فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱. مقدمه

از عناصر شیمیایی متعددی که در بدن انسان یافت می شوند فقط تعداد کمی در اعمال فیزیولوژیک و بیوشیمیایی نقش دارند. عناصر کمیاب مورد مطالعه ما، روی، مس، منیزیم و آهن می باشد.

روی، دومین عنصر اساسی بعد از آهن می باشد و کمبود آن در بارداری موجب عوارض مادری- جنینی و نوزاد می شود. عوارض مادری ناشی از کمبود روی در بارداری شامل: فشار خون وابسته به حاملگی[1]، خونریزی حین زایمان، عفونت ها، افزایش مرگ و میر مادری، کاهش سرعت دیلاتاسیون سرویکس و انقباضات رحمی ناکافی می باشد. اهمیت عنصر روی در بارداری به علت نقش آن در سنتزDNA [2]و پروتئین و در نتیجه لزوم در دسترس بودن آن جهت رشد مناسب جنین است[۱]. مس در ساختمان بسیاری از متالوآنزیم هایی که در مراحل اکسیداسیون و احیا فعالیت دارند، شناخته شده است. غلظت مس پلاسما در دوران بارداری افزایش می یابد.کمبود روی و مس در مادر موجب کمبود روی و مس در جنین و ایجاد عواقب جدی می شود شامل: اختلال در تکامل شناختی نوزاد در ۶ ماه اول زندگی، عوارض ایمونولوژیک در جنین [۱]، وزن کم هنگام تولد[3]،

1-Pregnancy induced hypertention

2-Deoxyribonucleic acid

3-Low Birth weight (LBW)

تاخیر رشد داخل رحمی[1]، پره ماچوریتی[2]، سقط خودبخودی[3]، مرگ جنین یا نـوزاد[4]، طـولانی شـدن لیبر[5]، وزن کم نسبت به سن حاملگی[6]، پارگی زودرس پرده ها[7] [۱و۲]، شکاف کام و لب، عیوب لولـه عصبی جنینی [۳]. در بارداری به دلیل افزایش استروژن، میزان سروپلاسمین بالا مـی رود کـه منجـر به افزایش غلظت مس سرم مادری می شود[۴].

منیزیم دومین عنصر داخل سلولی است.دریافت منیزیم پایین با افزایش ریسک بیماری قلبی- عروقی همراه است. منیزیم یک عنصر ضروری جهت رشد جنین می باشد به طـوری کـه کمبـود منیـزیم در بارداری با اکلامپسی[8] ، پره اکلامپسی[9]، زایمان زودرس ، افزایش بستری شـدن مـادر، بـروز LBW و شیرخواران SGA همراه می باشد [۵و۶].

آهن فراوان ترین عنصر جزئی در بدن انسان و حیوانات است. ترکیبات آهن در واکـنش اکـسیداسیون احیا شرکت میکنند [۷]. کم خونی می تواند با عوارض نامطلوبی از جمله تولد پیش از موعد، بـه دنیـا آمدن نوزاد کم وزن، خونریزی های بعد از زایمان، کاهش ذخایر آهن نوزاد، افـزایش عفونـت، افـزایش خطر مرگ و میر مادر و افزایش خطر مرگ و میر جنین همراه شود. در بارداری جـذب آهـن افـزایش می یابد که به دلیل افزایش استروژن و پروژسترون و ترانسفرین می باشد[۸].

قابل ذکر است که اثر بارداری و روند زایمان بر سلامت و بهداشت زنان از شاخص های مهـم بهداشـت و سلامت ملی است و یکی از علل مهم مرگ مادران، خونریزی و عفونت و فشار خـون بـارداری اسـت [۹] چنان چه با وجود چند دهه تحقیق گسترده، هنوز چگونگی آغاز یا تـشدید هیپرتانـسیون در اثـر بارداری حل نشده است.

اختلالات هیپرتانسیو هنوز مهمترین مشکل حل نشده در رشته طب مامایی هستند به

1- Intra uterine growth retardation
2- Prematurity
3- Miscarriage
4- Stillbirth
5- Prolong labor
6- Small for gestational age(SGA)
7- Premature rupture of membranes(PROM)
8- Eclampsia
9- Preeclampsia

طوری که بر اساس تعریف مرکز ملـی آمـار بهداشـتی، هیپرتانـسیون بـارداری[1] در۳/۷٪ بـارداری هـا شناسایی شده است. عامل حدود دوسوم مرگ های دوره نوزادی زایمـان زودرس مـی باشـد و میـزان مرگ و میر و موربیدیته نوزادی، عمدتا تحت تاثیر سن بارداری و بنابراین میزان بلوغ نوزاد و به میـزان کمتری تحت تاثیر وزن هنگام تولد قرار می گیرد[۱۰].

بدین ترتیب با توجه به شواهد مبنی بر تاثیر عناصر کمیاب بر پیامد بارداری مانند فشارخون بارداری، زایمان زودرس، پارگی زودرس پرده ها، وزن کم هنگام تولد و ... ، لازم دانستیم تا ارتباط ایـن عناصـر را با هم و با پیامد بارداری و شاخص های اندازه گیری نوزاد بسنجیم که می تواند دال بـر اهمیـت یـا عدم اهمیت این عناصر در بارداری باشد.

