



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

TEMA

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ÁCIDO ÚRICO EN MUJERES GESTANTES NORMALES Y MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL "ISIDRO AYORA".

Proyecto de Tesis Previo a la Obtención del Título de Licenciada En Laboratorio Clínico.

AUTORA:

Leslie María Sarmiento Espinosa.

DIRECTOR:

Dr. Ernesto Ortiz Flores.

LOJA – ECUADOR

DICIEMBRE-2013

CERTIFICACIÓN

DR.

Ernesto Ortiz Flores.

DOCENTE DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA.-

Que la tesis de grado titulada: **DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ÁCIDO ÚRICO EN MUJERES GESTANTES NORMALES Y MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL "ISIDRO AYORA"**, de autoría de Leslie María Sarmiento Espinosa egresada de la carrera de Laboratorio Clínico, ha sido dirigida y revisada íntegramente, cumpliendo con los requerimiento académicos estipulados para su aprobación, por lo que autorizo su presentación y publicación

Loja, 03 de Octubre del 2013

Atentamente:



DR. Ernesto Ortiz Flores
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Leslie María Sarmiento Espinosa, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y su área de la Salud Humana, así como a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional - Biblioteca virtual de así considerarlo necesario.

Autora: Leslie María Sarmiento Espinosa.

Firma:



Nº DE CÉDULA: 1105030298

FECHA: 03- 10 -2013

CARTA DE AUTORIZACIÓN.

Yo, **Leslie María Sarmiento Espinosa** declaro ser autora de la tesis titulada **DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ÁCIDO ÚRICO EN MUJERES GESTANTES NORMALES Y MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”** , como requisito para optar al grado de **Licenciada en Laboratorio Clínico**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 03 días del mes de Octubre del dos mil trece, firma el autor.

Firma:  _____

Autor: Leslie María Sarmiento Espinosa.

Cédula: 1105030298

Dirección: Esteban Godoy **Correo-Electrónico:** leslieneg2279@hotmail.com

Teléfono: 2-545019 **Celular:** 0994841116

DATOS COMPLEMENTARIOS.

Directora de tesis: Dr. Ernesto Ortiz Flores.

Tribunal de grado: -**Presidente.** Dr. Marco Medina.

-**Vocal.** Dra. Patricia Guerrero.

-**Vocal.** Lic. Enma Flores. .

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mi madre quien es el Pilar fundamental en nuestro hogar, por ser mi apoyo incondicional, por su amor infinito y por brindarme la oportunidad de superarme a lo largo de mi vida, depositando su confianza en mí y de esta manera poder cumplir una de mis metas.

A mi Padre, por haber cosechado en mí sus buenos valores y principios, sé que desde el cielo se sentirá muy orgulloso de mí, ya que es por él lo que soy ahora.

A mis hermanas quienes son mi otra mitad, por ser mis amigas sinceras, por sus consejos, sus locuras y sobre todo por estar siempre presentes cuando más la necesitaba.

A mi Hija, mi princesa “Doménica” quien llegó en el momento indicado para darle más fuerzas a mi vida, ella es mi motor, mi impulsadora, para quien ningún sacrificio es suficiente.

También dedico este proyecto a mi amado esposo y amigo “César”, por su apoyo y ánimo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mis familiares quienes con sus consejos me ayudaron a fomentar en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Leslie María Sarmiento Espinosa

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito es a nuestro ser supremo Dios, por darme la vida, por haber sido mi guía a lo largo de toda mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, y por permitirme cumplir con éxito esta meta.

A la Universidad Nacional de Loja específicamente al Área de la Salud Humana por permitirme educar en sus aulas y cumplir con mis estudios superiores.

A todos los docentes de la Carrera de Laboratorio Clínico por sus conocimientos impartidos y por aportar de alguna manera a mi formación académica.

A mi asesora de Tesis la Lic. Liseth Yaguana por su paciencia y motivación para cumplir la mayor parte de mi tesis.

De igual manera debo agradecer a mi Director de Tesis, Dr. Ernesto Ortiz quien me supo impartir sus conocimientos científicos para culminar este trabajo de tesis

También me gustaría agradecer al personal de Salud del Hospital “Isidro Ayora”, como es el Dr. Jorge Guapulema, Doctor Marco Medina, quienes me supieron ayudar concediéndome los permisos correspondientes, a la Lic. Carmen Ullaurí por permitirme hacer uso de los equipos y materiales, a las licenciadas del Laboratorio quienes me ayudaron impartíendome su amplia experiencia y conocimientos.

A todas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les agradezco su amistad, amor, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Leslie María Sarmiento Espinosa

TÍTULO:

**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y
ÁCIDO ÚRICO EN MUJERES GESTANTES NORMALES Y
MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN
EL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”.**

RESUMEN

Entre las patologías que pueden presentar las mujeres gestantes esta la Eclampsia y Preeclampsia. Los factores de riesgo de la preeclampsia han sido clasificados de diferente manera por varios autores: en preconceptionales o crónicos, en genéticos y medio ambientales (escasa ingesta de calcio previa y durante la gestación, Hipomagnesemia y deficiencias de zinc y selenio). En las gestantes con preeclampsia también suele encontrarse hiperuricemia desde la décima semana de gestación. Por ello, se llevó a cabo el presente trabajo investigativo, en donde se cuantificó los niveles de Calcio, Magnesio y Ácido Úrico en gestantes normales y gestantes con preeclampsia atendidas en el servicio de ginecología del Hospital Regional "Isidro Ayora". Se realizó un estudio descriptivo y de corte transversal, se analizaron 60 muestras, 30 pertenecientes a gestantes normales y 30 a gestantes con preeclampsia, se realizó la comparación de los niveles de estos marcadores bioquímicos entre las dos poblaciones concluyendo que, el 60% de las gestantes con preeclampsia presentaron valores disminuidos de Calcio, con respecto a las gestantes normales que solo presentaron el 20%, en lo que respecta a los niveles de Magnesio, se presentaron disminuidos solamente en las pacientes con preeclampsia correspondiéndole el 40%, por lo tanto en el presente estudio, estos minerales podrían considerarse como marcadores de riesgo de la enfermedad, mientras que los niveles aumentados de ácido úrico en las preeclámpticas fue el doble que en las gestantes normotensas, correspondiéndole el 6,7% y el 3,3% respectivamente. Considerando que el ácido úrico suele elevarse cuando la enfermedad está en su estado de gravedad.

Palabra clave: Gestante Normal, Preeclampsia, Calcio, Magnesio, Ácido Úrico.

SUMMARY

Among the pathologies that can present pregnant women is Eclampsia and preeclampsia. The risk factors for preeclampsia have been classified in different ways by different authors: in preconceptional or chronic, in genetic and environmental (low calcium intake prior to and during pregnancy, hypomagnesemia and deficiencies of zinc and selenium). In pregnant women with preeclampsia also usually found hyperuricemia from the tenth week of gestation. For this reason, it is carried out this research work, where was quantified levels of calcium, magnesium and acid úrico in healthy pregnant women and pregnant women with preeclampsia served in the gynecology department of the hospital Regional "Isidro Ayora". A descriptive study was conducted and cross-sectional, we analyzed 60 samples, 30 belonging to pregnant women and 30 to pregnant women with preeclampsia, The comparison was performed of the levels of these biochemical marked between the two populations concluded that 60% of pregnant women with preeclampsia had diminished values of calcium, with respect to the healthy pregnant women that filed only 20%, with regard to the levels of magnesium, it is presented only decreased in the patients with preeclampsia accounting for 40 % ,Therefore in the present study, these minerals could be regarded as markers of risk for the disease, While the increased levels of uric acid in the preeclampsia was double that in the normotensive pregnant women, accounting for 6.7 % and 3.3 % respectively. Considering that the uric acid is often rise when the disease is in its state of gravity.

Keyword: Normal Pregnancy, preeclampsia, Calcium, Magnesium, úrico acid.

I. INTRODUCCIÓN

Durante el embarazo la mujer puede presentar algunos riesgos. Las causas pueden ser afecciones que ya tiene o cuadros que se desarrollan durante el mismo, uno de los problemas más críticos que presentan las gestantes es un desorden hipertensivo conocido como preeclampsia. ⁽¹⁾

La preeclampsia es un problema de salud de gran importancia, debido a su alta morbilidad y mortalidad materna y perinatal a nivel mundial, se caracteriza por la aparición de hipertensión, proteinuria, edema repentino generalizado y en los casos más graves, se agregan crisis convulsivas. Aparece en 6 a 8% de los embarazos, este cuadro clínico es evidente generalmente después de la semana 28 de gestación, pero frente a factores desencadenantes llega a presentarse después de la semana 20 de gestación. ⁽²⁾

Los factores de riesgo de la preeclampsia han sido clasificados de diferente manera por varios autores. Así, Contreras los clasifica en preconceptionales o crónicos y vinculados con el embarazo; mientras que Serrano los divide en genéticos y medio ambientales en los que incluye la escasa ingesta de calcio previa y durante la gestación, Hipomagnesemia y deficiencias de zinc y selenio, factores sobre los cuales se centrara la presente investigación. ⁽³⁾

Respecto al magnesio es un nutriente esencial utilizado en la eclampsia como anticonvulsante y antihipertensivo, teniendo además propiedades antiarrítmicas. Se ha implicado a la deficiencia de magnesio en la patogenia de la hipertensión así como en el vasoespasmo que caracteriza a la preeclampsia. ⁽⁴⁾

La relación entre el magnesio y la gestación ha sido evaluada en diferentes estudios. Se conoce que durante la gestación normal se produce una disminución en los niveles séricos de Magnesio entre el 6 y 9%. ⁽⁵⁾

Según Davison la disminución del magnesio debido a su función reguladora del calcio intracelular, del tono vascular central y de la conductividad nerviosa, también se considera un factor precipitante de la preeclampsia, sin embargo, estos resultados no son concluyentes, ya que otros investigadores han encontrado en sus estudios lo contrario, por lo que se necesitan más investigaciones sobre el tema para poder resolver esta confusión. ⁽⁶⁾

En lo que se refiere al calcio, es el electrolito más abundante del organismo, la ingesta anormal se ha asociado a diversos problemas de salud, especialmente a hipertensión, este es mantenido en niveles adecuados mediante la compleja interacción de la vitamina D, la paratohormona, la calcitonina, el magnesio y el fósforo inorgánico. La absorción del calcio se duplica durante el embarazo, por lo que las necesidades de este electrolito durante la gestación aumentan. ⁽⁷⁾

Se han encontrado varias alteraciones fisiopatológicas de la homeostasis de calcio durante la preeclampsia. Una de las alteraciones encontradas incluye una disminución en el calcio iónico sérico. Una revisión reciente y rigurosa de literatura demuestra que el riesgo de presentar preeclampsia se ve significativamente disminuido en mujeres que toman suplementos de calcio. Es importante considerar que estos riesgos se los puede observar sobretodo en gestantes adolescente que tiene una ingesta baja de calcio. ⁽⁸⁾

Además de los posibles factores indicativos de preeclampsia antes mencionados, los niveles de ácido úrico pueden ser un importante marcador en la severidad de afecciones hipertensivas, ya que en estudios realizados se evidencian que la medida de los niveles de ácido úrico en pacientes con preeclampsia se encuentra elevado, debido a que la hiperuricemia se asocia a isquemia placentaria. ⁽⁹⁾

Las concentraciones de ácido úrico no sólo son un criterio para establecer el diagnóstico correcto y el diferencial con otros estados hipertensivos, si no de indicación de interrupción del embarazo y para atención del parto. Hacen falta más investigaciones clínicas en gran escala y estudios experimentales que permitan ampliar el conocimiento respecto de la utilidad del ácido úrico como biomarcador de preeclampsia-eclampsia que permita la prevención temprana y reducir la prevalencia. ⁽¹⁰⁾

Un estudio realizado en la ciudad en Madrid por Montalvo, revela que de las 285 paciente preeclámpticas, el 69,1% presentaron niveles de ácido úrico muy elevados al ser comparada con gestantes normales. Los resultados obtenidos han sido bastante alentadores, pudiendo afirmar que el ácido úrico podría ser un marcador indicativo precoz de la HTG (hepatopatías típicas de la gestación) y de las complicaciones gestacionales. ⁽¹¹⁾

En México un estudio realizado por García, sobre los niveles de ácido úrico en pacientes con preeclampsia severa, indicaron que de las 33 pacientes, el 81,8% presentaron niveles elevados de ácido úrico. ⁽¹²⁾

Estudios realizados en República Dominicana, según Rodríguez revelan que se ha evidenciado una asociación causal entre la deficiencia de calcio en la dieta y la preeclampsia, ya que de 50 casos analizados se encontró que el 33% presentó niveles por debajo de los valores estándares. En lo que respecta al magnesio el 40% de las preeclámpticas presentaron niveles séricos inferiores a los valores de referencia y un 56 % de las preeclámpticas se encontraron entre los estándares normales. Por encima de estos valores, solo se encontró el 4%. ⁽¹³⁾

Un estudio realizado en Perú en el 2008 por Yamamoto Gaby, en el que se evaluaron 19 mujeres no gestantes, 19 gestantes normales y 16 gestantes con preeclampsia, se encontró que la hipomagnesemia fue, de 0% en no gestantes, 5,6% en gestantes normales, y 37,5% en preeclámpticas. ⁽⁵⁾

La preeclampsia es la primera causa de muerte materna en Ecuador, entre tres y cuatro de cada cien mujeres fallecen por este motivo. En el mundo afecta al 7% de las gestantes. ⁽¹⁴⁾

En nuestra ciudad no existen muchos estudios realizados sobre la intervención del calcio, magnesio y ácido úrico en la preeclampsia, por lo que resulta aún más interesante la realización del presente estudio, cuyo tema es: **DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ÁCIDO ÚRICO EN MUJERES GESTANTES NORMALES Y MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”**. Como estudiante involucrado directamente en la rama de la salud he escogido este tema por considerarlo de suma importancia ya que esta patología pone en riesgo a la mayoría de las mujeres en estado de gestación.

