Archive of SID

مجلة غدد درون‌ريز و متابوليسم ايران
دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتي ـ درماني شهيد بهشتي
سال ششم، شمارة ۳، صفحه‌هاي ۲۲۴ ـ ۲۱۹ (پاييز ۱۳۸۳)

مقالهٔ پژوهشي

بررسي رابطة كلسيم و ويتامين D با ويتامين E و A سرمي در زنان باردار تهراني

دكتر صالح زاهدي اصل، الهه عيني، دكتر فريدون عزيزي

چكيده

مقدمه: ارتباط بين ويتامين‌هاي آنتي‌اكسيداني و پيشگيري از بيماري‌ها در حال حاضر مورد توجه انديشمندان قرار دارد. براي بررسي اين ارتباط در ايران مطالعه‌اي با هدف تعيين رابطة كلسيم و ويتامين D با ويتامين A و E سرمي در زنان باردار تهراني صورت پذيرفت. مواد و روش‌ها: در يك مطالعة مقطعي از زنان باردار مراجعه‌كننده به پنج مركز مراقبت‌هاي قبل از زايمان مراكز بهداشتي ـ درماني و زايشگاه‌هاي تهران ۵۲ خانم بارداري كه داراي شرايط ورود به مطالعه (نداشتن سابقة بيماري‌هاي زمينه‌اي، عدم مصرف مكمل‌هاي كلسيم و ويتامين D، و نيز عدم استفاده از ضد آفتاب) بودنددر سه ماهة اول بارداري (كمتر از ۱۴ هفته بارداري) بررسي شدند. ابتدا از اين افراد فرم رضايت‌نامه اخذ و پرسشنامة طرح كه شامل اطلاعات دموگرافيك و تن‌سنجي بود تكميل گرديد. از هر فرد ۱۰ ميلي‌ليتر خون براي بررسي ويتامين D, A, E و كلسيم سرم تهيه شد و پس از تعيين ميزان ويتامين D سرم، زنان باردار در سه گروه با كمبود شديد ويتامين D (۱۰ nmol/L>)، كمبود متوسط ويتامين D (۲۵-۱۰ nmol/L) و زنان طبيعي (۲۵nmol/L<) قرار گرفتند و سطح سرمي ويتامين A, E و كلسيم آنها مقايسه شد. براي تحليل داده‌ها آزمون آماري ANOVA، آزمون post hoc و ضريب همبستگي خطي به كار رفت و p<۰/۰۵ معني‌دار تلقي گرديد. يافته‌ها: ميانگين و انحراف معيار سطح سرمي ويتامين A در سه گروه زنان با كمبود شديد ويتامين D، كمبود متوسط و طبيعي به ترتيب ۱/۷±۰/۴ و ۱/۰±۰/۵ و ۱/۱±۰/۵ نانومول در ليتر و سطح سرمي ويتامين E به ترتيب ۱۴/۲±۵/۰ و ۱۷/۹±۴/۷ و ۱۴/۷±۶/۰ ميكرومول در ليتر و سطح سرمي كلسيم به ترتيب ۹/۰±۰/۶، ۹/۳±۰/۶ و ۹/۲±۰/۶ ميلي‌گرم در دسي‌ليتر بود. سطح سرمي ويتامين A در گروه زنان با كمبود شديد ويتامين D در مقايسه با ساير گروه‌ها افزايش معني‌داري داشت (p<۰/۰۰۱). ضريب همبستگي بين ميزان كلسيم سرم و ويتامين E سرم رابطة مستقيمي نشان داد (p<۰/۰۱، r=۰/۳۷). بين ميزان ويتامين D و ويتامين A سرم رابطه‌اي وجود نداشت. نتيجه‌گيري: در زنان با كمبود شديد ويتامين D ميزان ويتامين A به ميزان معني‌داري بالاتر از زنان با كمبود متوسط وطبيعي ويتامين D است.