۱-۱-۱. اهمیت موضوع و ضرورت پژوهش

متاسفانه تغذیه در زندگی صنعتی امروزی دستخوش تغییرات نه چندان مطلوبی شـده اسـت کـه مـی تواند سلامتی مادر و نوزاد را تحت تاثیر قرار دهد.از آن جا که تغییر در میزان دریافت هر یک از فلـزات دو ظرفیتی مانند آهن، روی، مس ومنیزیم منجر به تغییر در توزیع دیگری می شـود[۱] ایـن مـسئله مستلزم پیگیری بیشتر جهت استفاده یا عدم استفاده از مکمل هـا در بـارداری اسـت.طبـق مطالعـات انجام شده در سراسر جهان تعداد زیادی از خانم های باردار،روی و منیزیم کافی دریافت نمی کنند بـه طوری که ۸۲٪ زنان باردار در سرتاسر جهان دریافت ناکافی روی دارند و بیش از ۲۰٪ افـراد در جهـان کمتر از مقدار پیشنهادی منیزیم دریافت می دارندو این موضوع می تواند عواقب بسیاری برای مادر یـا جنین ایجاد نماید [۱۱و۱۲و۱۳]. طبق گفته سازمان بهداشت جهانی، کم خونی در ۴۰٪ مـوارد مـرگ های مادری در کشورهای جهان سوم نقش داشته است[۹].با توجه به اهمیـت ایـن عناصـر در رشـد و تکامل جنین و نیز سلامتی مادر، به نظر می رسد با وجود انجام مطالعاتی در مورد این عناصر در سطح ایران و جهان، بهتر است مطالعات گسترده تری در مورد اثرات این عناصر بر یکدیگر، در مادر و جنـین

1- Gestational Hypertension

و نیز اثر آن ها بر پیامد بارداری انجام شود تا با کشف و پیشگیری از عواقب کمبود این عناصر، گامی در جهت کاهش مرگ و میر مادری و جنینی برداشته شود.

۱-۱-۲. بیان موضوع پژوهش

این بررسی از نوع مقطعی توصیفی- تحلیلی است که زنان باردار ۴۰-۱۷ سال، تک قلو با حداکثر ۳ بار بارداری را به عنوان معیار ورود به مطالعه و سابقه بیماری(از قبیل بیماری های سیستمیک و یا مزمن از جمله بیماریهای گوارشی، کبدی ، قلبی ، کلیوی، دیابت، لوپوس، هیپو و هیپرتیروئیدیسم)، مصرف سیگار و الکل در مادر و مصرف قرص های ضد بارداری و کورتیکواستروئید طی یک سال قبل از بارداری به عنوان معیار خروج از مطالعه، شامل گردید.

محل نمونه گیری زایشگاه های بیمارستان مریم، ولی عصر امام خمینی و اکبر آبادی بود. پس از بررسی شرایط لازم و انتخاب افراد واجد شرایط، با اخذ رضایت از فرد، فرم پرسشنامه تکمیل می گشت و نمونه خون مادر از ورید کوبیتال و خون بند ناف ترجیحا قبل از جدا شدن جفت هنگام زایمان، هر کدام به مقدار ۶ میلی لیتر گرفته می شد. پس از زایمان اطلاعات مربوط به مادر و نوزاد از پرونده ثبت می گردید و نمونه ها پس از انتقال، سانتریفیوژ و در دمای ۲۵- درجه سانتی گراد فریز می شدند و پس از جمع آوری، نمونه ها به دانشگاه منتقل و سطح سرمی نمونه ها پس از طی کردن مراحل لازم آماده سازی آن ها، با دستگاه مربوطه اندازه گیری می شد و در نهایت ارتباط عناصر با یکدیگر و با پیامدهای بارداری و شاخص های اندازه گیری نوزاد سنجیده می گشت.

۱-۱-۳. اهداف پژوهش

الف) هدف کلی:

تعیین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و نوزاد و ارتباط آن با پیامد بارداری و شاخص های آنتروپومتریک نوزاد متولد شده

ب) اهداف جزئی:

۱- تعیین ارتباط سطوح عناصر(روی،مس،منیزیم وآهن) در سرم مادر و خون بند ناف با یکدیگر

۲- تعیین ارتباط سطوح عناصر(روی،مس،منیزیم وآهن) سرم مادر و خون بند ناف با وزن بدو تولد نوزاد

۳- تعیین ارتباط سطوح عناصر(روی،مس،منیزیم وآهن) سرم مادر و خون بند ناف با قد نوزاد

۴- تعیین ارتباط سطوح عناصر(روی،مس،منیزیم وآهن) سرم مادر و خون بند ناف با دور سر نوزاد

۵- تعیین ارتباط سطوح عناصر(روی،مس،منیزیم وآهن)سرم مادر و خون بند ناف با آپگار نوزاد

۶- تعیین ارتباط سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر با فشار خون بارداری

۷- تعیین ارتباط سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر با زایمان زودرس

۸- تعیین ارتباط سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر با پارگی زودرس پرده های جنینی

۱-۱-۴. فرضیه پژوهش

۱- بین سطح روی، مس، منیزیم و آهن با یکدیگر در سرم مادر و خون بندناف ارتباط وجود دارد.