Para la realización del presente trabajo los objetivos planteados fueron: Cuantificar los niveles de Calcio, Magnesio y Ácido úrico en gestantes normales y gestantes con preeclampsia atendidas en el Hospital Regional “Isidro Ayora”, Comparar los niveles de Calcio, Magnesio y Ácido Úrico entre

gestantes normales y gestantes con Preeclampsia, y finalmente difundir los resultados obtenidos e información relevantes sobre la importancia de estos marcadores bioquímicos durante el embarazo a todas las mujeres gestantes que acuden al Hospital Regional "Isidro Ayora" mediante la entrega de un tríptico.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron los siguientes: de un total de 60 pacientes, perteneciendo 30 a mujeres gestantes normales y 30 a gestantes con preeclampsia, se observó una variación importante en los niveles de calcio ya que la mayor parte de la gestantes con preeclampsia es decir el 60% presentaron los valores disminuidos, con respecto a las gestantes normales que solo presentaron el 20%, y en lo que respecta a los niveles disminuidos de magnesio estos solo se presentaron disminuidos en las pacientes con preeclampsia correspondiéndole el 40%, mientras que en las gestantes normales no hubo ningún caso . Los valores aumentados de ácido úrico se presentaron en un 3,3% en las gestantes Normales y en un 6,7% en las gestantes con preeclampsia.

La realización de más estudios relacionados a este tema y enfocados directamente sobre la intervención del calcio, magnesio y el ácido úrico como posibles marcados de riesgo de la preeclampsia serian de gran valor medico ya que se ayudaría al diagnóstico clínico, y por tanto se podría llevar un mejor control de la enfermedad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

TRASTORNOS HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO

Definición de hipertensión arterial

La hipertensión arterial es un estado patológico caracterizado por un aumento persistente de la presión arterial por encima de 140/90 mmHg. Se relaciona estrechamente con enfermedades cardíacas y vasculares que son la principal causa de mortalidad. ⁽¹⁵⁾

La hipertensión en el embarazo se define como el aumento de 30mmHg de la presión sistólica, de 15mmHg de la presión diastólica respectivo a cifras de referencia, o una presión diastólica mayor de 90mmHg. Es una causa importante de morbilidad y mortalidad materna, complicando el 8-10% de todas las gestaciones. ⁽¹⁵⁾

Las gestantes hipertensas están predispuestas al desarrollo de complicaciones potencialmente graves como: ⁽¹⁶⁾

- Desprendimiento de placenta.
- Coagulación intravascular diseminada.
- Hemorragia cerebral.
- Insuficiencia hepática y renal. ⁽¹⁶⁾

Clasificación de los trastornos hipertensivos del embarazo

Las mujeres con aumento de la presión arterial durante el embarazo pueden ser clasificadas en los siguientes grupos:

- **Hipertensión crónica agravada por el embarazo:** se diagnostica si se detecta un aumento permanente de la presión arterial con valores iguales o superiores a 140/90mmHg, se manifiesta antes de la semana 20 de gestación, obedece a etiologías diversas y persiste hasta 6 semanas después del parto. ⁽¹⁷⁾
- **Preeclampsia:** es una patología específica del embarazo y se manifiesta después de la semana 20 de gestación, a menudo cerca del final de la misma. Se caracteriza por la presencia de hipertensión (TA>140/90), proteinuria y/o edema. ⁽¹⁷⁾

- **Eclampsia:** se la define como la aparición de convulsiones generalizadas en una gestante con signos y síntomas de Preeclampsia.⁽¹⁷⁾
- **Hipertensión gestacional, transitoria o tardía:** Aparece en el último trimestre del embarazo o en las primeras 24 horas posparto, no se acompaña de proteinuria o edema y desaparece a los 10 días de la finalización del embarazo. ⁽¹⁷⁾

PREECLAMPSIA

Definición

Es una enfermedad característica del embarazo también llamada toxemia del embarazo, se produce clínicamente después de la semana 20 de gestación, con una presión sistólica ≥ 140 o presión arterial diastólica ≥ 90 . Su comienzo generalmente es sutil y progresa a lo largo del embarazo. También se la puede definir como la presencia de proteinuria asociada con una presión arterial elevada.⁽¹⁸⁾

Independientemente de las consecuencias intrínsecas del proceso, que incrementa considerablemente las cifras de morbilidad como son prematuridad, crecimiento fetal restringido, desprendimiento prematuro de placenta, la preeclampsia puede empeorar bruscamente por dos tipos de crisis como son: la crisis convulsiva (eclampsia) y la crisis hemolítica aguda con trombocitopenia y alteración hepática.⁽¹⁸⁾

Epidemiología

- Se produce en casi el 6% de la población en general.
- La mortalidad perinatal es de 6-8% aproximadamente.
- Tiene una frecuencia bimodal, es decir es más frecuente en nulíparas en menores de 20 años y multíparas mayores de 35 años.
- Se dice que existe una prevalencia familiar, puesto que se ha visto que hijas de madres que presentaron Preeclampsia en el embarazo tienen una mayor incidencia.⁽¹⁹⁾

Etiología de la preeclampsia

La etiología no está muy definida, pero diversas evidencias observadas en los últimos años indican que es el resultado de cambios patológicos en la placenta. La placenta humana recibe su suplemento sanguíneo de las arterias uteroplacentarias, que se desarrollan por la acción de la migración del trofoblasto dentro de las paredes de las arterias espirales. ⁽¹⁹⁾

Durante las primeras semanas de gestación, las células del citotrofoblastos salen de las puntas de las vellosidades coriónicas y penetran la capa de trofoblasto y sincitiotrofoblasto para formar columnas de citotrofoblastos. Las células del trofoblasto continúan migrando dentro de la decidua hasta que colonizan el lecho placentario en el miometrio. Cuando las columnas de citotrofoblasto contactan las aberturas de las arterias espirales forman tapones intraluminales. Las células del trofoblasto endovascular reemplazan al endotelio de las arterias espirales y luego invaden la media, con lo que producen destrucción del tejido elástico de la media, del tejido muscular y del neural. Las células del trofoblasto se incorporan en la pared del vaso y, al final, la capa endotelial es reconstituida. Estos cambios fisiológicos crean un sistema de baja resistencia arteriolar y una ausencia de control vasomotor materno. Durante los estados iniciales de la implantación, los tapones de citotrofoblasto pueden actuar como válvulas que regulan el flujo de sangre hacia el espacio intervelloso y protegen al feto de flujos maternos muy fuertes. ⁽¹⁹⁾

Al respecto existen algunos elementos que intentan explicar la fisiopatología de la preeclampsia y que pueden estar inmersos en el desarrollo de esta enfermedad:

- **Mala adaptación inmune:** resulta de una respuesta inmunológica anormal hacia los derivados antigénicos paternos sobre el trofoblasto. ⁽¹⁹⁾
- **Isquemia Placentaria:** el daño empieza con la falla de las arterias espirales para expandirse en respuesta a la demanda del incremento vascular, provocando un deficiente abastecimiento de sangre hacia la placenta. ⁽¹⁹⁾

- **Estrés oxidativo:** los requerimientos energéticos aumentan en el embarazo, por lo que durante la gestación se elevan las lipoproteínas de baja densidad como parte de los cambios fisiopatológicos normales del embarazo, lo que favorecer el estrés oxidativo. ⁽¹⁹⁾
- **Susceptibilidad Genética:** se presenta con mayor frecuencia en mujeres cuyas madres, hermanas o algún familiar consanguíneo directo haya presentado esta patología. También sea observado con mayor frecuencia en gemelas monocigóticas que en las dicigóticas. ⁽¹⁹⁾

Factores de riesgo para la preeclampsia

<ul style="list-style-type: none"> - Nuliparidad - Preeclampsia en embarazo previo. Un 5-7 % de riesgo si se padeció una preeclampsia leve y un 25-65 % si fue severa - Edad < 18 años o > 40 años - Historia familiar de preeclampsia - Embarazo por progenitor con madre preecláptica - Largo intervalo entre embarazos - Hipertensión crónica - Enfermedad renal crónica - Diabetes - Embarazo múltiple - Obesidad - <i>Hydrops fetalis</i> - Retraso de crecimiento fetal, en el embarazo actual o en los previos - Madre con antecedentes de bajo peso al nacer - Síndrome antifosfolípido - Conectivopatías - Fumar tabaco reduce el riesgo de preeclampsia
--

Tabla 1. Factores de riesgo asociados con el desarrollo de Preeclampsia. ⁽²⁰⁾

Evolución de la enfermedad. Se distinguen cuatro etapas evolutivas:

- **Etapa I:** Asintomática. Solamente es posible detectarla mediante determinados marcadores biofísicos y bioquímicos. Su duración se encuentra entre las 2 semanas y 3 meses. ⁽²¹⁾

- **Etapa II:** Hipertensión sin proteinuria: Como su nombre lo indica no existe la presencia de proteínas en la orina y por lo general su duración habitual es de dos semanas.⁽²¹⁾
- **Etapa III:** Hipertensión con proteinuria: ya existe presencia de proteínas en la orina, y su duración oscila de horas a semanas. En esta etapa es importante distinguir dos grados de gravedad como son leve o grave. según aparezcan algunos de los siguientes factores: ⁽²¹⁾

PAS	≥160 mmHg
PAD	≥110 mmHg
Proteinuria	> 5g/24 h
Oliguria	<500 ml/24 h
Plaquetas	< 100.000
TGO y TGP	Elevadas
Cefalea	Persistente

- **Etapa IV:** esta es considerada la etapa de las complicaciones ya sea en forma de crisis convulsivas o existencia de edema pulmonar.⁽²¹⁾

Clasificación de la preeclampsia

Preeclampsia leve

Se habla de preeclampsia leve cuando después de las 20 semanas la gestante presenta una tensión arterial elevada (> 140/90 y <160/110 mmHg), tras hacerse la medición siguiendo el procedimiento estándar, es decir, al menos en dos ocasiones, con un intervalo de 6 horas, y en reposo.⁽²²⁾

Entre las posibles complicaciones puede aumentar el riesgo de desprendimiento de placenta y parto prematuro.⁽²²⁾

Preeclampsia severa

Se considerará dentro del grupo de riesgo muy alto de padecer preeclampsia toda gestante que después de las 20 semanas de gestación presente una tensión arterial elevada (TAD => 110 mmHg o TAS => 160 mmHg), normalmente acompañada de presencia de edemas y albuminuria y otros signos como cefaleas, hiperreflexia, etc.⁽²²⁾

Entre las posibles complicaciones de la preeclampsia severa puede aumentar la incidencia de desprendimiento de placenta, alteraciones de la coagulación, insuficiencia renal, y muertes maternas. En el feto puede aumentar la prematuridad, el sufrimiento fetal y la muerte intrauterina.⁽²²⁾

<ul style="list-style-type: none">- Trombocitopenia (< 100.000/mm³)- Elevación de transaminasas (> 2xN)- Síntomas de distensión hepática (dolor hipocondrio derecho, náuseas, vómitos)- Sintomatología neurológica (cefalea severa, alteraciones visuales, déficits motores o sensoriales)- Hipertensión severa: PAS ≥ 160 mmHg o PAD ≥ 110 mmHg- Oliguria (< 500 ml / 24 h)- Proteinuria > 5.000 mg/d- Severo retraso de crecimiento fetal- Edema pulmonar
--

Tabla 2. Criterios de Preeclampsia severa ⁽²⁰⁾

SÍNTOMAS Y SIGNOS DE LA PREECLAMPSIA

- Presión sanguínea alta: puede ser leve (140 /90) o severa (≥160/110)
- Oliguria
- Trastornos neurológicos
- Dolor epigástrico

- Edema: puede expresarse en forma precoz, por aumento de peso exagerado. La retención hidrosalina en cara, manos y región lumbosacra se instala tardíamente.
- Aumento de peso: mayor a 2 kg en una semana
- Alteraciones visuales: se manifiestan como visión borrosa, fotopsias, escotomas.
- Cefalea intensa y persistente
- Proteinuria: es considerada patológica cuando la concentración de proteínas es mayor a 300 mg en orinas de 24 Hs. La magnitud de la proteinuria reviste especial importancia para evaluar severidad y progresión de la Preeclampsia.
- Náuseas y vómitos
- Convulsiones: en los casos más severos (la preeclampsia pasaría entonces a llamarse eclampsia, una versión más grave de la enfermedad).⁽²³⁾

Diagnóstico

Consiste en evaluar la presión arterial (PAS ≥ 140 mmHg o PAD ≥ 90 mmHg) y proteinuria (≥ 300 m/24h) tras las veinte semanas de gestación en una paciente previamente normotensa.⁽²⁴⁾

