۳۸۴ »

\* متخصص زنان و زایمان دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

\*\* استادیار آمار زیستی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

\*\*\* دانشجوی کارشناس ارشد سم‌شناسی، گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

\* عهده دار مکاتبات: کرمانشاه، خیابان فردوسی، بیمارستان معتضدی، دفتر آموزش. تلفن: ۰۸۳۱-۷۲۴۲۸۵۱

## مقدمه

روی به عنوان یک عنصر اساسی در تغذیه انسان، گیاه و حیوان شناخته شده است. این عنصر جزئی از ۲۰۰ متالوآزیم است که برای عملکرد سیستم ایمنی، اعصاب، گوارش، پوست و غدد ضروری است (۱، ۲ و ۳).

عنصر روی نقش مهمی در طول دوره اندام‌زایی و رشد جنین دارد (۳ و ۴). این عنصر به عنوان یک ماده ضد میکروبی هم شناخته شده است؛ بنابراین حضور آن در مایع آمینوتیک انسانی نقش مهمی در حفاظت از عفونت‌های داخل رحمی و تأخیر رشد داخل رحمی دارد. غلظت‌های روی سرم و پلاسما در بالغین محدوده‌ای از ۸۰ تا ۱۵۰ میکروگرم در دسی‌لیتر دارد (۲). بیشترین منابع تأمین روی را گوشت قرمز، ماهی و صدف تشکیل می‌دهند (۲ و ۵). میزان نیاز به روی در طول بارداری ۲۵ درصد افزایش و غلظت پلاسمایی آن در این دوران کاهش می‌یابد (۴). سطوح پایین سرمی روی در مادران با پره‌اکلامپسی، اکلامپسی، ناهنجاری‌های مادرزادی، سقط، تأخیر رشد داخل رحمی، زایمان زودرس و دیررس، پارگی زودرس پرده‌ها، خونریزی واژینال، دیستوشی، مرگ و میر حول و حوش زایمان، جفت سرراهی، وزن پایین زمان تولد و محیط دور سر کوچک نوزاد و زایمان طول کشیده ارتباط دارد (۱۰-۶).

کمبود روی در مادران باردار می‌تواند منجر به بروز عوارض نامطلوب برای مادر و جنین و نیز پیامد نامطلوب حاملگی گردد و حتی کمبود شدید روی می‌تواند به عنوان یک عامل تراژوژن در دوران بارداری محسوب شود (۹). مطالعات نشانگر ۲۰ تا ۵۰ درصد افزایش در عوارض مادری و نوزادی در مادران حامله مبتلا به کمبود روی بوده که این عوارض عمدتاً دیسترس

جنینی و عفونت‌های مادری بوده‌اند. مرگ و میر حول و حوش زایمان تا ۲ برابر در مادران دچار کمبود روی افزایش نشان می‌دهد. ارائه مکمل روی تا ۶۰ درصد خونریزی پس از زایمان را کاهش داده است. مطالعات نشان داده‌اند که توقف رشد در کودکان می‌تواند ناشی از کمبود روی در آن‌ها باشد. روی نه تنها در بالابردن وزن هنگام تولد، بلکه در رشد پس از تولد نیز تأثیر به‌سزایی دارد (۱۱).