۲- بین سطح سرمی روی خون مادر و روی بندناف، مس مادر و مس بندناف، منیزیم مادر و منیزیم بندناف و آهن مادر و آهن بندناف ارتباط وجود دارد.

۳- بین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بندناف با فشار خون بارداری ارتباط وجود دارد.

۴- بین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بندناف با زایمان زودرس ارتباط وجود دارد.

۵- بین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بندناف با نوع زایمان ارتباط وجود دارد.

۶- بین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بندناف با پارگی زودرس پرده های جنینی ارتباط وجود دارد.

۷- بین سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بندناف با وزن بدو تولد نوزاد ارتباط وجود دارد

۸- بین جنسیت نوزاد و سطح سرمی منیزیم خون بند ناف ارتباط وجود دارد.

۱-۱-۵. انواع متغیرها

متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش عبارتند از :

الف) متغیر مستقل : متغیرهای مستقل در این پژوهش سطح سرمی روی، مس، منیزیم و آهن مادر و بند ناف می باشد.

ب) متغیر وابسته : متغیرهای وابسته در این پژوهش فشارخون بارداری، زایمان زودرس، پارگی زودرس پرده های جنینی، نوع زایمان، پره اکلامپسی، دیابت بارداری، دکلمان، جفت سرراهی، الیگوهیدرآمنیوس، پلی هیدرآمنیوس،وزن بدو تولد، قد، دور سر، آپگار و جنسیت نوزاد می باشد.

ج) متغیر مداخله گر قابل کنترل:

متغیرهایی که احتمال مداخله گر بودن داشتند شامل:

مصرف مشروبات الکلی و اعتیاد، سیگار، بیماری قلبی، ریوی، فوق کلیوی، دیابت، تیروتید و پاراتیرروئید، صرع، بیمار های مقاربتی، ویروسی و باکتریایی، بیماری های نئوپلاستیک، فشارخون مزمن، لوپوس که با حذف مادران دارای این شرایط تحت کنترل درآمدند.

د) متغیرهای مداخله گر غیر قابل کنترل:

بیمار های ناشناخته مادر

۱-۱-۶. تعریف واژه ها و مفاهیم

واژه‌هایی که در این پژوهش به کار رفته اند طبق موارد زیر تعریف می شوند:

۱-۱-۶-۱. عنصر روی[1]

تعریف نظری:

روی به عنوان یک عنصر اساسی در تغذیه انسان،گیاه و حیوان شناخته شده است و فراوان ترین عنصر کمیاب درون سلولی و دومین عنصر اساسی بعد از آهن مـی باشـد. روی، ترکیبـی از ۷۰ متـالوآنزیم و بیشتر می باشد و در ساختمان بیش از ۳۰۰ آنزیم شرکت می کنـد[۱و۱۴و۱۵]. میـزان طبیعـی روی سرم ۱۲۰-۷۰ میکروگرم بر دسی لیتر می باشد[۱۶].

تعریف عملی:

در این پژوهش عنصر روی، در سرم زنان باردار و بند ناف نـوزادان آن هـا هنگـام زایمـان، بـا دسـتگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی سنجیده شد و بر حسب واحد میکروگرم بر دسی لیتر بیان گردید.

۱-۱-۶-۲. عنصر مس[2]

تعریف نظری:

مس سومین عنصر فراوان در بدن انـسان اسـت و بـه عنـوان عنـصر مهمـی در سـاختمان بـسیاری از متالوآنزیم هایی که در مراحل اکسیداسیون و احیا فعالیت دارنـد شـناخته شـده اسـت و تولیـد بخـش عمده ای از انرژی مورد نیازمتابولیسم را به عهده دارد[۲و۵و۷و۱۷و۱۸]. میزان طبیعـی مـس سـرم در زنان باردار ۳۰۲- ۱۱۸ و در نوزادان ۷۰- ۲۰ میکروگرم بر دسی لیتر می باشد[۱۶].

تعریف عملی:

در این پژوهش عنصر مس، در سرم زنان باردار و بند ناف نـوزادان آن هـا هنگـام زایمـان، بـا دسـتگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی سنجیده شد و بر حسب واحد میکروگرم بر دسی لیتر بیان گردید.