En pacientes con hipertensión previa, el diagnóstico se establece si aparece proteinuria, si se detecta un aumento súbito de la presión arterial, trombocitopenia o aumento de las transaminasas.⁽²⁴⁾

Para evaluar la severidad del cuadro se recomienda la determinación de proteinuria de 24 horas, hematocrito, recuento plaquetario, creatinina sérica, ALT, AST (Transaminasas), LDH y ácido úrico.⁽²⁴⁾

Tratamiento

El parto es el tratamiento definitivo para la preeclampsia. Si la gestación es ≥ 37 semanas se indica el parto. En aquellos casos en el que el feto no esté a término, la indicación puede tardar en función de la severidad de las

alteraciones orgánicas de la madre o del bienestar fetal. Por lo tanto al momento de plantear el tratamiento de la hipertensión inducida por el embarazo se considera el estado materno, el estado fetal, el tipo de hipertensión y las semanas de gestación. ⁽²⁵⁾

Para prevenir la crisis el **Sulfato de magnesio** es el fármaco ideal en el tratamiento y profilaxis, dado su relativa inocuidad, y amplio margen terapéutico. Sus efectos son anticonvulsivos y vasodilatadores. ⁽²⁶⁾

CALCIO

El calcio es el catión más abundante del organismo, representa el 2,24% del peso corporal libre de grasa. Junto con el fósforo son los principales constituyentes del esqueleto; ambos forman parte de la hidroxiapatita presente en los huesos. ⁽²⁷⁾

Es un metal divalente involucrado en numerosos procesos biológicos en los que se requiere un nivel constante y preciso de calcio. Las modificaciones de este mineral pueden ocasionar alteraciones incompatibles con la salud, por lo que sus niveles plasmáticos y en el líquido extracelular son controlados por precisos mecanismos homeostáticos. ⁽²⁷⁾

Del calcio total del organismo, sólo un 1% se encuentra en el plasma, de tres modos diferentes:

- Forma libre o calcio iónico (50%)
- Unido a proteínas (40%)
- Formando parte de otras sales (10%). ⁽²⁸⁾

Funciones del calcio en el organismo

- El calcio dietético realiza un efecto directo en el tejido óseo.
- Actúa en la formación de los huesos y dientes debido a que proporciona a los huesos su fuerza y resistencia.

- Intervienen en los procesos de contracción muscular, y por lo tanto en la contracción cardíaca es decir en el adecuado funcionamiento del miocardio, hasta el punto de producir un fallo cardíaco si sus niveles se elevan por encima de lo normal.
- Actúa en la transmisión de los impulsos nerviosos ya que se necesita para que la célula nerviosa transmita sus mensajes a otros nervios o músculos. Además son fundamentales para controlar la presión arterial.
- Participa en los procesos de coagulación sanguínea estimulando la liberación de tromboplastina por parte de las plaquetas. También actúa como cofactor en la reacción de transformación de protrombina a trombina, ayudando así a que el fibrinógeno se polimerice y forme la fibrina.
- Es necesario para la liberación de hormonas por exocitosis.
- Es imprescindible para la activación de los linfocitos T, ya que un descenso de los niveles de calcio extracelular puede disminuir hasta un 40% la capacidad fagocítica de los macrófagos.
- Se considera el principal mensajero iónico encargado de transmitir la información recibida en la superficie celular y enviarla al interior de la célula.⁽²⁹⁾

Absorción del calcio

El calcio orgánico se deriva principalmente de la dieta, constituyendo la leche el producto más rico de este elemento. La absorción ocurre por dos métodos principales como son: un sistema de transporte saturable (vía transcelular) que se regula fisiológicamente, ocurre en duodeno y yeyuno proximal, controlado por la acción de la vitamina D. El segundo mecanismo es el transporte pasivo no saturable (vía paracelular) e independiente de la vitamina D, pero dependiente de la concentración de calcio en la luz intestinal, por lo tanto ocurre a lo largo de todo el intestino.⁽³⁰⁾

Transporte transcelular

El transporte transcelular es un proceso activo saturable que se encuentra finamente regulado, localizándose en el intestino proximal, principalmente

duodeno y yeyuno proximal. Probablemente el calcio entra a las células duodenales mediante canales que contienen componentes sensibles a la vitamina D (elementos vitamina dependientes capaces de fijar calcio). En este sentido se ha identificado en la membrana en cepillo una proteína capaz de fijar el calcio dependiente de la vitamina D. ⁽³⁰⁾

La entrada se realiza a favor de un gradiente electroquímico de tal manera que probablemente esta proteína no sea un factor limitante en el transporte de calcio transcelular. ⁽³⁰⁾

Una vez que el calcio ha penetrado en el enterocito, este difunde a través del interior celular hasta la membrana basolateral, donde tiene lugar su salida (extrusión). La difusión intracelular de calcio se lleva a cabo mediante una proteína citosólica fijadora de calcio (CaBP: Calcium Binding Protein) denominada calbindina D9K, estando aquella difusión en proporción directa a la cantidad de la CaBP. ⁽³⁰⁾

La hormona D regula asimismo la síntesis de la calbindina D9K a través de la transcripción de ADN, una vez fijada aquélla a los específicos receptores nucleares. ⁽³⁰⁾

La salida del calcio por la membrana basolateral se lleva a cabo contra un gradiente químico y es realizado por una ATPasa Ca^{2+} , también al parecer dependiente de la hormona D. Además de la ATPasa Ca^{2+} , muchas células contienen intercambiadores $\text{Na}^{+}/\text{Ca}^{2+}$, pero este sistema no se encuentra tan ampliamente distribuido como el anterior en las células duodenales. ⁽³⁰⁾

Transporte paracelular

El epitelio intestinal está configurado por una capa continua de células individual es con estrechos espacios intercelulares entre ellas, que permiten la difusión de iones y pequeñas moléculas. La ruta paracelular debe regularse por el epitelio para mantener una permeabilidad selectiva. Las uniones herméticas constituyen la barrera al movimiento a través de esta ruta, y son una parte especializada a de la membrana localizada en la región apical del enterocito. ⁽³⁰⁾

El movimiento de Ca^{2+} a través de las uniones herméticas celulares es un proceso pasivo que ocurre cuando el calcio iónico difusible que alcanza la luz del intestino delgado es normal o alto. ⁽³⁰⁾

Algunas sustancias que incrementan la absorción de calcio como lactosa, aminoácidos (L-lisina), triglicéridos de cadena media o algunas sustancias anfipáticas como las sales biliares, actúan a través de esta vía paracelular. ⁽³⁰⁾

Excreción del calcio

Normalmente la mayor parte del calcio que se ingiere se excreta en las heces y en la orina sobre todo, aunque existen otras vías por las que se puede eliminar como son el sudor, piel descamada, uñas y pelo. ⁽³¹⁾

Excreción Fecal

La excreción fecal es la resultante de la porción no absorbida proveniente del alimento más el calcio endógeno que procede de las células mucosas descamadas y de las secreciones, salival, gástrica, intestinal y biliar, y que pueden llegar a ser de 100 a 150 mg/día. ⁽³¹⁾

Excreción urinario

La cantidad de calcio filtrado a través del glomérulo renal está determinada por la tasa de filtración glomerular y la concentración plasmática de calcio ultrafiltrable (calcio ionizado más el unido a aniones de bajo peso molecular, no el unido a proteínas), siendo en el adulto de 7 a 10g/día. ⁽³¹⁾

Del calcio filtrado más del 98% se absorbe a nivel tubular renal, haciéndolo dos terceras partes en el túbulo proximal y el tercio restante en el asa de Henle, túbulo contorneado distal y túbulos colectores. ⁽³¹⁾

El calcio no reabsorbido se excreta en la orina representado unos valores entre 100 y 200 mg/día. ⁽³¹⁾

Clasificación del calcio

Calcio sérico

Consta de tres fracciones: calcio libre o ionizado es el que realiza la mayoría de funciones metabólicas, calcio aniónico que se une a fosfatos y calcio unido a proteínas, principalmente albúmina o globulina. ⁽³²⁾

Calcio esquelético

En el esqueleto el calcio se encuentra en mayor proporción fijado al hueso en forma de una sal compleja de fosfato cálcico llamada hidroxapatita proporcionando rigidez, y resistencia a los huesos y dientes. ⁽³²⁾

Por otro lado una pequeña parte del calcio esquelético se encuentra en forma de pequeños cristales, poco fijados al hueso, los cuales son importantes para permitir la movilización del mismo. Se almacena principalmente en los extremos de los huesos largos y se moviliza para satisfacer el aumento de las necesidades de crecimiento, del embarazo y de la lactancia. ⁽³²⁾

Calcio y la preeclampsia

El esqueleto del recién nacido contiene alrededor de 30 gramos de calcio, las tres cuartas partes de este mineral se depositan durante el último trimestres del embarazo por lo que aumentan las necesidades maternas en calcio. Estas necesidades son normalmente cubiertas por una adaptación fisiológica del metabolismo del calcio, por medio de la acción de la somatotropina corionica, estrógenos placentarios, y la paratohormona, aumentando la absorción intestinal del calcio, desde los primeros días de embarazo, almacenándose en el hueso materno, así como por aumento de la resorción ósea durante el último trimestre movilizand las reservas. ⁽³³⁾

Debido a estas adaptaciones se considera actualmente que las recomendaciones de calcio no son diferentes a las de una mujer embarazada, salvo para las adolescentes (por estar todavía en la fase de crecimiento), de tal forma que las recomendaciones son de 1.000 mg/día para mujeres adultas y 1.300 en menores de 19 años. ⁽³³⁾

Además de que en las adolescentes, existen otras situaciones de especial seguimiento, como son embarazos múltiples o frecuentes, antecedentes de hipertensión gravídica, ya que aportes bajos de calcio pueden agravar la pérdida ósea durante el tercer trimestre, así como aumentar el riesgo de la Preeclampsia.⁽³³⁾

La disminución del consumo de calcio puede causar aumento en la presión arterial al estimular la liberación de hormona paratiroidea y/o de renina al aumentar los niveles de calcio intracelular en el músculo liso vascular y causar vasoconstricción. Un posible mecanismo de acción de la suplementación con calcio puede reducir la liberación de la hormona paratiroidea y del calcio intracelular, y reducir también, por lo tanto, la reactividad del músculo liso vascular promoviendo la vasodilatación.⁽³⁴⁾

La administración de suplementos de calcio ha demostrado ser una intervención eficaz en los países en desarrollo donde las mujeres embarazadas tienen propensión a padecer deficiencias de calcio, reduciendo la incidencia de preeclampsia en un 48%. Si el efecto de esta intervención es similar en el caso de las muertes maternas debidas a trastornos de hipertensión, la administración de suplementos de calcio podría prevenir 21.500 muertes maternas.⁽³⁴⁾

Valores normales

Los valores normales de calcio en la sangre (suero) tanto hombre como mujer es de 8.08 a 10.08 mg/dL.⁽³⁵⁾

MAGNESIO

Definición

El magnesio es uno de los iones intracelulares más abundantes en plantas y animales y juega un papel esencial en gran número de reacciones celulares.

La mayor parte del ion magnesio intracelular está asociado a compuestos orgánicos, en especial al ATP. Por tanto cambios relativamente pequeños en la cantidad de magnesio asociado dan lugar a cambios importantes de la cantidad de Mg Intracelular. ⁽³⁶⁾

El magnesio se encuentra ampliamente distribuido por el organismo, existiendo aproximadamente en una cantidad total de 20 a 28 g. Del 60-65% del total se encuentra en el hueso, alrededor de un 27% en el musculo, de jun 6-7% en otras células y aproximadamente un 1% en el líquido extracelular. ⁽³⁶⁾

El magnesio en el plasma se puede encontrar libre (55%), acomplejado (13%) o unido a proteínas (32%). ⁽³⁶⁾

Función del magnesio en el organismo

El magnesio es fundamental para numerosas funciones fisiológicas, entre las que podemos brevemente destacar:

- Sistema -neuromuscular: interviene en:
 - Excitabilidad neuronal
 - Excitabilidad muscular
- Sistema cardiovascular
 - Corazón: afecta a la contractibilidad e irritabilidad
 - Cardioprotector
 - Antihipóxico
 - Antiisquémico
- Sistema circulatorio:
 - Protege las paredes de los vasos
 - Vasodilatador
- Sistema sanguíneo:
 - Antitrombótico
 - Estabiliza los eritrocitos
 - Aumenta la producción de leucocitos. ⁽³⁷⁾

Absorción y metabolismo el magnesio

Más del 90% del magnesio absorbido se lleva a cabo en el intestino delgado, aunque también a nivel del colon puede efectuarse la absorción de una parte de la ingesta, pudiendo oscilar la absorción entre un 35% y un 49% aproximadamente. ⁽³⁸⁾

Actualmente se admite la existencia de dos sistemas de transporte intestinal de magnesio, uno mediado por transportador y saturable a bajas concentraciones (2-4mEq/L), y otro que se lleva a cabo por difusión simple que se da a altas concentraciones. ⁽³⁸⁾

Una vez absorbido, el ion se transporta a los distintos tejidos, siendo en el óseo donde se encuentran en mayor proporción en, los cristales de hidroxapatita. De un 20-30% en la superficie de los cristales, es fácilmente intercambiable y se encuentra afectado por los niveles séricos. El resto se encuentra íntimamente incorporado y no es intercambiable. ⁽³⁸⁾