۳۰-۵۰ درصد زنان باردار آسیای جنوب شرقی دچار کمبود روی می‌باشند (۱۲). در بررسی‌های اخیر در ایران شیوع کمبود روی در مناطق مختلف از ۱۷ تا ۴۳ درصد گزارش شده است (۱۳). با توجه به اهمیت این عنصر و نقش آن در طول دوران بارداری و با توجه به اینکه بررسی اپیدمیولوژیکی در این خصوص در شهر کرمانشاه صورت نگرفته بود، این مطالعه به منظور تعیین وضعیت پایه سطح سرمی روی و عوامل اپیدمیولوژیکی مرتبط با آن در زنان باردار تحت پوشش درمانگاه ثامن الائمه شهرستان کرمانشاه انجام گرفت. نتایج این مطالعه می‌تواند پایه‌ای برای مطالعات تکمیلی گردد و در برنامه‌ریزی تغذیه دوران بارداری و توجه به عوامل مرتبط با آن موثر باشد.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی تحلیلی در روی ۱۷۲ زن باردار که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شده بودند، انجام گرفت. مدت انجام مطالعه در ۵ ماه اول سال ۱۳۸۳ و محل انجام مطالعه عرصه پزشکی جامعه نگر بود. ابتدا برای زنان شرکت‌کننده در مطالعه توضیحات لازم داده می‌شد و بدون ثبت نام آن‌ها در برگه پرسشنامه، پس از کسب رضایت از آن‌ها پرسشنامه از طریق مصاحبه تکمیل

آن  $135 \pm 67/83$  تومان بود. از بین ۱۷۲ زن باردار مورد مطالعه اکثراً ( $94/8\%$ ) خانه‌دار و بقیه شاغل بودند. از نظر سطح تحصیلات ۳۶ نفر ( $20/9\%$ ) بی‌سواد، ۶۷ نفر ( $39\%$ ) زیر دیپلم، ۵۶ نفر ( $32/6\%$ ) دیپلم و ۱۳ نفر ( $7/6\%$ ) بالاتر از دیپلم بودند.

در این مطالعه ۱۱۶ نفر ( $67/4\%$ ) از مکمل آهن استفاده می‌کردند. مقدار مصرف گوشت اعم از قرمز و سفید در هفته بین ۱۰-۱ کیلوگرم و میانگین و انحراف معیار آن  $1/26 \pm 1/9$  کیلوگرم در هفته بود. تعداد اعضای خانواده زنان باردار که با هم زندگی می‌کردند، ۱۰-۱ نفر و میزان آن  $3/38 \pm 1/61$  نفر بود. در این مطالعه هیچ‌یک از خانم‌های باردار مصرف سیگار را ذکر نکردند، لذا این متغیر در مطالعه مورد بررسی قرار نگرفت.

سطح سرمی روی در افراد مورد بررسی در محدوده  $131/2 - 40$  میکروگرم بر دسی‌لیتر و میانگین و انحراف معیار آن  $68/3 \pm 13/13$  میکروگرم بر دسی‌لیتر بود.

با در نظر گرفتن مقادیر بین ۷۵ تا ۸۴ میکروگرم بر دسی‌لیتر به عنوان کمبود مرزی و مقادیر کمتر از ۷۵ میکروگرم بر دسی‌لیتر به عنوان کمبود واضح روی و مقادیر ۸۵ و بیشتر از ۸۵ میکروگرم بر دسی‌لیتر به عنوان نرمال، ۷۵ درصد زنان باردار در این مطالعه به کمبود واضح روی و  $14/5$  درصد آن‌ها در محدوده کمبود مرزی قرار داشتند.

میانگین سطح سرمی روی بر حسب گروه‌های شغل همسر، سطح تحصیلات زن باردار، مقدار مصرف گوشت در هفته، شاخص توده بدن و سن زن باردار تفاوت آماری معناداری نداشت (نمودار ۱).