1- Zinc
2- Copper

۱-۱-۶-۳. عنصر منیزیم[1]

تعریف نظری:

منیزیم مهمترین کاتیون داخل سلولی بعد از پتاسیم است که بـه عنـوان قـسمتی از سیـستم آنزیمـی شناخته می شود. در واکنش هلی فعال کننده اسیدهای آمینه و سـنتز پـروتئین هـا وارد مـی شـود و برای تکامل ریبوزوم ها و واکنش های DNA و RNA [2]و عملکرد ماهیچه لازم است.[۱۴و۱۹و۲۰]

تعریف عملی:

در این پژوهش عنصر منیزیم، در سرم زنان باردار و بند ناف نوزادان آن ها هنگـام زایمـان، بـا دسـتگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی سنجیده شد. میزان طبیعی منیزیم سرم در زنان ۲/۶- ۱/۶ و در نـوزادان ۲/۲- ۱/۵ میلی گرم بر دسی لیتر می باشد.[۱۶]

۱-۱-۶-۴. عنصر آهن[3]

تعریف نظری:

آهن فراوان ترین عنصر ضروری است و در مراحل بیوشیمیایی شـامل مکانیـسم اکـسیداتیو سـلولی و انتقال اکسیژن شرکت می کند.[۷,۵] آهن بـرای تولیـد هموگلوبین،میوگلـوبین و بعـضی آنـزیم هـا و متابولیسم صحیح ویتامین های گروه ب ضروری است.[۱۸]

تعریف عملی:

در این پژوهش عنصر آهن، در سرم زنان باردار و بند ناف نـوزادان آن هـا هنگـام زایمـان، بـا دسـتگاه اتوآنالایزر (RA 1000) سنجیده شد. میزان طبیعی آهن سرم در زنان باردار(اواخر بارداری) با توجـه بـه کیت آزمایشگاهی آهن ۱۳۷- ۲۵ و در نوزادان ۲۰۱- ۶۳ میکرو گرم بر دسی لیتر می باشد.[۱۶]

1- Magnesium
2- Iron

۱-۱-۶-۵. هیپرتانسیون بارداری

تعریف نظری:

تشخیص هیپرتانسیون بارداری در زنانی مطرح می شود که اولین بار طی بارداری فشارخون آنان به ۱۴۰/۹۰ میلی متر جیوه یا بالاتر رسیده اما در آنان پروتئینوری شناسایی نشده است.در صورتی که پره اکلامپسی رخ ندهد و فشارخون تا ۱۲ هفته پس از زایمان به حد طبیعی برسد، هیپرتانسیون بارداری را هیپرتانسیون گذرا نیز می نامند[۱۰].

تعریف عملی:

وقوع فشارخون مساوی یا بیشتر از ۱۴۰/۹۰ میلی متر جیوه بدون پروتئینوری برای اولین بار در بارداری

۱-۱-۶-۶. پره اکلامپسی

تعریف نظری:

نوعی سندرم اختصاصی بارداری که در آن به علت اسپاسم عروقی و فعال شدن اندوتلیوم، پرفوزیون اعضا کاهش می یابد. با فشارخون مساوی یا بیش از ۱۴۰/۹۰ میلی متر جیوه بعد از هفته ۲۰ بارداری به همراه پروتئینوری مساوی یا بیش از ۳۰۰ میلی گرم در ۲۴ ساعت و یا حضور پابرجای ۳۰ میلی گرم در دسی لیتر پروتئین(نتیجه +۱ در تست نواری ادرار) در نمونه های تصادفی ادرار، تعریف می شود[۱۰].

تعریف عملی:

وقوع فشارخون مساوی یا بیشتر از ۱۴۰/۹۰ میلی متر جیوه به همراه پروتئینوری مساوی یا بیش از +۱ در تست نواری ادرار

۱-۱-۶-۷. زایمان زودرس

تعریف نظری:

به هر زایمانی که قبل از ۳۷ هفته کامل از اولین روز آخرین قاعدگی اتفاق افتد، زایمان زودرس یا پیش از موعد گفته می شود[۹].

تعریف عملی:

معیار زایمان زودرس ، وجود ۴ انقباض در ۲۰ دقیقه به اضافه وجود تغییرات پیشرونده در سرویکس و دیلاتاسیون سرویکس بیش از یک سانتی متر و افاسمان ۸۰ درصد و بیشتر می باشد[۴۹].

۱-۱-۶-۸. شاخص توده بدنی[1]

تعریف نظری:

با تقسیم کردن وزن بر حسب کیلوگرم به قد بر حسب متر به توان دو به دست می آید و میزان طبیعی آن ۲۴/۹- ۱۸/۵ می باشد.

$$BMI = \text{وزن}(Kg)/\text{قد}^{2}(m)$$

۱-۱-۶-۹. وزن بدو تولد نوزاد[2]

تعریف نظری:

اکثر دانسته های ما در مورد رشد طبیعی و غیرطبیعی جنین، در واقع بر پایه استانداردهای وزن هنگام تولد استوار هستند که نقطه نهایی رشد جنین محسوب می شود[۱۰].

تعریف عملی:

تعیین وزن نوزاد پس از تولد با استفاده از وزنه مخصوص بر حسب کیلوگرم.

در این مطالعه وزن کم بدو تولد به نوزادانی با وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم اطلاق گردید.