www.SID.ir

Archive of SID

واژگان كليدي: ويتامين D ويتامينA، ويتامين E، كلسيم، بارداري

مقدمه

در سال‌هاي اخير تمايل به بررسي ارتباط بين ويتامين‌هاي آنتي‌اكسيداني و پيشگيري از بيماري‌ها افزايش يافته است. مطالعات اپيدميولوژيك مختلف نشان‌دهندة افزايش احتمال بيماري‌ها در جوامعي است كه سطح پايين دريافت ويتامين‌هاي آنتي‌اكسيداني دارند. ويتامين‌هاي A، E و D به عنوان آنتي‌اكسيدان‌هاي قوي مطرح شده‌اند.[۱،۲] نقش ويتامين E به عنوان عامل اساسي در متابوليسم طبيعي همة سلول‌ها محتمل است. كمبود ويتامين E در زنان باردار سبب جذب تخمك لقاح يافته مي‌شود. همچنين اين كمبود در دژنره شدن سلول‌هاي توبول‌هاي كليوي و عضلاني نيز نقش دارد و سبب نازايي مي‌گردد. ويتامين E به سبب اثر آنتي‌اكسيداني و اثرات مهاركننده روي عضلات صاف از روند آتروسكلروز جلوگيري مي‌كند و يك عامل پيشگيري‌كننده از بيماري‌هاي قلبي ـ عروقي است.[۲،۳] ويتامين A نقش اساسي در بينايي، رشد و نمو، نگهداري بافت اپيتليال، سيستم ايمني و باروري و سلامت عمومي دارد. طبق مطالعات متعدد دريافت ميزان بالاي ويتامين A با شكستگي‌هاي استخواني ارتباط دارد.[۲،۴] يافته‌هاي پژوهشي در انسان و حيوانات ارتباط بين ويتامين‌هاي D، A و E را نشان داده‌اند.[۵-۸] در حالت طبيعي، آنتي‌اكسيدان‌هايي مانند ويتامين A و گلوتاتيون مي‌توانند به ويتامين E اكسيده شده كمك كرده، آن را به حالت اوليه بازگردانند،[۵] بين افزايش دريافت ويتامين A و كاهش دانسيتة استخواني وشكستگي آن رابطة مستقيم وجود دارد[۶] و دريافت ويتامين‌هاي A و E مي‌تواند ميزان مصرف ويتامين $D_۳$ را كاهش دهد.[۷] با توجه به ارتباط ويتامين‌هاي محلول در چربي و نقش ويتامين‌هاي D، E و A در رشد و تكامل جنيني و با توجه به كمبود ويتامين D در زنان باردار تهراني،[۹] بررسي حاضر جهت تعيين غلظت ويتامين‌هاي A و E و كلسيم سرمي و رابطة آنها در تعدادي از زنان باردار تهراني با غلظت‌هاي متفاوت ويتامين D سرمي انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

از بين زنان باردار مراجعه‌كننده به پنج مركز مراقبت‌هاي قبل از زايمان مراكز بهداشتي ـ درماني و زايشگاه‌هاي تهران ۵۲ خانم باردار در سه ماهة اول بارداري كه شرايط ورود به مطالعه را داشتند (نداشتن سابقة بيماري‌هاي زمينه‌اي، عدم مصرف مكمل‌ها و نيز عدم استفاده از ضد آفتاب) وارد مطالعه شدند. با انتخاب تصادفي مراكز سعي در انتخاب تصادفي نمونه‌هاي مورد بررسي گرديد. از افراد مورد بررسي ابتدا فرم رضايتنامه اخذ گرديد. سپس پرسشنامة طرح كه شامل اطلاعات دموگرافيك و اطلاعات آزمايشگاهي بود، تكميل گرديد. از هر فرد ۱۰ ميلي‌ليتر خون گرفته مي‌شد و با ۳۰۰۰ دور در دقيقه سانتريفوژ سرم جدا مي‌شد. در تمام مدت تهيه، در درجة حرارت ۸-۲ درجه و تا زمان اندازه‌گيري، نمونه‌ها در حرارت ۸۰- درجه نگهداري مي‌شدند. اندازه‌گيري سطح سرمي كلسيم با رنگسنجي كمپلكسومتري، ارتوكروزول فتالئين (پارس آزمون)، ويتامينD سرم توسط روش سنجش ايمني آنزيمي (EIA شركت DRG آمريكا) و ويتامين E و A سرم توسط كروماتوگرافي با كارايي بالا (HPLC) و آشكارساز Uv/vis صورت گرفت. محدوده‌هاي طبيعي در اندازه‌گيري‌هاي بيوشيميايي خون عبارتند از كلسيم ۸/۶-۱۰/۳ mg/dL، ۲۵ هيدروكسي ويتامينD, ۲۵-۱۲۵ nmol/L، ويتامين A ۱/۰۵-۲/۸۰ nmol/L و ويتامين E ۱۲-۴۲µmol/L. ضريب تغييرات درون آزموني ۲۵ هيدروكسي ويتامين D و ويتامين A وE بر روي ده نمونه به ترتيب ۱۰/۷، ۴/۱۷ و ۲/۰۴% بود. براي ۵۲ خانمي كه داراي كمبود شديد (<۱۰ nmol/L)، كمبود خفيف (۲۰-۱۰ nmol/L) و وضعيت طبيعي (>۲۵ nmol/L) ويتامين D بودند كلسيم و