El magnesio muscular es el más fácilmente intercambiable, pudiendo dar un índice real de la cantidad de catión en el organismo. ⁽³⁸⁾

Excreción el magnesio

La vía más importante de excreción es la digestiva, con variación según el tipo de ingesta: así, si la dieta es muy rica en magnesio las pérdidas de heces pueden llegar a un 75%, mientras que con dietas pobres estas pérdidas se reducen a un 30%. Las pérdidas endógenas son, como en la mayoría de los minerales, muy difíciles de cuantificar, aunque se sabe que hay pérdidas a través de la bilis, jugo intestinal y pancreático. ⁽³⁹⁾

La tercera parte del magnesio que entra en el organismo por la dieta, se excreta por la orina, la cantidad excretada por esta vía es mínima cuando la ingesta es deficitaria y se estabiliza cuando los aportes son superiores a los normales. ⁽³⁹⁾

Magnesio y la preeclampsia

La hipertensión arterial y los calambres en el embarazo se pueden reducir a base de magnesio. El magnesio disminuye también las interrupciones no deseadas del embarazo, con abortos que son producidos por calambres y que ocurren cuando las contracciones son muy precoces.⁽⁴⁰⁾

El magnesio causa vasodilatación al inhibir el flujo del calcio en la membrana del músculo liso vascular y posiblemente al interferir con la liberación de calcio intracelular. El endotelio normal sintetiza prostaciclina y óxido nítrico que son potentes vasodilatadores. La infusión de magnesio aumenta la liberación endotelial de prostaciclina, no solo en células humanas cultivadas sino también en voluntarias no embarazadas y en pacientes preeclámpticas. Estos resultados sugieren que las acciones vasculares del magnesio en pacientes sanos y en preeclámpticas son mediadas por la liberación de prostaciclina y la inhibición de la síntesis de tromboxano. Además en las pacientes preeclámpticas la liberación de prostaciclina producida por el magnesio antagoniza los efectos patológicos de la adhesión plaquetaria, la agregación y la resultante oclusión de la microvasculatura secundaria a la difusión endotelial característica de la preeclampsia.⁽⁴⁰⁾

Los niveles de magnesio sérico son usualmente menores durante el embarazo y regresan rápidamente a las concentraciones pre-embarazo después del nacimiento del producto. Durante años se ha utilizado el sulfato de magnesio para prevenir y detener las convulsiones en las pacientes preeclámpticas-eclámpticas. El sulfato de magnesio posee dos sitios de acción como agente tocolítico: el primero, un nivel elevado de magnesio disminuye la liberación de acetilcolina de las placas neuromotoras de la unión neuromuscular, además de bloquear el flujo de calcio a la neurona, bloqueando la transmisión. El segundo, actúa como antagonista del calcio a nivel celular y en el espacio extracelular.⁽⁴⁰⁾

Valores normales

Los valores normales de Magnesio en la sangre (suero) tanto hombre como mujer es de 1.5 a 2.5 mg/dL.⁽⁴¹⁾

ÁCIDO ÚRICO

Definición

El ácido úrico es el resultado final del catabolismo de las purinas en el ser humano. La degradación de las purinas da lugar a la formación de la hipoxantina que, por la acción de la enzima xantina-oxidasa pasa a xantina y posteriormente a ácido úrico. La síntesis de ácido úrico se acompaña de formación de radicales libres de oxígeno.⁽⁴²⁾

El ácido úrico se filtra libremente a nivel glomerular y se reabsorbe y se excreta de forma activa en los túbulos renales.⁽⁴²⁾

Puede estar aumentado en la sangre, en las siguientes situaciones: acidosis metabólica, alcoholismo, diabetes, dieta rica en purinas, preeclampsia, exceso de ejercicio, fallo renal, gota, hipoparatiroidismo, lesiones graves en los tejidos, leucemia, litiasis renal, policitemia.⁽⁴²⁾

Funciones biológicas

El ácido úrico puede funcionar como un antioxidante puesto que, en las concentraciones que generalmente mantiene el plasma, es capaz de interaccionar directamente con radicales libres de oxígeno como el OH⁺. Además este compuesto, puede acomplejar metales de transición como el hierro o cobre, y de esta forma preservar el ascorbato del plasma.⁽⁴³⁾

Metabolismo del ácido úrico

En el organismo humano, las purinas presentan diversas procedencias: el aporte externo de purinas procede de la alimentación, mientras que la degradación de los ácidos nucleicos y la síntesis de novo constituyen el aporte endógeno de purinas.⁽⁴⁴⁾

El aporte de purinas en el organismo se realiza fundamentalmente por la ingesta de proteínas de origen animal (carnes y vísceras principalmente), aunque también existe una serie de alimentos ricos en purinas como el café, té,

cacao y otros. Los ácidos nucleicos liberados en la destrucción celular se reutilizan en parte, degradándose el resto en ácido úrico. ⁽⁴⁴⁾

La vía de aporte al pool más importante es la purinosíntesis de novo. Los principales compuestos de esta vía metabólica son los nucleótidos monofosfatos (AMP, IMP, XM, y GMP), los cuales se forman por dos mecanismos: la purinosíntesis de novo y la reutilización de bases púricas (adenina, hipoxantina, xantina y guanina). El metabolismo de las purinas es muy complejo, el catabolismo de la adenina y la guanina finaliza en el ácido úrico, previo paso por hipoxantina y xantina. En esta ruta biosintética es preciso destacar la acción de dos enzimas, la hipoxantina-guanina-fosforribosiltransferasa (HPRT) y la fosforribosilpirofosfato sintetasa (PRPPs), cuyas alteraciones, de base genética, se encuentran perfectamente tipificadas como causantes de intensas hiperuricemias. ⁽⁴⁴⁾

Excreción del ácido úrico

En cuanto a la eliminación del ácido úrico, el 75% corresponde a la eliminación urinaria y solo el 25% a la eliminación extrarrenal, a través de las secreciones biliares, pancreáticas y gastrointestinales. En las heces prácticamente no se detecta ácido úrico ya que es degradado por completo en el intestino grueso por la flora regional del mismo: es la llamada uricolisis bacteriana. Por lo tanto la eliminación renal del ácido úrico es el mecanismo principal en la regulación de la uricemia. Es lógico, por tanto, que las insuficiencias renales cursen con hiperuricemias de mayor a menor importancia. En sujetos normales la excreción renal de ácido úrico es función directa de la concentración plasmática de uratos. El proceso de eliminación renal de ácido úrico esta regulado por cuatro mecanismos:

- Filtración glomerular
- Reabsorción pre-secretora del ácido úrico filtrado
- Secreción tubular
- Reabsorción pos-secretora del urato secretado que se produce en el túbulo proximal.

La excreción renal de ácido úrico en el varón sano alimentado con una libre oscila entre 345 y 510 mg/día.⁽⁴⁵⁾

Ácido úrico y la preeclampsia

El ácido úrico es un metabolito terminal de la degradación de los nucleótidos, que incrementa su concentración sanguínea en pacientes con preeclampsia-eclampsia, por aumento de su síntesis, por lesión y muerte de las células trofoblásticas en proliferación y por la disminución de la excreción urinaria debida a menor tasa de la filtración glomerular e incremento de su absorción en el túbulo contorneado proximal.⁽⁴⁶⁾

En las mujeres que presentan preeclampsia los niveles de ácido úrico aumentan antes de aparecer las manifestaciones clínicas, incluso previo al descenso del filtrado glomerular. Las explicaciones propuestas para dicho incremento son una mayor producción de ácido úrico a partir de la destrucción tisular materna, fetal o placentaria.⁽⁴⁶⁾

Durante el embarazo los niveles de ácido úrico aumentan por factores dietarios, consumo de alcohol, defectos en el metabolismo de las purinas y alteración de la función renal. Los estrógenos poseen una actividad uricosúrica que provoca, junto con los efectos de la hemodilución y el aumento de la velocidad de filtrado glomerular, un descenso de los niveles de ácido úrico durante el embarazo, que luego retornan a valores similares a los de una mujer no embarazada hacia el término de la gestación (4 a 6 mg/dl).⁽⁴⁶⁾

Valores normales

Los niveles normales de AU en sangre son 5mg/dL en el varón y 4 mg/dL en la mujer.⁽⁴⁶⁾

III: MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es de tipo Descriptivo y de corte transversal.

LUGAR DE ESTUDIO

El trabajo investigativo se realizó en el Hospital Regional "Isidro Ayora" ubicado en la Avenida Iberoamericana y Juan José Samaniego de la ciudad de Loja.

UNIVERSO

482 Gestantes que recibieron atención médica en el servicio Gineco-Obstétrico del Hospital Regional "Isidro Ayora", durante el periodo Mayo-Julio del 2013.

MUESTRA

Se tomó un total de 60 Gestantes, que ingresaron al servicio de consulta externa, emergencia, y hospitalización de Gineco-Obstetricia del Hospital Regional "Isidro Ayora", en edades comprendidas de 15-35 años, con estado gestacional mayor a la semana 20, en el periodo Mayo-Julio del 2013, de las cuales 30 paciente fueron mujeres embarazadas con Preeclampsia y 30 pacientes, embarazadas normales.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes Gestantes entre los 15- 35 años, con diagnóstico de Preeclampsia a partir de la semana 20 del embarazo.
- Pacientes Gestantes Normales entre los 15- 35 años, a partir de la semana 20 del embarazo.
- Gestantes que autoricen la realización del análisis, a través del consentimiento informado.
- Gestante nulíparas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Mujeres gestantes con suplementos de calcio durante la gestación.

- Mujeres embarazadas con diagnóstico, antecedentes o tratamientos de hipertensión crónica, enfermedad renal, cardiovascular o diabetes.
- Embarazo múltiple.

MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

PROCEDIMIENTO

Para llevar a cabo el presente trabajo investigativo se aplicaron tres fases, las mismas que se citaran a continuación:

FASE PREANALÍTICA

Se realizaron los oficios y las solicitudes para los respectivos permisos:

- Director del Hospital Regional “Isidro Ayora”. **(Anexo 1)**
- Médico encargado del Servicio de Gineco-Obstetra. **(Anexo 2)**
- Líder encargada del Laboratorio del Hospital Regional “Isidro Ayora. **(Anexo3)**
- Se elaboró el consentimiento informado para las pacientes, que formaran parte de la presente investigación. **(Anexo 4)**
- Se procederá a informar a las pacientes las indicaciones generales para la correcta preparación antes de la recolección de la muestra. **(Anexo 5)**

FASE ANALÍTICA

- Una vez obtenida la autorización de las respectivas autoridades, se procedió a tomar la muestra para su posterior análisis, aplicando la técnica al vacío. **(Anexo 6)**
- Se determinó los niveles de calcio, magnesio y ácido úrico, aplicando las técnicas de Roche, mediante el método inmuno-electroquimioluminiscencia en el equipo COBAS E 411. **(Anexo 7)**

Reactivos

Kit de reactivos para Calcio

- Reactivo R1: Calibrador (Calset) → Ref. 10759350
- Reactivo R2: reactivo de Trabajo → Ref. 11730240216
- Controles: Precirnorm U, → Ref. 10171743

Kit de reactivos para Magnesio

- Reactivo R1: Calibrador (Calset) → Ref. 10759350
- Reactivo R2: reactivo de Trabajo → Ref.1551353
- Controles: Precirnorm U, → Ref. 1273604

Kit de reactivos para ácido úrico

- Reactivo R1: Calibrador (Calset) → Ref. 10759350
- Reactivo R2: reactivo de Trabajo → Ref. 11875426216
- Controles: Precirnorm U, → Ref. 12149435

- Para efectuar la calibración del lote de reactivos se utilizó un Calset cuya curva es adaptada al analizador, para el control de calidad se empleará un control universal apropiado al equipo que hace todo automáticamente el cual se lo realiza diariamente, así mismo el equipo calcula la concentración de cada analito; y muestra límites e intervalos de medición. **(Anexo 8)**
- Se elaboró el registro de resultados. **(Anexo 9)**

FASE POSANALÍTICA

- Se efectuó el reporte y entrega de los resultados de: Calcio, Magnesio y Ácido úrico**(Anexo 10)**
- Se realizó la entrega de los trópicos a todas las gestantes que reciben atención médica en el Hospital Regional “Isidro Ayora”, en el que se informó sobre la importancia de estos marcados bioquímicos durante el embarazo y se indicó los resultados obtenidos. **(Anexo 11)**

PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación fueron tabulados mediante el sistema de Microsoft Excel 2007, utilizando tablas estadísticas y graficas de barras las que contaron con su respectiva interpretación.