1- Body mass index(BMI)
2- Birth weight

۱-۱-۶-۱۰. نمره آپگار[1]

تعریف نظری:

یکی از روش های بالینی مفید برای شناسایی نوزادان نیازمند احیا و نیز برای بررسی اثربخشی روش های احیاء سیستم نمره دهی آپگار است. در آپگار ۵ علامت مورد بررسی قرار می گیرد که عبارتند از: ضربان قلب، تنفس، تون عضلانی، تحریک پذیری رفلکسی و رنگ نوزاد و به آن ها نمره صفر تا دو اختصاص داده می شود.نمره آپگار دقیقه اول، انعکاسی از میزان ضرورت احیای فوری است و دقیقه پنجم، شاخص سودمندی در مورد اثربخشی تلاش های احیاست[۱۰].

تعریف عملی:

محاسبه نمرات مخصوص آپگار در دقیقه اول و پنجم پس از تولد

۱-۱-۶-۱۱. پارگی زودرس پرده های جنینی

تعریف نظری:

پارگی زودرس پرده ها ی جنینی حدود ۴٪ بارداری ها را درگیر می کند و دلیل یک سوم زایمان های زودرس می باشد.میزان مرگ و میر ناشی از آن به دلیل پره مچوریتی، عفونت و هیپوپلازی ریوی می باشد.ریسک فاکتورهای پارگی زودرس پرده ها شامل موارد زیر می شود:

خونریزی قبل از زایمان، سیگار کشیدن مادر، سابقه پارگی زودرس پرده ها یا زایمان زودرس، وضعیت نامناسب اجتماعی- اقتصادی، عفونت دستگاه تناسلی تحتانی، بارداری با جنین های متعدد(چند قلویی) و پلی هیدرآمنیوس[۲۲].

تعریف عملی:

در این مطالعه حداقل فاصله بین پارگی زودرس پرده ها تا زایمان ۱۸ ساعت در نظر گرفته شد.

1- Apgar score

۱-۲. کلیات

چار چوب این پژوهش بر پایه مفاهیم اصلی پیامد های بارداری و شاخص های نوزاد و معرفی عناصر کمیاب می باشد که مورد بحث قرار می گیرد .

۱-۲-۱. عناصر کمیاب[1]

از عناصر شیمیایی متعددی که در بدن انسان یافت می شوند فقط تعداد کمی در اعمال فیزیولوژیک و بیوشیمیایی نقش دارند.این عناصر به پنج گروه تقسیم می شوند.

*گروه اول: کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و گوگرد که از اجزاء اصلی مولکول های بدن هستند.

*گروه دوم: عناصر معدنی که از نظر تغذیه اهمیت دارند مانند فسفر، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و کلر که در غذاها بیش از صد میلی گرم در روز ضروری هستند.

*گروه سوم: عناصر کمیاب مانند کروم، کبالت،مس، ید، آهن، منگنز،مولیبدن، سلنیم و روی که وجود آن ها در غذای روزانه به مقدار بسیار کم ضروری است و خود شامل سه گروه کمیاب، خیلی کمیاب و ضروری می گردد

عنصر کمیاب عنصری است که در سیستم های بیولوژیکی در غلظت های میلی گرم بر کیلو گرم یا کمتر از آن رخ می دهد و نیاز روزانه چند میلی گرم است.

عنصر خیلی کمیاب عنصری است که در بافت ها در غلظت های میکروگرم بر کیلوگرم یا کمتر می باشد و نیاز های روزانه کمتر از یک میلی گرم دارد.

عنصر ضروری عنصری است که کمبود یا عدم حضور آن در بدن منجر به تغییر شدید عملکردی و یا مرگ می گردد.

*گروه چهارم: عناصری هستند که در تغذیه حیوانات ضروری ولی برای انسان ضرورت آن ها مشاهده نشده است مانند آرسنیک، کادمیم، قلع و ...

*گروه پنجم: عناصری مانند سرب و جیوه که سمی هستند.

1- Trace elements

گروه های دوم و سوم به دلیل اهمیت بالا، بیشتر مورد مطالعه قرار می گیرند. [۲و ۵].

عناصر مورد مطالعه ما در گروه دوم و سوم قرار می گیرند.

۱-۲-۲. عنصر روی

۱-۲-۲-۱. بیوشیمی و فیزیولوژی روی

روی به عنوان یک عنصر اساسی در تغذیه انسان،گیاه و حیوان شناخته شده است. فراوان ترین عنصر کمیاب درون سلولی و دومین عنصر اساسی بعد از آهن مـی باشـد [۱و۱۵ و۲۳]. روی، ترکیبـی از ۷۰ متالوآنزیم و بیشتر می باشد و در ساختمان بیش از ۳۰۰ آنزیم شرکت می کند و نقش مهمی در رشـد و تکامل طبیعی، باروری در مردان و زنان، رشد جنین، بهبود و ترمیم زخـم هـا، ایمنـی، جلـوگیری از ریزش مو و محو خال های سفید روی ناخن، تقویت حـس چـشایی و بـسیاری از اعمـال بیولوژیـک از قبیل سنتز پروتئین و DNA و متابولیسم اسیدنوکلئیک بازی می کند