مركز تحقيقات غدد درون‌ريز و متابوليسم،
دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتي ـ درماني شهيد بهشتي
نشاني مكاتبه: تهران، صندوق پستي ۱۹۳۹۵-۴۷۶۳، مركز تحقيقات غدد درون‌ريز و متابوليسم، دكتر صالح زاهدي اصل
E-mail: zahedi@erc-iran.com

www.SID.ir

Archive of SID

ویتامین A و E اندازه‌گیري و مقایسه شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS آنالیز و براي تحلیل داده‌ها از آزمون آماري ANOVA، آزمون Post hoc و ضریب همبستگي خطي استفاده شد و p<۰/۰۵ معني‌دار تلقي گردید.

یافته‌ها

میانگین سني زنان مورد بررسي۰/۵±۲۵/۹ سال بود. جدول (۱) میانگین و انحراف معیار سني را در سه گروه مورد بررسي نشان مي‌دهد. تفاوت معني‌داري بین سه گروه مشاهده نگردید.

جدول (۲) مقادیر ویتامین A و E را در سه گروه زنان باردار با کمبود شدید، خفیف و طبیعي ویتامین D نشان مي‌دهد، میانگین ویتامین A در این سه گروه به ترتیب ۰/۴±۱/۷ و ۰/۵±۱/۰ و ۰/۵ ±۱/۱ نانومول در لیتر و ویتامین E سرم به ترتیب ۰/۵±۱۴/۲ و ۴/۷±۱۷/۹ و۶/۰±۱۴/۷ میکرومول در لیتر و سطح سرمي کلسیم به ترتیب ۰/۶±۹/۰، ۰/۶±۹/۳ و ۰/۶±۹/۲ میلي‌گرم در دسي‌لیتر بود. میزان ویتامین A در زنان با کمبود شدید ویتامین D در مقایسه با زنان با کمبود خفیف ویتامین D و زنان با وضعیت طبیعي

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- ميانگين و انحراف معيار سني در زنان در سه گروه مورد مقايسه