IV. RESULTADOS

TABLA Nº 1

NIVELES DE CALCIO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIA QUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”

GESTANTES NORMALES			GESTANTES CON PREECLAMPSIA	
Valores	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
AUMENTADOS (16.22 mg/dL)	0	0%	1	3,3%
DISMINUIDOS (7.42-8.58mg/dL)	6	20,0%	18	60%
NORMALES (8.60-10-20mg/dL)	24	80,0%	11	36,7%
TOTAL	30	100%	30	100%

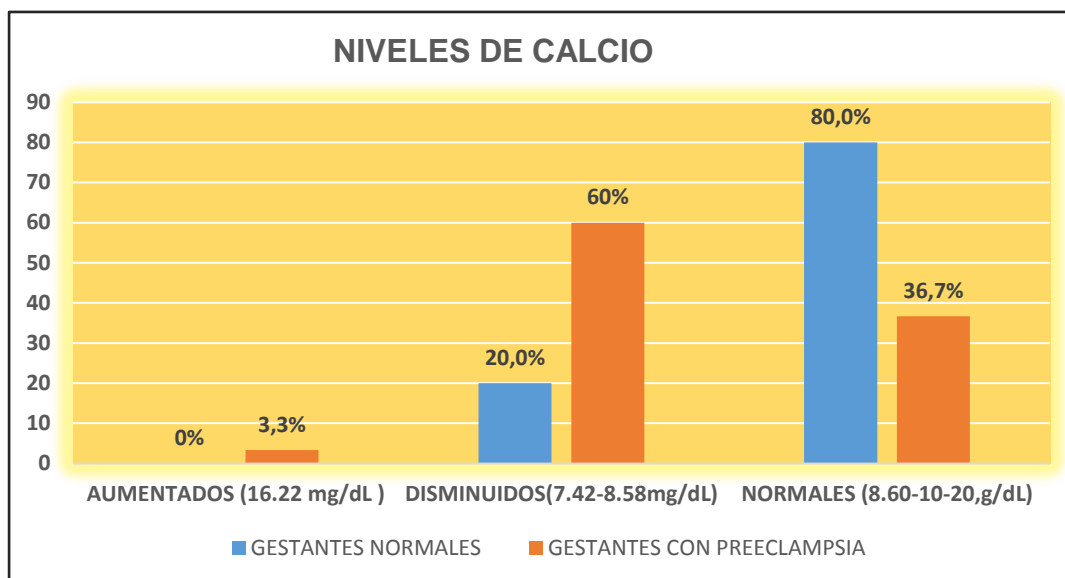
Fuente: “Hoja de registro de resultados”.

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 8.60-10-20mg/dL

GRAFICA Nº 1

NIVELES DE CALCIO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIA QUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”



Fuente: “Hoja de registro de resultados”.

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 8.60-10-20mg/dL

INTERPRETACIÓN: En la gráfica Nº 1, se observó que existió una variación importante en lo que respecta a los niveles disminuidos de calcio ya que las preeclámpticas presentaron el 60% y las gestantes normales el 20%. Por lo tanto, en el presente estudio el calcio se podría considerar como posible marcador de riesgo de la preeclampsia.

TABLA Nº 2

NIVELES DE MAGNESIO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIAQUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”

GESTANTES NORMALES			GESTANTES CON PREECLAMPSIA	
Valores	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
AUMENTADOS (2.90-5.55mg/dL)	1	3,3%	2	6,7%
DISMINUIDOS (1.38-1.56mg/dL)	0	0%	12	40%
NORMALES (1.55-2.58mg/dL)	29	96,7%	16	53,3%
TOTAL	30	100%	30	100%

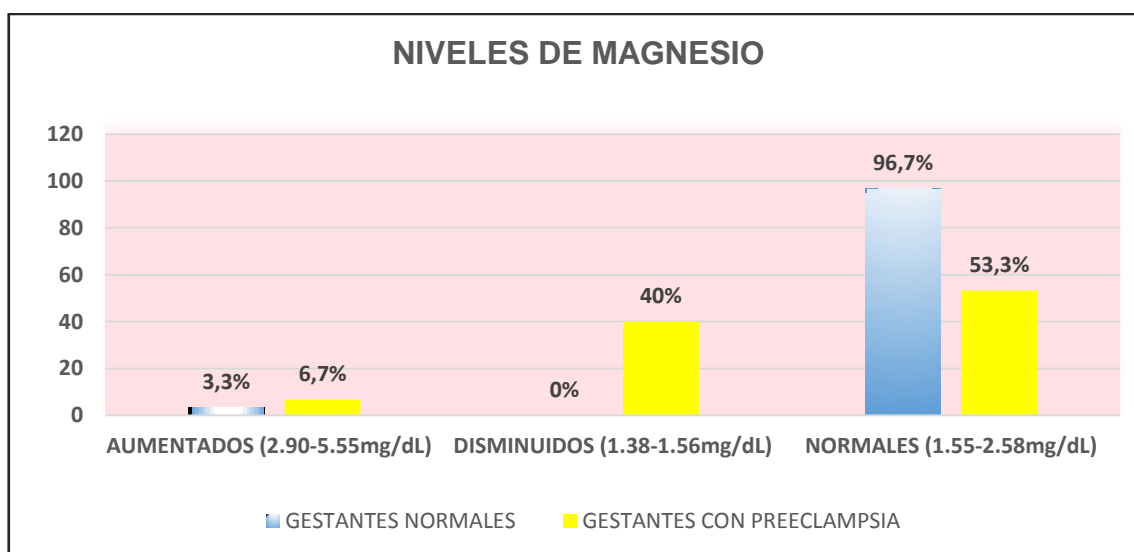
Fuente: “Hoja de registro de resultados”.

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 1.55-2.58mg/dL

GRAFICA Nº 2

NIVELES DE MAGNESIO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIAQUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”



Fuente: “Hoja de registro de resultados”.

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 1.55-2.58mg/dL

INTERPRETACIÓN: En la gráfica Nº 2, se observa los niveles disminuidos de magnesio, solamente en las pacientes con preeclampsia en un 40%. Por lo tanto se puede interpretar que este mineral puede ser considerado como marcador de riesgo de la enfermedad.

TABLA Nº 3

NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIA QUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”

GESTANTES NORMALES			GESTANTES CON PREECLAMPSIA	
Valores	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
AUMENTADOS (7,5mg/dL)	1	3,3%	2	6,7%
DISMINUIDOS (2.2-3.3mg/dL)	7	23 %	4	13,3%
NORMALES (3.4-7.0mg/dL)	22	73,7%	24	80%
TOTAL	30	100%	30	100%

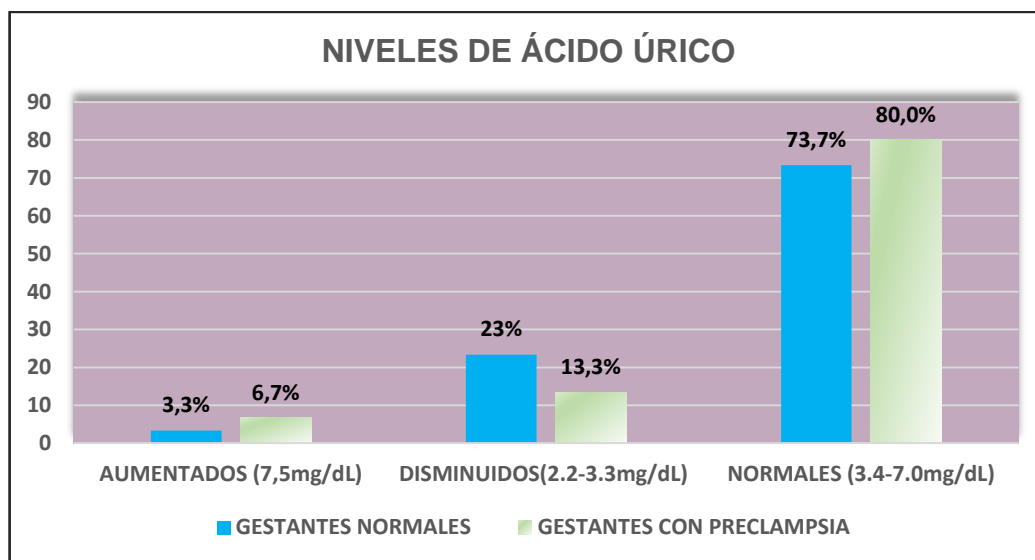
Fuente: “Hoja de registro de resultados”

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 3.4-7.0mg/dL

GRAFICA Nº 3

NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN GESTANTES NORMALES Y GESTANTES CON PREECLAMPSIA QUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL “ISIDRO AYORA”



Fuente: “Hoja de registro de resultados”.

Elaborado por: Leslie María Sarmiento Espinosa

*Rango referencial: 3.4-7.0mg/dL

INTERPRETACIÓN: En la gráfica Nº 3, se observa los valores aumentados de ácido úrico en gestantes normales y gestantes con preeclampsia, cuyos porcentajes fueron el doble en las preeclámplicas con un 6,7%, que en las gestantes normales que presentaron el 3,3%, por tanto en el presente estudio el ácido úrico no se lo podría considerar como marcador de riesgo para preeclampsia.

V. DISCUSIÓN

Las causas por las que el embarazo incita o agrava la hipertensión, siguen siendo un misterio. Esta falta de conocimiento exacto sobre la etiología de los desórdenes hipertensivos en el embarazo hace que continúe siendo una causa mayor de muerte materna, ya que entre tres y cuatro de cada cien mujeres fallecen por este motivo. La preeclampsia sigue constituyendo un problema de salud de primera magnitud para el que, aún no se dispone de una prueba de detección o una intervención preventiva que sea universal, reproducible y costo-efectiva, a pesar del inmenso número de estudios realizados al respecto.⁽⁴⁷⁾

La preeclampsia es una patología de prevalencia considerable (1-3%) y de una morbilidad grave dependiendo de la edad gestacional a que se presenta y de la precocidad del diagnóstico. Es importante recalcar, que el riesgo de estados hipertensivos del embarazo aumentará en un futuro debido al aumento de la edad materna al parto y al incremento del número de nulíparas. Por ello la importancia de desarrollar métodos que permitan identificar precozmente a las gestantes con riesgo de presentar estas complicaciones y de ese modo prevenir la evolución de la enfermedad.⁽⁴⁷⁾

Son escasos los estudios epidemiológicos realizados sobre los niveles de calcio, magnesio y ácido úrico en la preeclampsia, como posibles indicadores de la enfermedad, por ellos se llevó a cabo el presente estudio con el objetivo de cuantificar estos marcadores bioquímicos en gestantes normales y gestantes con preeclampsia, y compararlos entre las dos poblaciones, para determinar si existe alguna relación con el desarrollo de la enfermedad.

La presente investigación se realizó en el Hospital Regional "Isidro Ayora", con la participación de 60 mujeres gestantes, de las cuales 30 correspondieron a la población de gestantes preeclámplicas y 30 a gestantes normales. Los resultados obtenidos en este estudio fueron: en lo que respecta a los niveles disminuidos de Calcio las gestantes con preeclampsia presentaron el 60% de los casos y las gestantes normales el 20%. Los niveles disminuidos de Magnesio se presentaron únicamente en las pacientes preeclámplicas con el 40% de los casos, mientras que los valores aumentados de ácido úrico fueron más frecuentes en las pacientes con preeclampsia que en las gestantes normales con un 6,7% y 3,3 % de los casos respectivamente.

Al haber realizado el análisis de los niveles disminuidos de calcio entre las gestantes normales y las gestantes preeclámpticas, se determinó que la frecuencia fue mayor en el último grupo. Al confrontar los resultados ya descritos anteriormente, con un estudio semejante, realizado en Honduras en el 2001 por Gómez, revela que de 425 pacientes con preeclampsia el 54.4% presentó niveles de calcio sérico bajo, y de las 425 paciente control (gestante normotensa), el 1.3%, presentaron niveles bajos. Mostrando esto una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$).⁽⁴⁸⁾ Otro estudio efectuado en Cuba en el 2000 por Balestena Jorge, demostró que de una muestra aleatoria de 36 pacientes con diagnóstico de preeclampsia (estudio) y 100 pacientes embarazadas no preeclámpticas (controles), el 77,7% de las preeclámpticas presentaron valores disminuidos de calcio y solamente el 6% de las no preeclámpticas. Esto resultó estadísticamente significativo ($p < 0,05$)⁽⁴⁹⁾. Por lo tanto se puede evidenciar que los resultados del presente estudio guardan similitud con las investigaciones realizadas por Gómez y Balestena, y además, plantean que la preeclampsia pudo haberse prevenido si se administra suplemento de calcio tal como lo describe la literatura internacional.

En lo referente a los niveles de magnesio, estos solo se presentaron disminuidos en las preeclámpticas. Al comparar estos resultados con un estudio realizado en Guatemala en el 2001 por Aguilera María, el que demostró que de un total de 100 mujeres embarazadas, de las cuales 50 correspondían a gestantes con preeclampsia y 50 a Gestantes Normales por arriba de la vigésima semana de gestación, el 50% de las gestantes preeclámpticas presentaron concentraciones de magnesio por debajo del intervalo normal, mientras que en las embarazadas normales el 90% presentó valores por debajo de los normal⁽⁵⁰⁾. Otro estudio realizado en Perú en el 2008 por Yamamoto Gaby, indico que luego de evaluar a 19 mujeres no gestantes, 19 gestantes normales y 16 gestantes con preeclampsia, se encontró que la hipomagnesemia fue, de 0% en no gestantes, 5,6% en gestantes normales, y 37,5% en preeclámpticas. Demostrando una variación significativa. ($p < 0,05$).

⁽⁵⁾ Al comparar los resultados de los niveles disminuidos de magnesio en las preeclámpticas con las investigaciones de Aguilar y Yamamoto, se observa que

si existe relación, ya que la frecuencia en estas poblaciones es alta. Por otra parte los niveles de magnesio en las gestantes normales al compararlos con los dos estudios arrojan resultados distintos, esto puede deberse a que ambos investigadores revelan que la mayoría de las pacientes que formaron parte del estudio fueron de escasos recursos económicos y con déficit nutricional evidente. Por lo tanto, resultaría difícil predecir que este marcador podría considerarse como marcador de riesgo de la preeclampsia, con la diferencia que existe entre los valores de estos estudios.