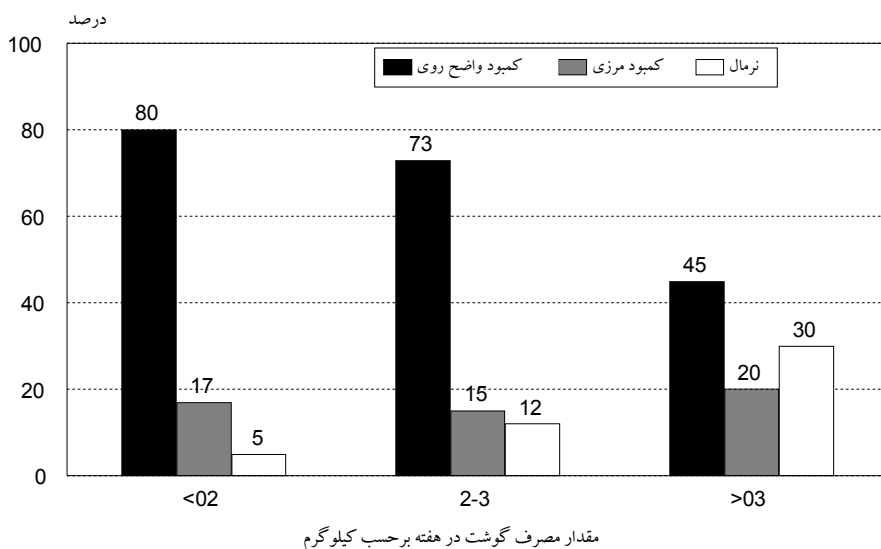
سطح سرمی روی در خانم‌های خانه‌دار  $68/40 \pm 12/97$  میکروگرم بر دسی‌لیتر و در خانم‌های شاغل  $67/32 \pm 16/50$

می‌گردید. موارد مندرج در پرسشنامه شامل سن، سن حاملگی، دفعات حاملگی، مصرف سیگار، شغل، میزان درآمد ماهیانه خانواده، شغل همسر، تحصیلات، استفاده از مکمل آهن، مقدار مصرف گوشت در هفته و تعداد اعضای خانواده زن باردار بود. در ضمن افرادی که به بیماری‌های مزمن مثل فشار خون، دیابت، عفونت‌های مزمن و حاد مبتلا بودند، از مطالعه خارج شدند. از هر یک از افراد  $5 \text{ cc}$  نمونه خون ناشتا گرفته شد و در لوله پلاستیکی حاوی ماده ضد انعقاد جمع‌آوری و سرم مربوطه جدا شد. سطح سرمی روی با استفاده از تکنیک انتخابی و حساس اسپکتروفتومتری جذب اتمی تعیین شد. دستگاه مورد استفاده جذب اتمی مدل THERMO GARRELL ASH SH22 بود و داده‌های به دست آمده با استفاده از آزمون‌های آنالیز واریانس،  $t$  مستقل و مجذور کای در سطح معناداری  $0/05$  مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

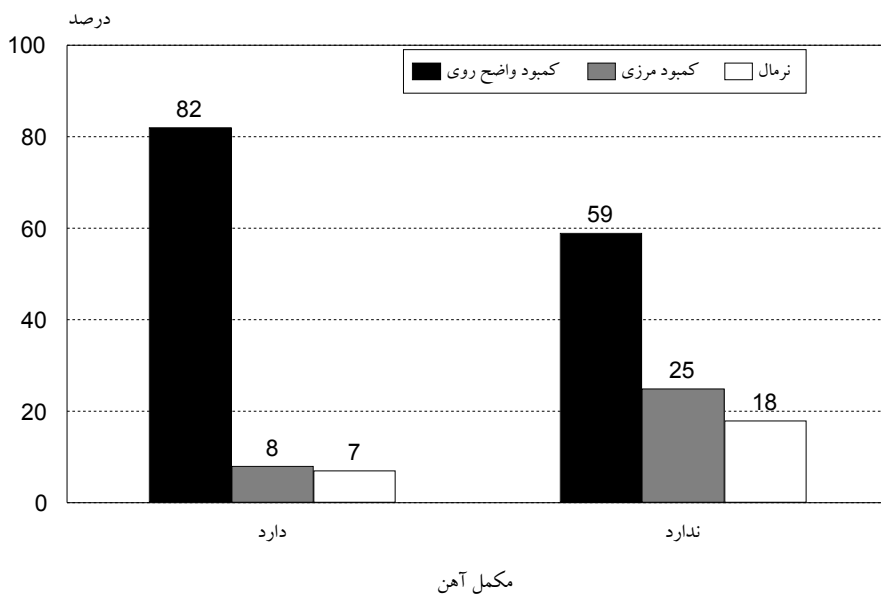
در این مطالعه محدود سنی زنان باردار از ۱۶ - ۴۷ و سن آن‌ها  $26/6 \pm 5/8$  سال بود. محدوده قد و وزن زنان باردار به ترتیب ۱۷۴ - ۱۴۷ سانتی‌متر و ۱۲۴ - ۴۱ کیلوگرم بود. با توجه به قد و وزن این زنان شاخص توده بدن آن‌ها بر حسب کیلوگرم بر مترمربع محاسبه گردید. شاخص توده بدن  $26/54 \pm 5/31$  بود.