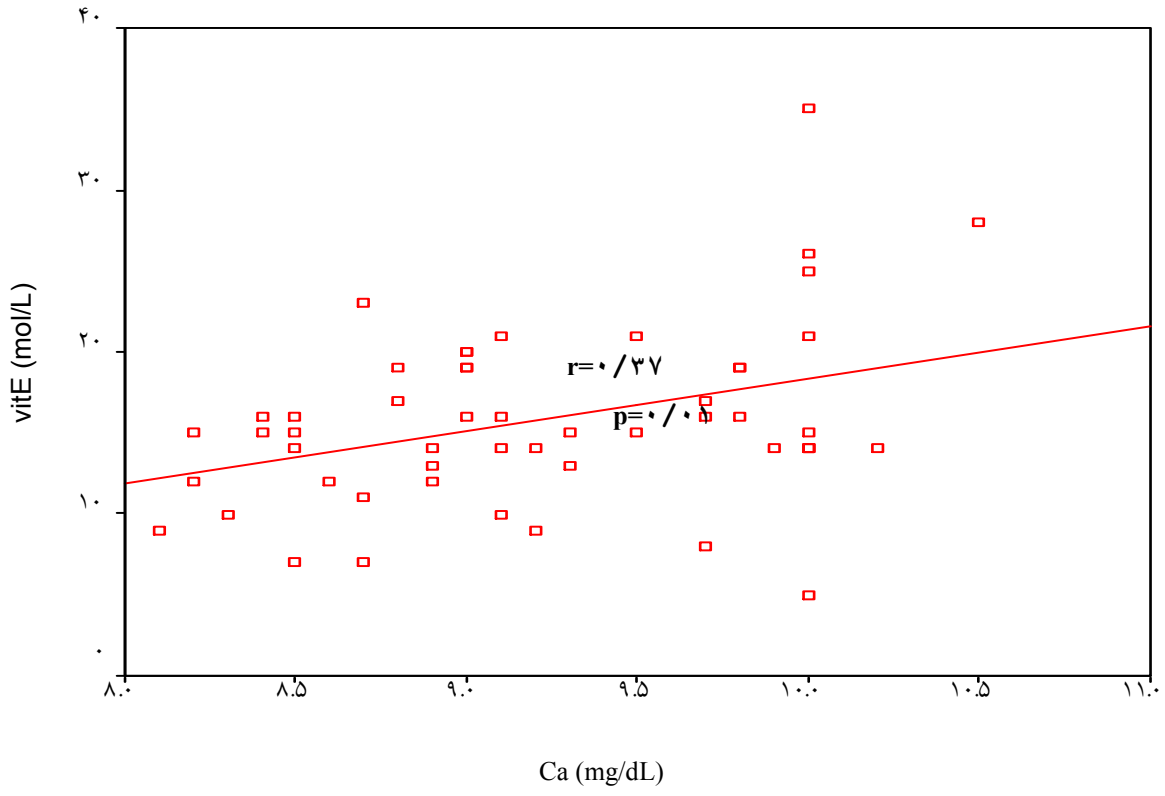
	سن (سال)	حداقل سن (سال)	حداكثر سن (سال)
<۱۰ (n=۱۲)	۲۵/۶ (۴/۱)	۲۱	۳۲
۱۰-۲۵ (n=۱۹)	۲۵/۱ (۴/۳)	۱۹	۳۵
<۲۵ (n=۲۱)	۲۶/۹ (۶/۱)	۲۰	۴۳

اعداد ميانگين (انحراف معيار) را نشان مي‌دهند.

جدول ۲- مقايسة غلظت سرمي ويتامين A وE و Ca در سه گروه با كمبود شديد متوسط و سطح طبيعي ويتامين D

	ويتامين A (nmol/L)	ويتامين E (µmol/L)	كلسيم (mg/dL)
<۱۰ (n=۱۲)	۱/۷ (۰/۴)*	۱۴/۲ (۵/۰)	۹/۰ (۰/۶)
۱۰-۲۵ (n=۱۹)	۱/۰ (۰/۵)	۱۷/۹ (۴/۷)	۹/۳ (۰/۶)
<۲۵ (n=۲۱)	۱/۱ (۰/۵)	۱۴/۷ (۶/۰)	۹/۲ (۰/۶)

* p<۰/۰۰۱ در مقايسه بين سه گروه
اعداد ميانگين (انحراف معيار) را نشان مي‌دهند.



نمودار ۱: همبستگي كلسيم و ويتامين E در زنان باردار مورد بررسي

www.SID.ir

ویتامین D افزایش داشت (p<۰/۰۰۱). ویتامین E بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

نمودار (۱) نشان دهندهٔ رابطهٔ مستقیم بین میزان کلسیم و ویتامین E سرم در زنان باردار است (r=۰/۳۷ و p<۰/۰۱). بین مقادیر ویتامین D سرمی و ویتامین A همبستگی وجود نداشت.