[۱و۱۱و۱۷و و۱۸و۱۹و۲۴و۲۵] . روی به عنوان یک کوفاکتور در مسیرهای متابولیـسمی گونـاگون در سنتز اسید فولیک مشارکت دارد هم چنـین بـه عنـوان یـک کوفـاکتور بـرای آنـزیم آنتـی اکـسیدان دیسموتاز سوپراکسید می باشد[۲۶و۲۷] آنتی اکسیدان هایی مثل روی می تواند رادیکال هـای آزاد را خنثی کند و ممکن است از آسیب طی بارداری جلوگیری کند[۲۷].

۱-۲-۲-۲. متابولیسم روی

روی در کلیه اندام ها،بافت ها،مایعات و ترشحات بدن وجود دارد. اکثریت روی در بدن، در ماهیچه ۶۰٪ و استخوان ۳۰٪ و باقی مانده در بافت ها و ارگان هاست[۵] بـیش از ۹۵٪ روی بـدن در داخـل سلول ها یافت می شود.میزان روی کل بدن ۳-۲ گرم می باشد .[۱]

۱-۲-۲-۳. جذب روی

روی در تمام طول روده کوچک به خصوص دئودنوم و قسمت پروگزیمال ژوژنوم جذب می شود و تنها مقادیر کمی در معده و روده بزرگ جذب می گردد. [۱و۲۸]

۱-۲-۲-۴. انتقال روی

بعد از جذب، روی توسط آلبومین(حدود ۷۰-۶۰٪)، آلفا ۲ ماکروگلوبولین(حدود ۴۰-۳۰٪)و آمینواسیدهای هیستیدین و سیستئین(حدود۱٪) به خون حمل می شود.[۲و۲۹] در پلاسما روی به صورت یون های آزاد فلزی تحت شرایط فیزیولوژیک وجود ندارد و آن را در اتصال به لیگاند های آلی می توان یافت.[۲]

۱-۲-۲-۵. دفع روی

دفع روی عمدتاً از طریق لوله روده ای- معدی و دفع مدفوع و به میزان کمتر از طریق ادرار و پوست و در مناطق گرمسیری از طریق عرق می باشد. هم چنین روی از طریق مایع منی، خون قاعدگی و رشد ناخن و مو از دست می رود. کاهش روی در بدن با کاهش ۵۰ درصدی مقادیر روی از دست رفته از طریق مایع منی همراه است که احتمالاً به دلیل کاهش مقدار مایع منی می باشد.[۱و۲و۲۸و۳۰]

۱-۲-۲-۶. میزان روی در بدن

محدوده طبیعی روی سرم در افراد بزرگسال ۱۸/۴ - ۱۰/۷میکرومول در لیتر(۱۲۰-۷۰ میکروگرم در دسی لیتر) می باشد. روی پلاسما حدود ۰/۱٪ کل روی بدن را تشکیل می دهد. روی سرم ۱۵-۵٪ بالاتر از روی پلاسما می باشد که به دلیل آزاد شدن روی از پلاکت ها و اریترسیت ها در طی لخته شدن می باشد.[۱و۱۶و۳۰] به علت تاثیر ریتم شبانه روزی سطح سرمی روی، در ۹صبح به حداکثر و در ۸ بعد از ظهر به حداقل خود می رسد.[۲۳]

۱-۲-۲-۷. منابع غذایی روی

پروتئین های حیوانی(انواع گوشت)، ماهی و غـذاهای دریـایی بـه ویـژه صـدف خـوراکی غنـی از روی میباشد[۵و۲۳ و۲۷]. هم چنین لبنیات، آجیل، حبوبات و سبزیجات و آغوز از منابع روی محسوب مـی شوند[۲].گوشت ران مرغ در مقایسه با قسمت سینه از محتوای روی بیشتری برخوردار است[۳۱]. آب آشامیدنی معمولا مقدار کمی روی دارد که حدود ۲٪ نیاز روزانه را برآورده می کند[۱].

۱-۲-۲-۸. کمبود روی

محدوده طبیعی روی سرم در افراد بالغ۱۲۰-۷۰ میکروگرم در دسی لیتر می باشد که سطوح کمتـر از آن کمبود روی محسوب می شود.بهترین راه تشخیص کمبود روی تعیین میزان روی در پلاسـما و یـا سرم خون است.تعیین روی در مو در موارد کمبود شدید مفید است[۱۶و۳۳].