En lo referente a los niveles aumentados de ácido úrico, estos se presentaron en una frecuencia muy baja en las dos poblaciones, pero debe recalarse que el porcentaje de las preeclámpticas fue el doble de las gestantes normotensas.

Un estudio realizado en Venezuela en el 2008 por Quintero Martha revela que de las 67 gestantes que presentaron preeclampsia, el 53,7% de las pacientes no presentaron hiperuricemia y el 46,3 % si presentaron hiperuricemia, por lo que podemos determinar que un gran porcentaje presentan cuadros más severos, así como complicaciones fetales, tales como trastorno del crecimiento uterino. ⁽⁵¹⁾. Otro estudio realizado en Babahoyo por Zambrano, demostró que de 140 pacientes que ingresaron con preeclampsia el 50% de ellas presentaron una importante elevación del ácido úrico (hiperuricemia) ⁽⁵²⁾. Al comparar estas investigaciones con los resultados obtenidos en la presente investigación se observa que no guardan relación y que las diferencias porcentuales son muy importantes, una de las razones puede deberse a que el aumento de la concentración sérica de ácido úrico en pacientes con preeclampsia tiene relación con la severidad de la hipertensión y la evolución fetal.

La diferencia en algunos de los valores medidos con otros estudios, indica que existen otras razones que expliquen los desórdenes de las concentraciones séricas de los mismos en la preeclampsia; sin embargo esta diferencia pudo deberse a factores tales como: la variabilidad de los resultados en un mismo laboratorio, la hora de la toma de la muestra, el tiempo que se tardó en procesar. También pueden influir los factores socioeconómicos, los cuales conllevan a una dieta inadecuada de estos minerales.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó mediante la técnica inmuno-electroquimioluminiscencia, que en las gestantes normotensas los niveles de calcio fueron normales en la mayoría de las muestras con un 80%, los niveles de magnesio se presentaron normales en un 96,7%, y los niveles normales de ácido úrico en un 73,7%. Mientras que en las pacientes con preeclampsia, los niveles de calcio, se presentaron normales en el 36,7% de las muestras, los niveles de magnesio se encontraron normales en un 53,3%, y los niveles de ácido úrico, con el 80% de los casos se ubicaron dentro de los rangos considerados como normales.
- Los niveles disminuidos de calcio fueron muy importantes en las preeclámpticas demostrando el 60% de los casos, comparado al grupo de pacientes con embarazo normal que presentó el 20%, los niveles disminuidos de magnesio solamente se presentaron en las mujeres con preeclampsia correspondiéndole el 40%, por lo que se puede determinar que estos electrolitos podrían servir como marcador de riesgo de la enfermedad. En lo que respecta a los niveles aumentados de ácido úrico, la frecuencia no fue muy alta, sin embargo el porcentaje fue el doble en las pacientes con preeclampsia que en las gestantes normales, correspondiéndoles el 6,7% y el 3,3 % de los casos respectivamente, estos valores pueden deberse a que la hiperuricemia se produce cuando la preeclampsia se encuentra en sus etapas más severas, ya que este marcador bioquímico se lo utiliza como factor predictor de complicaciones materno-fetales.
- Se hizo la entrega de trípticos a las pacientes, logrando de esta forma informar, sobre la importancia de llevar una dieta adecuada al ingerir alimentos que contengan calcio, magnesio y ácido úrico, en el mismo también se difundió los resultados obtenidos de la investigación.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más estudios relacionados a este tema con el fin de contribuir al pronóstico de la enfermedad mediante la medición de estos marcados predictivos.
- Las determinaciones específicas de laboratorio para descartar varias patologías son de fundamental importancia en el diagnóstico. Por lo tanto se recomienda a los analistas clínicos, realizar más investigaciones en cuanto a la intervención del calcio, magnesio y ácido úrico en la preeclampsia, y de esta manera ayudar al médico para que realice estudios de seguimiento y le sean útiles al momento de diagnosticar la enfermedad.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1 **Valarino, G.** “Eclampsia. Morbilidad y mortalidad materna y perinatal”. [Base de datos en internet]. 2009. [Citado el 01/10/2012.] Disponible en: (<http://www.scielo.org.ve/pdf/og/v69n3/art03.pdf>).
- 2 **Tamez, S.** Enfermería en la Unidad De Cuidados Intensivos Neonatal. 3a Ed. Panamericana. Argentina. 2008. Pág. 11.
- 3 **Isla, A.** Factores de riesgo de Preeclampsia: Enfoque Inmunoendocrino. [Base de datos en internet]. 2007. [Citado el 01/10/2012.] Disponible en: (http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086421252008000100008&script=sci_abstract)
- 4 **Coral, S.** Manual de Nutrición Artificial Nutricionaria. 1ª. Ed. Madrid. UNED. 2008. Pág: 46.
- 5 **Yamamoto, G.** Herrera, P. Estudio comparativo de los niveles séricos de magnesio iónico en mujeres no gestantes, gestantes normales y gestantes con Preeclampsia. [Base de datos en internet]. [Citado el 10/10/2012.] Disponible en: (<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spim/v21n1/pdf/a02v21n1.pdf>)
- 6 **Hernández, J.** Medicina General Integral. [Base de datos en internet]. 2008. [Citado el 01/10/2012.]. Disponible en: (http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252007000400012).
- 7 **Williams, M.** –Nutrición Para La Salud, La Condición Física Y El Deporte. 5a. Ed. Barcelona Paidotribo. 2008. Pag: 247.
- 8 **Reece, H.** Obstetricia Clínica. 3ª. Ed. Madrid. Panamericana. 2010 .Pág: 684. 9 **Rozo, R.** Prácticas y Procedimientos Guías de Práctica Clínica. 1ª Ed. Bogotá. Medicas Latinoamericanas. 2008. Pág: 66..
- 10 **Vásquez, J.** “Papel del ácido úrico en la Preeclampsia-Eclampsia” [Base de datos en internet]. 2011. [Citado el 10/10/2012] Disponible en: (http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=71971&id_seccion=1730&id_ejemplar=7190&id_revista=40).
- 11 **Montalvo, J.** “Cribado precoz Bioquímico y Ecográfico de la Preeclampsia y de otras complicaciones gestacionales”. [Base de datos en internet]. 2010. [Citado el 10/10/2012]. Disponible en (<http://eprints.ucm.es/10446/1/t31508.pdf>).

- 12 **García, O.** “Valor pronóstico del ácido úrico en pacientes preeclámpticas”. [Base de datos en internet]. [Citado el 10/10/2012.] Disponible en: (http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=5527&id_seccion=580&id_ejemplar=600&id_revista=21).
- 13 **Rodríguez, J.** Niveles de Calcio, Magnesio y Proteínas totales una población de Preeclámpticas. [Estudio realizado por Médicos Generales de San Pedro de Macorís] República Dominicana: 2005. [Citado el 01/10/2012]. Disponible en: (<http://www.bvs.org.do/revistas/rmd/1995/56/02/rmd-1995-56-02-053-055.pdf>).
14. **Neira, L.** Prevalencia de preeclampsia en gestantes Añosas y propuesta de un protocolo preventivo en el Hospital Miguel H. Alcívar de Bahía de Caráquez. [Base de datos en internet]. Ecuador .2013. [Citado el 01/10/2012.] Disponible en: (<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1823/1/PDF%20DE%20LORENA.pdf>.)
- 15 **Aranda, P.** Manejo Del Paciente Hipertenso En La Práctica Clínica. 1ª. Ed. Madrid. Panamericana. 2009 Pág: 265.
- 16 **Barron, W.** Trastornos médicos durante el embarazo. 3a .Ed. España. Mosby. 2007. Pág: 14
- 17 **Hobbins, R.** Obstetricia Clínica. 3ª. Ed. Madrid. Panamericana. 2010.
- 18 **Cabero, L.** Obstetricia y medicina Materno–Fetal. Panamericana. 2007. Madrid. Pág. 24-50
- 19 **Gallegos, L.** Servicio de salud. 1a. Ed. España. MAD. 2007. Pág: 75
- 20 **González, T.** Nefrología conceptos básicos en atención primaria. 1er. Ed. Barcelona. Marge. 2009. Pág: 91
- 21 **Carrera, A.** Protocolos de Obstetricia y Medicina Perinatal. 4ta. Ed. Barcelona. MASSON. 2007 .Pág.: 25-28
Pérez, J. Atención especializada y de urgencias .1ra. Ed. Madrid. MAD. 2004. Pág.: 38
- 22 **Coca, A.** Manejo del paciente Hipertenso en la práctica Clínica. 2da. Ed. Madrid. Panamericana. 2009. Pág: 17.

- 23 **Michael, T.** Endocrinología. 5ª. Ed. España. ELSEIVER. 2010. Pág: 51.
- 24 **Rivas, M.** Manual de Urgencias.2a. Ed. Madrid. Panamericana. 2010. Pág: 683.
- 25 **Bulechek, G.** Clasificación de intervenciones de enfermería. 5ª. Ed. Barcelona. ELSEIVER. 2009. Pág:
- 26 **Glade, B.** Su embarazo semana a semana. 3a. Ed. Da Capo. 2013. Pag: 42
- 27 **Wolff.** Dermatología en medicina General. 7ª. Ed. España. Panamericana. 2009. Pág: 1293.
- 28 **Montoliu J.** Metabolismo electrolítico y equilibrio ácido-base.1ª .2008. Pág.109-115
- 29 **Soriano, J.** Nutrición Básica Humana. 1ª. Ed. Valencia. PUV. 2008. Pág: 7-10.
- 30 **Alan, J.** Campbell-Walsh Urología. 1ª. Ed. Argentina: Panamericana. 2008. Pág: 1392-1394
- 31 **Masson J.** Enfermedades Oseas, Sociedad española de reumatología. 2007. Pág: 16-17.
- 32 **Alcocer, A.** Manual de Enfermedades óseas. 2ª. Ed. España. Panamericana. 2010. Pág: 20-21.
- 33 **Rodríguez, V.** Bases de la Alimentación Humana. 1ª Ed. Netbiblo. España. 2008. Pág: 471.
- 34 **Moccia, P.** Salud Materna y Neonatal. 1ª. Ed. Perú, Colorcraft. 2008. Pág: 53
- 35 **Machado, L.** Nutrición Pediátrica. 1a. Ed. Venezuela. Panamericana. Pág: 66.
- 36 **Guzmán, F.** Líquidos y Electrolitos en Cirugía. 19a. Ed. Bogotá Panamericana. 2008. Pág: 61
- 37 **Flores, I.** Magnesio, funcion y propiedades en el organismo. [Base de datos en internet].2013. [Citado el 01/10/2012.]. Disponible en:(<http://floreseimanes.wordpress.com/2013/03/22/magnesio-y-su-funcion-en-el-organismo/>).
- 38 **Gil, A.** Tratado de Nutrición Humana en el Estado de la Salud. 2ª. Ed. Madrid. Panamericana. 2010. Pág: 46.

- 39 **Soria, M.** Magnesio el electrolito olvidado. 1ª. Ed. España. UNE. 2013. Pág: 67.
- 40 **Jopp, A.** El Extraordinario poder Regenerados de los minerales y de los oligoelementos. 1ª .Ed. Barcelona. Robinbook. 2009. Pág: 3.
- 41 **Challem, J.** Vitaminas y minerales esenciales para la salud. 1a. Ed. Madrid. Nowtilus. 2007. Pág: 2007.
- 42 **Voet, D.** Fundamentos de Bioquímica.2a. Ed. Buenos Aires. Panamericana. 2007. Pág: 811
- 43 **Esperon, S.** Manual de Psiquiatría del niño y del Adolescente.2ª. Ed. Buenos Aires. Panamercina.2010. Pág: 189
- 44 **Román, D.** Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo 1a.Ed. España. Días de Santos. 2010. Pág: 339.
- 45 **Torres, L.** Cuidados Críticos y Emergencias. 2da. Ed. España. Arán. 2009. Pág: 1420.
- 46 **Bonilla, F.** Obstetricia, Reproducción y ginecologías Básicas. 1ª. Ed. Madrid. Panamericana. 2008. Pág.: 319.
- 47 **Sánchez, M.** Factores de riesgo de la preeclampsia -eclampsia. [Base de datos en internet]. [Citado el 01/10/2012.]. Disponible en: (<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/192/1/94T00062.pdf>)
- 48 **Gómez, A.** Niveles de Calcio sérico en mujeres embarazadas y su relación con la hipertensión inducida por el embarazo. [Base de datos internet].Honduras. 2001. [Citado el 01/10/2012.]Disponible en: (<http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2001/pdf/Vol6-1-2001-10.pdf>.)
- 49 **Balestena, N.** Comportamiento de la Preeclampsia grave. [Base de datos en internet].Cuba.2001. [Citado el 01/10/2012.]Disponible en: (http://bvs.sld.cu/revistas/gin/vol27_3_01/gin10301.htm.)
- 50 **Aguilera, M.** Concentraciones séricas de Calcio, Magnesio, Fosforo y Hormona paratiroidea en la Preeclampsia. [Base de datos internet].Guatemala. 2001. [citado el 01/10/2012]. Disponible en: (<http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3175.pdf>.)
- 51 **Quintero, M.** Niveles de ácido úrico como marcador pronóstico de compromiso fetal en gestantes con trastornos hipertensivos. [Estudio realizado en la universidad Centro occidental "Lisandro

Alvarado”].Venezuela. 2008. [Citado el 01/10/2012.]Disponible en: (<http://bibmed.ucla.edu.ve/DB/bmucla/edocs/textocompleto/TWQ240DV4Q85n2008.pdf>)

- 52 **Zambrano, D.** Determinación bioquímica de ácido úrico en mujeres embarazadas y su relación con la Preeclampsia. [Estudio realizado en el Hospital Sagrado Corazón de Jesús en la ciudad de Quevedo]. Ecuador. 2011. [Citado el 01/10/2012]. Disponible en: (<http://190.63.130.199:8080/handle/123456789/1604>.)