بحث

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که ویتامین A سرم در زنان بارداری که کمبود شدید ویتامین D داشتند به میزان معنی‌دار بیشتر از زنان باردار با کمبود متوسط و میزان طبیعی ویتامین D است. بین کلسیم و ویتامین E زنان باردار نیز رابطهٔ مستقیمی نشان داده شد. تاکنون مطالعه‌ای که به رابطهٔ بین ویتامین A، ویتامین D و کلسیم بپردازد در انسان انجام نشده است اما یک مطالعهٔ تجربی بر موشهای صحرایی ارتباط معکوس بین میزان دریافت ویتامین A و غلظت ویتامین D و کلسیم سرم نشان داده است.[۱۰] اگر چه ارتباط بین ویتامین A سرم و غلظت ویتامین D در زنان باردار این مطالعه معنی‌دار نبود، غلظت بالای معنی‌دار ویتامین A در گروهی که کمبود شدید ویتامین D داشته‌اند تا حدودی یافتهٔ فرناندو و همکاران[۱۰] را تأیید می‌کند.

وضعیت ویتامین‌های D و A هر دو در شرایط بارداری نسبت به زمان طبیعی تفاوت قابل توجهی دارد.[۱۲-۱۰] در جامعهٔ مورد مطالعه تعداد قابل توجهی از افراد کمبود شدید تا متوسط ویتامین D داشته‌اند. کمبود ویتامین D در زنان باردار تقریباً یک امر شایع است که البته این کمبود در سه ماهه‌های دوم و سوم قابل توجه‌تر می‌شود.[۱۱] نمونه‌برداری در جامعهٔ مورد بررسی در سه ماههٔ اول بارداری مؤید کمبود ویتامین D در این گروه از زنان است. بعضی از مطالعات عدم تغییر ویتامین D را در طول بارداری نشان داده‌اند.[۱۲] این مسأله که غلظت ویتامین D در زمان حاملگی تغییر می‌کند یا نه، مورد اختلافنظر است. غلظت ویتامین D در افراد طبیعی بستگی به فصول سال دارد و وقتی برونز و همکاران اثر عامل فصل را در مطالعهٔ خود بررسی کردند، کاهش غلظت ویتامین D را در ماه‌های آخر بارداری مشاهده کردند.[۱۲]

با توجه به اینکه میزان ویتامین D در بدن کمتر به دریافت آن از راه رژیم غذایی ارتباط دارد،[۱۲] می‌توان دلیل کمبود آن را به کاهش سنتز این ویتامین در بدن نسبت داد. پیشنهاد شده که سپری کردن زمان بیشتری در معرض اشعهٔ نور خورشید می‌تواند در تأمین ویتامین D مؤثر باشد.[۱۳] بنابراین احتمال زیاد دارد که کمبود ویتامین D گروه مورد مطالعه به دلیل زمان کم حضور در خارج از منزل در ماه‌های اول بارداری باشد.

در این بررسی به جای اندازه‌گیری فرم فعال ویتامین D، ۲۵ هیدروکسی کوله‌کلسیفرول اندازه‌گیری شده است. به نظر نمی‌رسد که کیت مورد استفاده در نتایج تغییراتی ایجاد کند چون نشان داده شده این اندازه‌گیری نیز شاخص خوبی برای بررسی وضعیت ویتامین D در انسان است.[۱۴،۱۵]