کمبود عنصر روی در خون مادر و جنین مقاومت به انـسولین را کـه یـک مشخـصه عمـومی بیمـاری دیابت است، ایجاد می کند[۳۳و۳۴]. کمبود روی بر اعضای بدن به خصوص قلب، ریه، مغز، سیـستم اوروژنیتال تاثیر می گذارد[۳۵]. اصلی ترین ویژگی بـالینی کمبـود خفیـف روی، اخـتلال در سـرعت رشد می باشد[۱].کمبود شدید روی با آکرودرماتیت انتروپاتیکا و سقط و مالفورماسیون همراه اسـت. برخی مطالعات نشان داده است که روی با نمایه توده بدنی ارتباط معکوس دارد و بیان کـرده انـد کـه افراد با اضافه وزن در خطر کمبود روی سرم قرار دارند[۵].عوامل تغذیه ای نظیر کـاهش اسـیدفولیک و روی از عوامل موثر و مهم در ناهنجاری های عصبی می باشد[۱۸].

۱-۲-۲-۹. شیوع کمبود روی

۸۲٪ زنان باردار جهان دریافت ناکافی روی دارند[۵] و طبق آمـارWHO[1] کمبـود روی در شـیرخواران ایران ۳۱٪ می باشد[۲۱]و با توجه به اطلاعات تهیه شده توسط انستیتو تغذیه، به طـور متوسـط ۴۴٪ بچه ها و ۷۷٪ زنان باردار کمبود ویتامین ها و فلزات ضروری را تحمل می کنند[۳۶].

[1] World Health Organization

۱-۲-۲-۱۰. روی در بارداری

روی در بارداری دچار تغییراتی می شود.این تغییرات علاوه بر این که می تواند تـاثیراتی بـر موقعیـت سلامتی مادر بگذارد،از نظر اثرگذاری بر جنین نیز اهمیت فراوان دارد. در دوران بارداری نیـاز بـه روی افزایش می یابد و جفت به طور فعال درصدد تامین روی برای جنین می باشد.در اواخر بارداری میزان غلظت روی پلاسما،حدود ۱۵ تا ۳۵ درصد در زنان باردار پایین تر از غیربـاردار مـی باشـد بـه همـین دلیل نیاز فیزیولوژیکی روی طی سومین ترایمستر دو برابر زنانی است که باردار نیستند.در یک بررسی غلظت روی پلاسما به طور فیزیولوژیک بین هفته هـای ۲۲-۸ بـارداری بـه طورپیـشرونده ای کـاهش یافت سپس بعد از هفته ۲۲ این کاهش اندک بوده و به حالت پلاتو باقی ماند.[۱و۲۷]

اوج کاهش در روی طی هفتـه هـای ۳۶-۳۵ بـارداری مـشاهده شـده اسـت[۱۹].نژاد،پـاریتی و وزن بارداری سه فاکتور مهم تاثیرگذار بر سطح روی سازگار شده با سن بارداری در زنـان بـا درآمـد پـایین می باشد.سطوح روی سرم در نژاد آفریقایی آمریکایی کمتر از نژاد قفقازی است.در مولتی پارهـا کمتـر از پرایمی ها و در زنان با وزن بیشتر از ۶۹/۹ کیلو گرم کمتر می باشد.[۱].کاهش سطح سـرمی روی در بارداری را می توان در ارتباط با کاهش سطح سرمی آلبومین در طول بارداری توجیـه کـرد و ایـن امر با نتایج مطالعات مختلف که نشان داده اند با وجود مصرف روی به صـورت مکمـل، سـطح سـرمی روی در طول بارداری کاهش می یابد مطابقت دارد.[۳۵]

۱-۲-۲-۱۱. میزان دریافت روی در بارداری

نیاز روزانه روی ۱۵ -۱۰ میلی گرم است که ۲۰ تا ۳۰ در صد آن جـذب مـی گـردد.[۱و۵] و میـزان های توصیه شده در زنان باردار ۱۵ و شیرده ۱۹ میلی گرم می باشد [۱۹]

۱-۲-۲-۱۲. عوامل موثر بر جذب روی سرم زنان باردار

عواملی که با جذب روی و یا انتقال پلاسمایی آن تداخل دارند و موجب کاهش ثانویه روی در بـارداری می شوند شامل:

۱- دریافت بالای آهن تکمیلی

۲- دریافت رژیم غذایی بر پایه غلات که حاوی فیتات بالا می باشد مانند نان هایی که جوش شیرین دارد(فیتات غذایی موجب تشکیل یک ترکیب غیر قابل حل با روی می شود)

۳- کاهش دریافت کالری

۴- هر نوع بیماری گوارشی مانند اسهال، کمبود شیره پانکراسی،کرون

۵- استرس حاد در پاسخ به عفونت یا تروما(افزایش سنتز متالوتیونئین ایجاد شده سبب توقف روی در کبد و کاهش روی پلاسما می گردد)

۶- ورزش شدید(باعث افزایش آزادی سیتوکین می شود و به علت افزایش متالوتیونئین دسترسی جنین به روی کاهش می یابد)

۷- سیگار و الکل(سیگار موجب تحریک سنتز $\acute{\alpha}_2$ ماکروگلوبولین که بزرگترین پروتئین باندکننده قوی روی در پلاسما می باشد، می شود در نتیجه روی کمتری با آلبومین باند می شود و روی کاهش می یابد)

۸- مصرف قرص های ضد بارداری خوراکی در یک سال اخیر

۹- کورتیکوستروئید

۱۰- مصرف بالای کلسیم، مس،قلع و کادمیوم(مس و کادمیوم به علت وجود حامل پروتئنی مشابه در مسیر جذب،با روی رقابت می کنند و موجب کاهش روی می شوند.)