این زنان در هفته‌های ۴۰-۶ بارداری قرار داشتند و سن بارداری آن‌ها  $21/78 \pm 9/39$  هفته بود. تعداد دفعات حاملگی در محدوده ۶-۱ بار قرار داشت و تعداد دفعات حاملگی  $1/7 \pm 1$  بود. میزان درآمد ماهیانه خانواده در این بررسی ۲۰-۴۷۰ هزار تومان و میانگین و انحراف معیار



نمودار ۱- فراوانی نسبی سطوح سرمی روی بر حسب مقدار مصرف گوشت در هفته در زنان باردار تحت مراقبت عرصه پزشکی

جامعه نگر کرمانشاه (۱۳۸۳)



نمودار ۲- فراوانی نسبی سطوح سرمی روی بر حسب مقدار استفاده از مکمل آهن در زنان باردار تحت مراقبت

عرصه پزشکی جامعه نگر کرمانشاه (۱۳۸۳)

گروهی که از مکمل آهن استفاده نمی کردند مشخص شد که بین میانگین سطح سرمی روی و شغل زن باردار رابطه معنادار آماری وجود نداشت. سطح سرمی روی در گروهی که از مکمل آهن استفاده می کردند  $65/57 \pm 11/10$  میکروگرم بر دسی لیتر و در گروهی که از مکمل آهن استفاده نمی کردند  $74/10 \pm 15/10$  میکروگرم بر دسی لیتر بود. آزمون های آماری نشان داد که میانگین سطح سرمی روی در دو گروه مذکور تفاوت معنادار آماری دارد و مصرف آهن باعث کاهش سطح سرمی روی می شود ( $P < 0/0001$ ) (نمودار ۲) و

میکروگرم بر دسی لیتر بود. طبق آزمون های آماری مشخص شد که بین میانگین سطح سرمی روی و شغل زن باردار رابطه معنادار آماری وجود نداشت. سطح سرمی روی در گروهی که از مکمل آهن استفاده می کردند  $65/57 \pm 11/10$  میکروگرم بر دسی لیتر و در

باردار و افزایش حجم خون به عنوان مهم‌ترین عوامل در کاهش سطح سرمی روی شناخته شدند (۱۵). در مطالعه Pathak کمبود روی ۷۳/۵ درصد گزارش شده است (۱۰).

در بررسی حاضر، کاهش سطح سرمی روی می‌تواند به دلیل افزایش حجم خون، افزایش سطح استروژن در دوران بارداری و دریافت کم رژیم غنی از روی در دوران بارداری باشد.

اختلاف سطح سرمی روی در این مطالعه نسبت به مطالعات انجام شده در دهلی و مالاوی می‌تواند به علت تعداد بیشتر حجم نمونه در مطالعه دهلی و اندازه‌گیری سطح سرمی روی فقط در هفته ۲۴ بارداری در مطالعه مالاوی باشد که منجر به نادیده گرفتن سن حاملگی به عنوان یک عامل تأثیرگذار در سطح سرمی روی در این مطالعه شده است.