در زمینهٔ وضعیت ویتامین A در زنان باردار برونز و همکاران[۱۲] و بکر و همکاران[۱۶] کاهش مختصر ویتامین A را در زنان باردار گزارش کرده‌اند در حالی که بررسی دیگری افزایش این ویتامین را در زنان باردار پیشنهاد می‌کند.[۱۷] نمونه‌برداری در این مطالعه در سه ماههٔ اول مطالعه انجام شده است و نتایج آن را نمی‌توان با نتایج مزبور مقایسه کرد ولی بر مبنای محدودهٔ طبیعی ذکر شده در بروشور کیت به نظر می‌رسد که نمونه‌های مورد مطالعه کمبود ویتامین A نداشته‌اند. با این حال تعیین محدودهٔ طبیعی در زنان غیرباردار جامعهٔ مورد مطالعه و مقایسهٔ آن با زنان باردار ضروری به نظر می‌رسد تا بتوان نسبت به وضعیت این ویتامین اظهار نظر کرد. منبع تأمین ویتامین A رژیم غذایی است؛ بنابراین عدم کمبود این ویتامین می‌تواند ورود ویتامین A کافی را در این دوره از بارداری در جامعهٔ مورد مطالعه منعکس کند. ارتباط معکوسی که بین غلظت ویتامین A و ویتامین D در بعضی مطالعات نشان داده شده است[۶] در نتایج این مطالعه وجود نداشته است که ممکن است به دلیل تعداد کم نمونه‌های مورد مطالعه و نیز انجام نمونه‌برداری فقط در سه ماههٔ اول بارداری در جامعهٔ مورد مطالعه باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

برونز و همكاران كاهش كلي در غلظت ويتامين‌ها در زنان باردار را به افزايش حجم خون، كاهش دريافت غذا، افزايش كليرانس كليوي، مصرف و تجزية بيشتر ويتامين‌ها و احتباس بافتي نسبت داده‌اند[۱۲] كه اين تغييرات در سه ماهه‌هاي دوم و سوم بيشتر آشكار مي‌شود.

يافته‌هاي اين بررسي ارتباط مستقيمي بين ميزان كلسيم سرم و ويتامين E در زنان باردار نشان داده است. ويتامين E به عنوان تركيبي كه نقش اساسي در متابوليسم تمام سلول‌ها دارد شناخته شده است و كمبود آن مي‌تواند بر تعدادي از فعاليت‌ها در بدن اثر بگذارد.[۱۸] با توجه به متابوليسم بالا در زنان باردار احتمال اين كه غلظت اين هورمون در آنها پايين باشد كم نيست. مقايسة رقم‌هاي اندازه‌گيري شده در اين مطالعه با بعضي از مطالعات تفاوت دارد.[۱۵] اين تفاوت مي‌تواند به دليل اختلاف در روش اندازه‌گيري و خصوصيات افراد نمونه‌برداري شده و نيز ميزان دريافت غذايي اين ويتامين باشد؛ اما با توجه به محدودة مشخص شده در بروشور كيت (۴۰-۱۲ ميكرومول بر ليتر) مقدار اين ويتامين در نمونه‌هاي مورد مطالعه در محدودة طبيعي است. شايد بهترين كار، نمونه‌برداري از يك جامعة طبيعي غير باردار و مقايسة نتايج باشد تا در مورد وضعيت اين ويتامين بتوان اظهار نظر كرد. ارتباط مستقيم بين كلسيم و ويتامين E را در اين بررسي مي‌توان به نقش ويتامين E در جذب كلسيم نسبت داد. اگر چه اين ارتباط با ويتامين D اندازه‌گيري شده وجود نداشت. بررسي سرجي و همكاران نشان مي‌دهد كه در موش‌هاي با كمبود ويتامين E، غلظت ۱ و ۲۵ دي هيدروكسي كوله كلسيفرول كاهش پيدا مي‌كند كه طبعاً[۱۹] كاهش كلسيم را نيز به دنبال خواهد داشت. در مجموع نتايج اين بررسي نشان مي‌دهد با اينكه در زنان باردار تهراني دريافت ويتامين A و E در محدودة طبيعي قرار دارد، در افرادي كه كمبود شديد ويتامين D دارند ميزان ويتامين A به ميزان معني‌داري بالاتر است. اين يافته در نمونه‌هاي انساني براي اولين بار گزارش مي‌شود ولي به دليل آنكه تعداد نمونه‌هاي مورد بررسي كم بوده و تمام نمونه‌ها در سه ماهة اول بارداري بوده‌اند و با توجه به عدم دستيابي به گروه شاهد مناسب براي افزايش اعتماد بيشتر يافته‌ها انجام مطالعات وسيع‌تر با تعداد نمونه‌هاي بيشتر و گروه شاهد مناسب در تأييد يا رد اين يافته‌ها در دوران بارداري پيشنهاد مي‌شود.