IX. ANEXOS

ANEXO N°1

19-2-013
06
HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL
"ISIDRO AYORA"
DIRECCION ASISTENCIAL
Paw
Gineco-Obstetricia

Loja 18 fe Febrero del 2013

Dr.

JORGE GUAPULEMA.

DIRECTOR DEL HOSPITAL REGIONAL "ISIDRO AYORA"

Loja.-

De mis consideraciones

Yo Leslie María Sarmiento Espinosa con cédula de identidad 1105030298 en calidad de egresada de la CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO, solicito a usted muy comedidamente se me conceda permiso para desarrollar el proyecto de tesis denominado DETERMINACION DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ACIDO URICO EN MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL "ISIDRO AYORA", con el afán de contribuir con datos significativos y reales.

Por tal motivo le pido que me permita trabajar con los pacientes que asisten al Área de Ginecología, y también usar las instalaciones del Laboratorio clínico para el procesamiento de las muestras, siendo pertinente mencionar que los materiales y reactivos Calcio, Magnesio y Ácido úrico necesarios para el análisis serán solventados por mi persona.

Atentamente


LESLIE MARIA SARMIENTO ESPINOSA

SECRETARIA DE DIRECCION
HOSPITAL ISIDRO AYORA LOJA
RECIBIDO POR
FECHA: 18/02/2013 HORA 10h00

ANEXO Nº2



HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA
Gestión Asistencial



Memorándun Nro. 0074-S-DA-HIAL
Loja 19 de febrero de 2013

Dr.
Marco Medina S.,
LÍDER DE MEDICINA INTERNA
Dra.
Clara Bravo
LÍDER DE LABORATORIO
Ciudad.-


De mi consideración:

Luego de haber revisado el Proyecto de Tesis titulado "DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ACIDO URICO EN MUJERES GESTANTES CON PREECLAMPSIA ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA LOJA", se autoriza a la señorita Leslie María Sarmiento Espinosa, para que realice los estudios de campo en la Unidad a su cargo.

Cabe mencionar que dicha estudiante aportara con los materiales y reactivos necesarios para dicho análisis.


Por la atención que se sirva dar a la presente me anticipo en agradecerle.

Atentamente,


Dr. JORGE GUAPULEMA OCAMPO.
Director Asistencial del Hospital Isidro Ayora Loja
Dr. JGO/belc.

HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL
"ISIDRO AYORA"
DIRECCION ASISTENCIAL

Uto bueno


Dra. Clara Bravo
PATOLOGA CLINICA
MSP LIB 7 - Esc 11 No. 35

C.c. Srta. Leslie María Sarmiento Espinosa
Archivo

ANEXO N°3



Ministerio
de Salud Pública



HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA
Gestión de Especialidades Clínicas y/o Quirúrgicas GINECO-OBSTETRICIA

Ofic. Circular 027 SGO-HIAL

Loja, 13 de Junio del 2013.

Drs.
Patricio Solis R., Dr. Klever Chamba O., Dr. Luis Pacheco B., Dra. María Jaramillo J.,
Dr. Guillermo Coronel A.
MÉDICOS DE GINECOLOGÍA DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA

Ciudad:

Por medio de la presente me permito hacerles conocer a ustedes que desde la Dirección Asistencial del Hospital, se ha autorizado a la Srta. Leslie Sarmiento, egresada de Laboratorio Clínico de la UNL, para que realice su Trabajo de Investigación de Tesis: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CALCIO, MAGNESIO Y ÁCIDO URICO en mujeres atendidas con Preeclámpsia atendidas en el Hospital Isidro Ayora de Loja; por tal motivo solicito a ustedes de la manera más comedid, y salvo su mejor criterio, se solicite las pruebas de determinación de Calcio, Magnesio y Ácido Urico en las pacientes Preeclámpicas de nuestro servicio, los cuales no representarán gasto para la Institución.

Por la atención que se dignen dar a la presente, les anticipo mis sentimientos de consideración y estima.

Atentamente:


Dr. Marco Medina S.
LÍDER DEL SERVICIO DE GINECOLOGÍA.





ANEXO N°4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA SALUD HUMANA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Loja, ____ de ____ del 20__
Ciudad. _

En forma libre y voluntaria Yo _____ Identificada con número de ciudadanía _____, con domicilio en _____ manifiesto que:

He recibido información clara, proporcionada por la Srta. Leslie Sarmiento, egresada de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, y por medio de la presente afirmo que he comprendido adecuadamente la información que se me ha dado, a mas que se me han aclarado todas las dudas.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO para que esta investigación se lleve a cabo y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.



ANEXO N°5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA SALUD HUMANA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Condiciones Generales previas a la obtención de la muestra

- Permanecer en ayunas durante 12 horas antes de tomar la muestra
- No hacer ejercicios vigorosos durante 3 días antes de tomar la muestra.
- Los pacientes en reposo no deberán cambiar de postura al tomarles la muestra
- Ingerir dieta normal antes de la prueba



ANEXO N°6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA SALUD HUMANA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Técnica al vacío para la extracción sanguínea

- Se toma una aguja, se destapa el extremo que va a romper el diafragma del tubo, o sea, lo que no va a pinchar al paciente.
- Se coloca el torniquete sobre el brazo del paciente, se localiza la vena.
- Se realiza la desinfección de la zona de punción.
- Se punza, dejando el holder quieto.
- Con la otra mano, se coloca el tubo de vacío
- Una vez que vemos que deja de llenarse se saca el tubo.
- Se retira el torniquete.
- Se saca la aguja con el holder.
- Se coloca el algodón.

ANEXO Nº 7

TÉCNICA DEL CALCIO

Ca

Cálcio

Colheita e preparação das amostras

Para colheita e preparação das amostras, utilize apenas tubos ou cuvetes de amostra apropriados.

Apenas as amostras indicadas em seguida foram testadas e consideradas aceitáveis.

Soro

Plasma: Plasma heparinado.

Não use plasma tratado com oxalato, EDTA ou citrato.

Os tipos de amostras indicados foram testados usando tubos de colheita de amostras seleccionados e comercialmente disponíveis à data do teste, i.e. nem todos os tubos dos diferentes fabricantes disponíveis no mercado foram testados. Os sistemas de colheita de amostras de diferentes fabricantes podem, por sua vez, conter materiais diferentes que, em alguns casos, podem afectar os resultados dos testes. Se utilizar amostras em tubos primários (sistemas de colheita de amostras), consulte as instruções do fabricante dos tubos.

Estabilidade:⁶ 7 dias a 15-25°C

3 semanas a 2-8°C

8 meses a (-15)-(-25)°C

Urina: Urina de 24 horas: Transfira 10 mL de ácido clorídrico (6 mol/L) para um frasco de colheita ou acidifique a urina (pH < 2,0) depois de a recolher para dissolver os sais de cálcio.⁷

Estabilidade:⁶ 2 dias a 15-25°C

4 dias a 2-8°C

3 semanas a (-15)-(-25)°C

As amostras que contêm precipitado têm de ser centrifugadas antes da realização do ensaio.

Materiais fornecidos

Consulte a secção "Reagentes - soluções de trabalho".

Materiais necessários (mas não fornecidos)

- Calibrador: C.f.a.s. (Calibrator for automated systems), Ref. 10759350
- Controlos: Precinorm U, p. ex. Ref. 10171743 ou Precinorm U plus, Ref. 12149435; Precipath U, p. ex. Ref. 10171778 ou Precipath U plus, Ref. 12149443.
- Chaminés, Ref. 11930630
- NaCl a 0,9%
- Equipamento normal de laboratório

Realização do ensaio

Para assegurar a correcta execução do ensaio, é importante cumprir as instruções fornecidas neste documento para o analisador utilizado.

Consulte o manual do operador apropriado para obter informações mais específicas sobre o ensaio feito no analisador.

Quando se executam aplicações não validadas pela Roche, esta não garante os resultados, pelo que essas aplicações devem ser definidas pelo utilizador.

Calibração

A absorção de CO₂ atmosférico pelo frasco de reagente aberto R1 prejudica a estabilidade da calibração. Consequentemente, o dispositivo requer o uso de chaminés codificadas por cores, o que diminui a captação de CO₂ pelos reagentes. As chaminés deverão ser colocadas directamente no(s) reagente(s) adequado(s): branco para R1. As chaminés podem ser reutilizadas em frascos de reagentes do mesmo dispositivo. As chaminés são utilizadas em todos os sistemas.

Rastreabilidade: O método de determinação do cálcio foi padronizado por espectrometria de absorção atómica.

Nos EUA, este método foi padronizado contra o SRM 909b (IDMS).

S1: NaCl a 0,9%

S2: C.f.a.s. (Calibrator for automated systems)

Frequência da calibração

Recomenda-se a realização de uma calibração de dois pontos:

- de 3 em 3 dias, se os frascos de reagente ficarem no analisador durante mais de 3 dias

cobas[®]

- após mudança dos frascos de reagente, caso os frascos anteriores tenham estado no analisador durante mais de 3 dias.
- após a mudança de lote de reagente
- conforme necessário, segundo os procedimentos de controlo da qualidade

Controlo da qualidade

Soro/plasma

Para o controlo da qualidade, utilize o material de controlo indicado na secção "Materiais necessários". Adicionalmente pode ser utilizado outro material de controlo adequado.

Urina

Utilize material de controlo adequado.

Os intervalos e limites de controlo deverão ser adaptados às exigências específicas de cada laboratório. Os valores obtidos devem situar-se dentro dos limites definidos. Cada laboratório deve estabelecer as medidas correctivas a tomar no caso de os valores se situarem fora dos limites.

Cálculo dos resultados

O analisador calcula automaticamente a concentração de analito de cada amostra.

Factores de conversão: mmol/L x 4,01 = mg/dL
mg/dL x 0,249 = mmol/L

Em estudos com urina de 24 horas, multiplique o valor obtido pelo volume de 24 horas para obter um valor em mg/24 h ou mmol/24 h.

Limitações - interferências^{8,9}

Critério: Recuperação dentro de ±10% do valor inicial.

Soro/plasma

Ictericia: Sem interferência significativa até um índice I de 60 (concentração aproximada de bilirrubina conjugada e não conjugada: 60 mg/dL ou 1.026 µmol/L).

Hemólise: Nenhuma interferência significativa até um índice H de 1.000 (concentração aproximada de hemoglobina: 1.000 mg/dL ou 621 µmol/L).

Lipemia (Intralipid): Nenhuma interferência significativa até a um índice L de 1.000. Existe uma correlação fraca entre o índice L (corresponde à turbidez) e a concentração de triglicéridos.

Os fármacos que contêm sais de estrôncio podem dar origem a resultados de cálcio significativamente aumentados.

O meio de contraste administrado por via intravenosa para ressonância magnética (MRI - magnetic resonance imaging) contém complexos quelantes que podem interferir com a determinação de cálcio. Foi observado um decréscimo acentuado nos valores de cálcio quando se administrou gadodiamida (GdDTPA-BMA). Por favor, siga as instruções do fabricante no referente ao tempo de retenção do meio de contraste.

Em casos muito raros, a gamapatia, em particular a de tipo IgM (macroglobulinemia de Waldenström), pode produzir resultados pouco fiáveis. Quando o objectivo é o diagnóstico, os resultados devem ser sempre interpretados em conjunto com a história clínica do paciente, o exame clínico e outros resultados.

Urina

Os fármacos que contêm sais de estrôncio podem dar origem a resultados de cálcio significativamente aumentados.

Intervalo de medição

Soro/plasma

Analisadores Roche/Hitachi MODULAR

0,05-5,00 mmol/L (0,2-20 mg/dL)

Outros analisadores Roche/Hitachi

Intervalo de medição: 0,05-4,00 mmol/L (0,2-16 mg/dL)

Determine as amostras com concentrações superiores através da função de reanálise. Nos analisadores sem função de reanálise, dilua manualmente as amostras com NaCl a 0,9% ou água destilada/desionizada (p.ex., 1 + 1).

Multiplique o resultado pelo factor de diluição adequado (p. ex., 2).