یکی دیگر از علل اختلاف در سطوح سرمی روی در مطالعه ما با مطالعات دیگر می‌تواند تفاوت زمانی در گرفتن نمونه خون (ناشتا و غیر ناشتا) باشد؛ زیرا دریافت غذا یکی از عوامل مخدوش کننده سطح سرمی روی است. یکی دیگر از علل اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت تغذیه‌ای زنان باردار تحت بررسی ما باشد؛ زیرا در منابع آمده است که مصرف اسید فولیک، کلسیم و فیبروفیتات احتمالاً در جذب روی مؤثر می‌باشند که در مطالعه حاضر مصرف این مواد در زنان مورد مطالعه در نظر گرفته نشده است. در مطالعه حاضر میانگین سطح سرمی روی در گروهی که از مکمل آهن استفاده می‌کردند، کمتر از گروهی بود که از مکمل آهن استفاده نمی‌کردند.

در مطالعه Huang در روی ۱۵ خانم باردار ۳۴ - ۲۱ ساله که از مکمل آهن استفاده می‌کردند، مشخص گردید

آزمون مجذور کای رابطه معکوس بین این دو را نشان داد ( $P < 0/001$ ). سطح سرمی روی برحسب سن حاملگی تفاوت معنادار آماری را نشان داد، به طوری که با افزایش سن حاملگی سطح سرمی روی پایین تر بود ( $P < 0/001$ ) و رابطه معنادار و معکوسی را با هم نشان دادند ( $r = -0/408, P < 0/001$ ).

میانگین سن، شاخص توده بدن، تعداد دفعات حاملگی، میزان درآمد ماهیانه خانواده، تعداد اعضای خانواده، مقدار مصرف گوشت در هفته با سطوح سرمی روی ارتباط معنادار آماری نداشت.

## بحث

طبق نتایج به دست آمده ۷۵ درصد از زنان باردار مورد بررسی به کمبود واضح روی مبتلا بودند و ۱۴/۵ درصد آن‌ها در کمبود مرزی روی قرار داشتند. در مطالعه مشابهی که شهشهان در روی ۱۰۵ خانم باردار در شهر اصفهان انجام داد، نتایج حاکی از این بود که ۷۶/۲ درصد از این زنان به کمبود واضح روی مبتلا بودند و ۲۳/۸ درصد از آن‌ها در کمبود مرزی قرار داشتند که تا حدود زیادی با نتایج این مطالعه هماهنگ است (۱۳).

در مطالعه دیگری که Gibson در سال ۱۹۹۸ در روی ۱۵۲ خانم باردار مالاویایی انجام داد و سطح سرمی روی را در هفته ۲۴ بارداری اندازه گیری کرد، ۳۶ درصد از آنان سطح سرمی روی پایین داشتند. در این مطالعه مولتی پاریته، ابتلا به مالاریا و دریافت کم روی در کاهش سطح سرمی روی مؤثر شناخته شدند (۱۴).

در تحقیقی که Kapil در روی ۸۲۹ خانم باردار با سن حاملگی بالای ۱۲ هفته انجام داد، ۵۶ درصد از آنان کمبود روی داشتند دریافت کم روی توسط مادران

سرمی روی با شاخص توده بدن و دفعات حاملگی رابطه آماری معنادار مشاهده گردید، ولی در مطالعه کرجی در زاهدان ارتباطی بین شاخص توده نسبی و سطح سرمی روی مشاهده نگردید (۱۳، ۱۹ و ۲۰).

همچنین در مطالعه ما بین سطح سرمی روی با سن، تحصیلات، شغل، شغل همسر، میزان درآمد ماهیانه خانواده و تعداد اعضای خانواده زن باردار مانند مطالعه انجام شده در اصفهان تفاوت معنادار آماری مشاهده نگردید.