۱۱- کم خونی مهلک

۱۲- هیپرتیروئیدیسم [۱و۱۵و۴۰] و ویتامین D، لاکتوز و گلوکز جذب روی را افزایش می دهند[۱]

مس در عمل جذب روی تداخل می کند که ناشی از رقابت مس با روی جهت اتصال به آلبومین در فضای عروقی جریان خون است[۲و۱۵و۳۱]

۱-۲-۲-۱۳. ارتباط روی سرم با پیامد بارداری

عواقب مادری ناشی از کمبود روی در بارداری شامل:

۱- فشار خون وابسته به بارداری

۲- خونریزی حین زایمان

۳- عفونت ها

۴- آبنورمالیتی هماتولوژیک

۵- افزایش مرگ و میر مادری

۶- طولانی شدن زمان زایمان

۷- پارگی زودرس پرده ها

۸- کاهش سرعت دیلاتاسیون سرویکس و انقباضات رحمی ناکافی [۱و۱۱و۲۱و۳۸]

۹- زایمان زودرس[۳۹]

۱-۲-۲-۱۴. ارتباط روی سرم با پیامدها و شاخص های اندازه گیری نوزاد

کمبود روی و مس در مادر موجب کمبود روی و مس در جنین و ایجاد عواقب جدی می شود شامل: وزن کم هنگام تولد، تاخیر رشد داخل رحمی، پره ماچوریتی، سقط خودبخودی، مرگ جنین یا نوزاد، وزن کم نسبت به سن حاملگی[۱و۱۲و۳۸و۴۰و۴۱]، اختلال در تکامل شناختی نوزاد در ۶ ماه اول زندگی ، عوارض ایمونولوژیک در جنین ، شکاف کام و لب، عیوب لوله عصبی جنینی [۱و۲۷و۴۲].

۱-۲-۲-۱۵. پیشگیری از کمبود روی

بهترین راه پیشگیری از کمبود روی، مصرف مقادیر کافی از غذاهای حاوی روی است . می توان با کاشت سبزیجات در خاک های روی دار ، میزان تراکم روی را افزایش داد[۱و۳۱] پختن غذا در ظروفی که لعاب روی دارد سبب افزایش روی موجود در غذا می شود[۳۲] .

۱-۲-۳. عنصر مس

۱-۲-۳-۱. بیوشیمی و فیزیولوژی مس

مس سومین عنصر فراوان در بدن انسان است و به عنوان عنصر مهمی در ساختمان بسیاری از متالوآنزیم هایی که در مراحل اکسیداسیون و احیا فعالیت دارند شناخته شده است و تولید بخش عمده ای از انرژی مورد نیازمتابولیسم را به عهده دارد.مس جهت عملکردهای فیزیولوژیک طبیعی مثل تنفس سلولی،دفاع در برابر رادیکال های آزاد،سنتز رنگدانه ملانین،بیوسنتز بافت همبند،متابولسیم سلولی آهن، رشد و تکامل، تنظیم حرارت و تکامل سیستم ایمنی مورد نیاز است.مس در ترکیبات مهمی مانند هموگلوبولین،میوگلوبین و سیتوکروم ها شرکت می کند و در تسهیل جذب آهن، متابولیسم کاتکول آمین، سوپراکسید دیسموتاز[1] مورد نیاز است.[۲و۵و۷و۱۷و۳۲] مس جهت آنزیم های سنتز هموگلوبولین، متابولیسم آهن(مانند سروپلاسمین[2])،رشد مفصل و استخوان و پیگمانتاسیون مثل تیرونیاز[3]،مورد نیاز است. جهت دفع رادیکال های آزاد اکسیژن مانند سوپراکسید دیسموتاز و انتقال الکترون نیز مفید است. کمبود مس منجر به کاهش فعالیت این آنزیم ها می شود در نتیجه منجر به آنمی، اختلال متابولیسم آهن، کاردیومیوپاتی،ضعف ماهیچه، اختلال رشد و پسرفت مغزی می گردد. [۵و۱۹] مس با کمک به جذب آهن سطح انرژی بدن را بالا نگه می دارد[۱۸]

۱-۲-۳-۲. متابولیسم مس

مس در کلیه اندام ها، بافت ها، مایعات و ترشحات بدن وجود دارد.۵۰٪ مس در استخوان ها و عضلات است ولی بر اساس وزن بیشترین غلظت مس در کبد می باشد و پس از آن در مغز، قلب، کلیه ها، مغز استخوان و خون موجود می باشد.ذخیره مس در کبد نوزاد ۵ تا ۱۰ برابر بالغین است که در ۳ماهگی به میزان بالغین می رسد.

1- Superoxidase dismutase
2- Ceruloplasmin
3- Tyrosinase
4- Metallothionein