References

1. Sowers M, Lachance L. Vitamins and arthritis. The roles of vitamins A, C, D, and E. Rheum Dis Clin North Am. 1999 May;25(2):315-32.
2. Fairfield KM, Fletcher RH. Vitamins for chronic disease prevention in adults: scientific review. JAMA. 2002 Jun 19;287(23):3116-26.
3. Ronald R, Eitenmiller WO, Landen Jr. Vitamins Analysis for the Health and Food sciences. USA: CRC Press LIC; 1999. p. 77-141.
4. Balluz LS, Kieszak SM, Philen RM, Mulinare J. Vitamin and mineral supplement use in the United States. Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. Arch Fam Med. 2000 Mar;9(3):258-62.
5. Frei B. Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: mechanisms of action. Am J Med. 1994 Sep 26;97(3A):5S-13; discussion 22S-28.
6. Melhus H, Michaelsson K, Kindmark A, Bergstrom R, Holmberg L, Mallmin H, et al. Excessive dietary intake of vitamin A is associated with reduced bone mineral density and increased risk for hip fracture. Ann Intern Med. 1998 Nov 15;129(10):770-8.
7. Aburto A, Britton WM. Effects of different levels of vitamins A and E on the utilization of cholecalciferol by broiler chickens. Poult Sci. 1998 Apr;77(4):570-7.
8. Phuapradit W, Panburana P, Jaovisidha A, Chanrachakul B, Bunyaratvej A, Puchaiwatananon O. Serum vitamin A and E in pregnant women with hemoglobinopathies. J Obstet Gynaecol Res. 1999 Jun;25(3):173-6.
۹. عيني الهه، ميرسعيدقاضي علي اصغر، ميرميران پروين، ميربلوكي محمدرضا، عزيزي فريدون. تغييرات كلسيم، ويتامين و ساير شاخص‌هاي بيوشيميايي

www.SID.ir

خون در طی بارداری، مجلهٔ غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، ۱۳۸۲؛ سال ۵، شمارهٔ ۱، صفحات ۴۵ تا ۵۰

10. Ferrando R, Fourlon C, Clech I. Vitamin A-vitamin D3 relationship in growing rats Int J Vitam Nutr Res. 1977;47(2):157-61. (French).
11. Datta S, Alfaham M, Davies DP, Dunstan F, Woodhead S, Evans J, et al. Vitamin D deficiency in pregnant women from a non-European ethnic minority population--an interventional study. BJOG. 2002 Aug;109(8):905-8.
12. Bruinse HW, van den Berg H. Changes of some vitamin levels during and after normal pregnancy. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1995 Jul;61(1):31-7.
13. Nowson CA, Margerison C. Vitamin D intake and vitamin D status of Australians. Med J Aust. 2002 Aug 5;177(3):149-52.
14. Hollis BW. Assessment of vitamin D nutritional and hormonal status: what to measure and how to do it. Calcif Tissue Int. 1996 Jan;58(1):4-5.
15. Thomas MK, Lloyd-Jones DM, Thadhani RI, Shaw AC, Deraska DJ, Kitch BT, et al. Hypovitaminosis D in medical inpatients. N Engl J Med. 1998 Mar 19;338(12):777-83.
16. Baker H, Frank O, Thomson AD, Langer A, Munves ED, De Angelis B, et al. Vitamin profile of 174 mothers and newborns at parturition. Am J Clin Nutr. 1975 Jan;28(1):59-65.
17. Gal I, Parkinson CE. Effects of nutrition and other factors on pregnant women's serum vitamin A levels. Am J Clin Nutr. 1974 Jul;27(7):688-95.
18. Evans WJ. Vitamin E, vitamin C, and exercise. Am J Clin Nutr. 2000 Aug;72(2 Suppl):S647-52.
19. Sergeev IN, Arkhapchev IuP, Spirichev VB. The role of vitamin E in metabolism and reception of vitamin D Biokhimiia. 1990 Nov;55(11):1989-95. (Russian).

www.SID.ir