در بررسی تحصیلات زنان باردار و غلظت سرمی روی در آنها، هیچ الگوی مشخصی مشاهده نشده است که نشانگر توزیع کمبود روی به طور گسترده در کل سطوح تحصیلاتی و فرهنگی زنان باردار مورد مطالعه می باشد. در ارتباط با شغل، در واقع تعداد اندک زنان شاغل در این مطالعه امکان قضاوت در این مورد را سلب کرده است. در مورد شغل همسران زنان باردار و میزان درآمد ماهیانه خانواده و غلظت سرمی روی نیز، الگوی مشخصی مشاهده نگردید که این برخلاف مطالعه Cavdar در ترکیه (۲۱) است که شاهد کمبود غلظت سرمی روی در زنان باردار با سطوح اقتصادی اجتماعی پایین تر بوده است و نتایج مطالعه حاضر در این خصوص بیشتر به نتایج مطالعه Osendarp در بنگلادش شباهت دارد (۲۲).

#### نتیجه گیری

باتوجه به اینکه در این مطالعه کمبود روی در ۹۰ درصد زنان باردار تحت مطالعه مشاهده شده است، انجام مطالعات گسترده تر در این مورد در منطقه ضروری به نظر می رسد که با توجه به مخاطرات و عوارض فراوان کمبود روی در زنان باردار در صورت تأیید نتایج توسط سایر مطالعات استفاده از مکمل روی در زمان بارداری توصیه می گردد.

که مصرف مکمل آهن با جذب روی تداخل دارد (۹ و ۱۰) و در مطالعه حاضر نیز استفاده از مکمل آهن در کاهش سطح سرمی روی موثر بوده است. در مطالعه Janet هم مشخص گردید که مصرف آهن با دوز بالا باعث کاهش سطح سرمی روی می گردد (۹)، اما در مطالعه Breskin استفاده از مکمل آهن تأثیری در کاهش سطح سرمی روی نداشته است که این می تواند به دلیل اختلاف در مقدار مصرف مکمل آهن باشد؛ چرا که مصرف مقادیر بالایی از مکمل آهن می تواند به عنوان یک متغیر مخدوش کننده عمل کند (۱۶).

در مطالعه حاضر بین میانگین سن حاملگی و سطح سرمی روی تفاوت معنادار آماری وجود داشت، به طوری که با افزایش سن حاملگی سطح سرمی روی پایین تر می آمد. در مطالعات مشابه انجام شده در بیمارستان نیواورلئان (۱۷)، بنگلادش (۱۸) و دهلی (۱۵) در روی خانم های باردار، سطح سرمی روی مانند مطالعه ما با سن حاملگی ارتباط معنادار آماری داشته است که می تواند به دلیل افزایش حجم خون، افزایش سطح استروژن و افزایش نیاز جنین به روی با پیشرفت سن حاملگی باشد.

در مطالعه حاضر بین میانگین سطح سرمی روی و مقدار مصرف گوشت در هفته تفاوت معنادار آماری وجود نداشت، در حالی که در مطالعه انجام شده در شهر اصفهان (۱۳)، میانگین سطح سرمی روی با مقدار مصرف گوشت در هفته رابطه آماری، معنادار نشان داد که این اختلاف می تواند به دلیل ندادن اطلاعات صحیح توسط زنان تحت مطالعه در هنگام پرکردن پرسشنامه ها باشد.

در این مطالعه بین سطح سرمی روی با شاخص توده بدن و دفعات حاملگی، ارتباطی دیده نشد، در حالی که در مطالعه شهشهان و Goldenberg، بین میانگین سطح

## منابع

1. Liping Huang, Jonet C King. Zooming in on Zinc. 2002 March. Available at: <http://www.ars.usda.Gov/is/Ar/Archive/maro2/zinc0302.html>
2. Riordan JF. Zinc in genetics (zinc biochemistry). Available at: <http://www.Coldcure.Com/html/hand-8.html>
3. Tuula E Tuormaa; The adverse effects of zinc deficiency. Available at: <http://www.Foresight-preconception.org/UK/zinkdeficiency.html>
4. H winter Griffith, MD. Pregnancy week by week; zinc. Available at: <http://www.mdadvice.Com/healthlibrary.vitamins.minerals.herbsandsupplements.html>
5. F. Gray Cunningham, MD, Normaf. Gant, MD, Kennethy. Leveno, MD. Physiology of pregnancy Willam's obstetrics. Vol 1, 21th ed. Mc Graw-Hill Newyork, 2001, PP. 142, 234-236.
6. Fung EB, Ritchie LD, Wood House. Zinc absorption in women during pregnancy and lactation: a longitudinal study. Am J Clin Nutr 1997; 66(1):80-88.
7. Davies S. Minerals. Nutrient and health -disease association. Available at: <http://www.healingwithNutrition.com,minerals/Zinc>
8. Sand Stead HH. The public health importance of Zinc. Available at: <http://www.Izincg.ucdavis.edV/publichealth/default.html>
9. Janet C King. Determinants of maternal Zinc status during pregnancy. Am J Clin Nutr 2000; 71(Suppl):1334S-43S.
10. Pathak P, Kapil U, Kapoor SK, Saxena R, Kumar A, Gupta N, et al. Prevalence of multiple micronutrient deficiencies amongst pregnant women in a rural area of Haryana. Indian J Pediatr 2004; 71(11):1007-14.
11. Gaulfield LE, Zavaleta N, Figueroa A. Adding Zinc to prenatal iron and folate supplements improves maternal and neonatal Zinc status in perovian population. Am J Clin Nutr 1999 ; pp1257-1263.
12. Seshadri S. Prevalence of micronutrient deficiency particularly of iron, Zinc and Folic Acid in pregnant women in south East Asia. Br J Nutr 2001; 85(2):587-592.
- ۱۳- شهشهان زهرا، حیدرزاده آبتین ، حبیب زاده : بررسی غلظت روی سرم در زنان باردار شهرستان اصفهان و عوامل مؤثر برآن، دومین کنگره ملی بهداشت عمومی و طب پیشگیری ، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه ، ۱۸-۱۵ آبانماه ۱۳۸۰.صفحات ۷۸-۷۷
14. Gibson RS, Huddl JM. Suboptimal Zinc status in pregnant Malawian women: its association with low intakes of poorly available Zinc and malaria and frequent reproductive cycling. Am J Clin Nutr 1998; 67(4):702-9

15. Umesh Kapil, Priyali Pathak, Charan Singh. Zinc and magnesium nutriture amongst pregnant mothers of urban slum commuities in Delhi. Available at: <http://www.indionpediatrics.net/april2002/april-365-368.html>
16. Breskin MW, Worthington Robents. First trimester serum Zinc concentrations in human pregnancy. Am J Clin Nutr 1983 ; 38(6):943-53.
17. Cherry F, Bennet E. Plasma Zinc in hypertension: toxemia and other reproductive variables in adolescent pregnancy. Am J Chin Nutr 1987; 34:367-75.
18. Hyder Z. High prevalence of Low serum Zinc levels in pregnant Bangladeshi women: research and evaluation division, BRAC, Dhaka, Bangladesh. 2000. Available at: <http://www.lap.html>
19. Goldenberg RL, Tamura T. The effect of Zinc supplement on pregnancy outome. JAMA 1995; 274(6):463-468.
- ۲۰ - کرجی بانی منصور، منتظری فرزانه، کیمیاگر مسعود ، غفاری پور معصومه، ولایی ناصر. بررسی اپیدمیولوژی کم خونی آهن و کمبود روی در دختران دانش آموزان مدارس راهنمایی و دبیرستان های شهر زاهدان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ، زمستان ۱۳۷۸ ، شماره ۵۶ - صفحات ۵۶-۵۲.
21. Cavdar AO, Babacan E, Arcasoy A. Effect of nutrition on serum Zinc concentrations during pregnancy in Turkish women. Am J clin Nutr 1980; 33(3):542-544.
22. Osendarp SJ, Van Raaij Jmaet al. A randomized placebo- controlled trial of the effect of Zinc supplementation during pregnancy on pregnancy outcome in Bangladeshi urban poor. Am J clin Nutr 2000; 71(1):114-119.