Intervalos alargados calculados:

Analisadores Roche/Hitachi MODULAR

Até 8,75 mmol/L (35 mg/dL)

Analisador Roche/Hitachi 917

Até 7,0 mmol/L (28 mg/dL)

Analisadores Roche/Hitachi 904/911/912

TÉCNICA DEL MAGNESIO

Mg

Magnesio

● estuche adecuado para el analizador Roche/Hitachi respectivo

Ref.	Frasco	Contenido	● estuche adecuado para el analizador Roche/Hitachi respectivo													
			704	717	737	747	902	904	911 912	914	917	MODULAR P D				
1551353	1	Tampón/EGTA, 6 x 58 ml														
	2	Azul de xilidil, 6 x 59 ml														
1929615 1929623	1	Tampón/EGTA, 6 x 112 ml														
	2	Azul de xilidil, 6 x 115 ml														
1489330	1	Tampón/EGTA, 9 x 21 ml	●	●				●	●	●	●					
	2	Azul de xilidil, 9 x 21 ml														
1273582	1	Tampón/EGTA, 5 x 100 ml		●	●				●	●	●					
	2	Azul de xilidil, 5 x 100 ml														
1273612	1	Tampón/EGTA, 5 x 200 ml			●	●										
1273604	2	Azul de xilidil, 5 x 200 ml														

No todos los estuches y analizadores están disponibles en cada país. Para otras metodías específicas, diríjase al representante de Roche en su país.

Función

Test in vitro para la determinación cuantitativa de magnesio en suero, plasma y orina humanos con analizadores automáticos de química clínica.

Generalidades¹⁻⁵

El magnesio es, además del potasio, el catión intracelular más importante. Mg²⁺ es cofactor de muchos sistemas enzimáticos: es necesario como cofactor en el complejo ATP-magnesio para las reacciones enzimáticas dependientes del ATP. Aprox. los 69% de los iones de magnesio están almacenados en el hueso. El resto participa en el metabolismo intermediario, los 70% se hallan en forma libre y los 30% fijados a proteínas (especialmente albúmina), citrato, fosfato y otros formadores de complejos. El nivel sérico de Mg²⁺ se mantiene constante entre límites muy estrechos de 0,65 a 1,05 mmol/l. Es eliminado principalmente por los riñones y en particular a través de la rama ascendente del asa de Henle.

El test sirve para el diagnóstico y el control del curso de hipomagnesemia (deficiencia de magnesio) e hipermagnesemia (exceso de magnesio). En muchos estudios podían demostrarse correlaciones entre la deficiencia de magnesio y alteraciones de la homeostasis cálcica, potásica y fosfática, relacionadas con trastornos cardíacos, como arritmias ventriculares que no responden a una terapia convencional, la sensibilidad aumentada contra digoxina, espasmos de las arterias coronarias y la muerte súbita. Otros síntomas concomitantes son diversos trastornos neuromusculares y neuropsiquiátricos. Una hipermagnesemia aparece en insuficiencia renal aguda y crónica, después de administración elevada de magnesio y su liberación del espacio intracelular.

Además de la espectrometría de absorción atómica (AAS) se emplean métodos colorimétricos. La siguiente determinación de magnesio se basa en la reacción del magnesio con el azul de xilidil en solución alcalina, que contiene EGTA para enmascarar el calcio.

Principio del test⁶

Test-color con método de punto final

- Muestra y adición de R1 (tampón/EGTA)
- Adición de R2 (azul de xilidil) e inicio de la reacción: En solución alcalina, el magnesio forma con azul de xilidil, un sal de diazonio, un complejo púrpuro. La concentración de magnesio se mide fotométricamente por la disminución de la extinción del azul de xilidil.

Concentraciones de las soluciones listas para el uso

R1 Tampón/EGTA
Tampón Tris/6-ácido aminocaproico*: 500 mmol/l, pH 11,25; EGTA: 90 µmol/l; conservante

R2 Azul de xilidil
Azul de xilidil: 0,28 mmol/l; detergente; conservante

*Tris = Tris(hidroximetil)-aminometano

Medidas de precaución y advertencias

Para el diagnóstico in vitro.

Observe las medidas de precaución usuales para la manipulación de reactivos. Eliminar los residuos según las normas locales vigentes. **ATENCIÓN. ADVERTENCIA.** Los reactivos contienen menos del 1% de azida sódica. Evitar el contacto con la piel o las mucosas. En caso de contacto con la piel y las mucosas, lavar inmediatamente con abundante agua. En caso de contaminación de los ojos o de ingestión contactar inmediatamente al médico. La azida sódica puede reaccionar con el plomo o cobre contenidos en cañerías formando eventualmente azidas metálicas explosivas. Al desechar el reactivo, debe lavarse con abundante agua para evitar el depósito de azida. Las superficies metálicas expuestas deben limpiarse con hidróxido sódico al 10%.

Preparación de los reactivos

R1: El contenido está listo para el uso.

R2: El contenido está listo para el uso.

Para el empleo de las chimeneas, véase bajo "Calibración".

Conservación y estabilidad

Sin abrir a 15-25°C: hasta la fecha de caducidad indicada

R1: abierto en el compartimento de refrigeración del analizador 21 días

R2: abierto en el compartimento de refrigeración del analizador 21 días

Obtención y preparación de las muestras

Suero, recogido en tubos estándar de muestra

Plasma con heparinato de litio

Estabilidad⁸: 7 días a 20-25°C

7 días a 4-8°C

1 año a -20°C

No pueden emplearse muestras hemolizadas.

Orina

Estabilidad⁸: 7 días a 20-25°C

7 días a 4-8°C

1 año a -20°C

Recoger las muestras de orina en un recipiente de plástico sin añadir conservantes. Antes de efectuar el test, acidificar la orina (aprox. pH 1).

Roche/Hitachi 917/MODULAR

Las muestras de orina se diluyen (p.ej. 1 + 5) con solución de cloruro sódico al 0,9% o agua de sistema. Esta dilución es considerada al calcular los resultados.

Roche/Hitachi 904/911/912

Las muestras de orina se determinan con un volumen de muestra reducido que es considerado al calcular los resultados.

Roche/Hitachi 902

Las muestras de orina se determinan con un volumen de muestra reducido mediante una aplicación propia.

Roche/Hitachi 704/717/747/914

Las muestras de orina se diluyen manualmente (p.ej. 1 + 4) con solución de cloruro sódico al 0,9% o con agua dest. o resp. desionizada. Multiplicar el resultado por el correspondiente factor de dilución (p.ej. el factor 5). Para considerar la dilución de orina en el Roche/Hitachi 747, se introduce "MG < MG > x 5;" bajo 4.7. COMPENSATED TEST. Las muestras que contienen precipitado deben centrifugarse antes de efectuar el test.

Procedimiento del test

Material suministrado

• Soluciones listas para el uso como indicadas

Adicionalmente (no suministrado)

• Material de calibración y de control como indicado

• Solución de cloruro sódico al 0,9%

• SMS/Acid wash para el Roche/Hitachi 717

• Chimeneas, Ref. 1930630

• Equipo de laboratorio usual

Realización del test

Las instrucciones para la realización del test se encuentran en la presente metodología bajo "Programación del analizador" y/o en el manual correspondiente, en las instrucciones específicas del analizador. Roche no se responsabiliza de instrucciones evaluadas por otras empresas.

Calibración

La absorción de CO₂ en el frasco de reactivo R1 abierto lleva a una estabilidad reducida de la calibración. Para efectuar la determinación son necesarias chimeneas con código de color para reducir la absorción de CO₂. Las chimeneas se colocan directamente en los correspondientes frascos de reactivo: blanca para R1. Pueden usarse varias veces para los frascos de reactivo del mismo estuche.



UA plus

cobas®

Ácido úrico plus

Para obtener la estabilidad indicada para el ácido úrico, sírvase añadir NaOH antes de recoger la muestra.

Analizadores Roche/Hitachi con dilución automática de la muestra: Las muestras de orina se diluyen automáticamente de 1 + 10 con agua destilada o desionizada o con una solución de NaCl al 0,9%. El analizador toma en cuenta la dilución al calcular los resultados.

Analizadores Roche/Hitachi sin dilución de muestras: Diluir las muestras de orina manualmente con NaCl al 0,9% o con agua destilada/desionizada (p.ej. 1 + 10). El resultado se multiplica por el factor de dilución correspondiente (p.ej. 11).

Material suministrado

Consultar los reactivos en la sección "Reactivos - Soluciones de trabajo".

Material requerido (no suministrado)

- Calibrador: C.f.a.s. (Calibrator for automated systems), Ref. 10759350
- Controles: Precinorm U, p.ej. Ref. 10171743, o bien Precinorm U plus, Ref. 12149435; Precipath U, p.ej. Ref. 10171778, o bien Precipath U plus, Ref. 12149443
- NaCl al 0,9%
- Equipo usual de laboratorio

Ejecución del test

Para un desempeño óptimo del test, observar las instrucciones de la presente metódica referentes al analizador empleado. Consultar el manual del operador del analizador en cuanto a las instrucciones específicas de análisis.

Roche no se responsabiliza del desempeño de las aplicaciones no validadas por la empresa. En su caso, el usuario se hace cargo de su definición.

Calibración

Trazabilidad: El presente método ha sido estandarizado por DI-EM (dilución isotópica - espectrometría de masa). Para los EE.UU., este método ha sido estandarizado frente a un material de referencia primario (SRM 913).

S1: NaCl al 0,9%

S2: C.f.a.s.

Frecuencia de calibraciones

Se recomienda una calibración a 2 puntos:

- tras cambiar de lote de reactivos
- según lo requiera el control de calidad

Control de calidad

Para el control de la calidad, emplear el material de control indicado en la sección "Material requerido". Asimismo puede emplearse otro material de control apropiado. Los intervalos y límites de control deben adaptarse a los requerimientos de cada laboratorio en particular. Los valores deben situarse dentro de los límites establecidos. Cada laboratorio debería establecer mediciones correctivas en caso de obtener valores fuera del intervalo preestablecido.

Cálculo

El analizador calcula automáticamente la concentración del analito en cada muestra.

Factores de conversión: $\text{mg/dL} \times 59,5 = \mu\text{mol/L}$
 $\text{mg/dL} \times 0,059 = \text{mmol/L}$

Limitaciones - Interferencias^{18,19}

Criterio: Recuperación dentro de $\pm 10\%$ del valor inicial.

Suero/plasma

Ictericia: Sin interferencias significativas hasta un índice I de 40 (concentración aproximada de bilirrubina conjugada y no conjugada: 40 mg/dL ó 684 $\mu\text{mol/L}$).

Hemólisis: Sin interferencias significativas hasta un índice H de 1.000 (concentración aproximada de hemoglobina: 1.000 mg/dL ó 621 $\mu\text{mol/L}$).

Lipemia (Intralipid): Sin interferencias significativas hasta un índice L de 1.000.

No existe una correlación satisfactoria entre el índice L (correspondiente a la turbidez) y la concentración de triglicéridos.

El ácido ascórbico < 30 mg/dL (1,70 mmol/L) no interfiere en el test. De los fármacos analizados in vitro, la α -metildopa, la desferoxamina y el dobesilato de calcio (p.ej. Dexium) en concentraciones terapéuticas causan interferencias, obteniéndose concentraciones de ácido úrico falsas bajas.

La uricasa reacciona de forma específica con el ácido úrico. Otros derivados de la purina pueden inhibir la reacción de ácido úrico.

En casos muy raros pueden obtenerse resultados falsos debidos a la gammapatía, particularmente del tipo IgM (macroglubulinemia de Waldenstroem).

Con fines diagnósticos, los resultados obtenidos con el test siempre deben evaluarse junto a la anamnesis del paciente, los exámenes clínicos y los resultados de otros análisis.

Requerimientos para el lavado especial: Los pasos de lavado especial se aplican cuando ciertos tests se utilizan conjuntamente de forma combinada en los analizadores Roche/Hitachi. Obtenga instrucciones más detalladas consultando las listas con las purgas destinadas a evitar la contaminación por arrastre y el manual del operador.

En los EE.UU., sírvase consultar el documento de programación de lavado especial para obtener las instrucciones pertinentes.

Intervalo de medición

Suero/plasma

Analizadores Roche/Hitachi 902/904/911/912/917/MODULAR

11,9-1.487 $\mu\text{mol/L}$ (0,2-25,0 mg/dL)

Analizadores Roche/Hitachi 904/911/912

Determinar las muestras con concentraciones superiores por la función de repetición del ciclo. La dilución automática de las muestras por la función de repetición del ciclo es de 1: 1,75. Los resultados de las muestras diluidas por la función de repetición del ciclo se multiplican automáticamente por el factor 1,75.

Analizadores Roche/Hitachi 917/MODULAR:

Determinar las muestras con concentraciones superiores por la función de repetición del ciclo. La dilución automática de las muestras por la función de repetición del ciclo es de 1: 2,5. Los resultados de las muestras diluidas por la función de repetición del ciclo se multiplican automáticamente por el factor 2,5.

En analizadores sin función de repetición del ciclo, diluir las muestras manualmente con una solución de cloruro sódico al 0,9% o con agua destilada o desionizada (p.ej. 1 + 1). El resultado se multiplica por el factor de dilución correspondiente (p.ej. 2).

Orina

Analizadores Roche/Hitachi 902/904/911/912/917/MODULAR

131-16.360 $\mu\text{mol/L}$ (2,2-275 mg/dL)

Analizadores Roche/Hitachi 904/911/912

Determinar las muestras con concentraciones superiores por la función de repetición del ciclo. La dilución automática de las muestras por la función de repetición del ciclo es de 1: 1,75. Los resultados de las muestras diluidas por la función de repetición del ciclo se multiplican automáticamente por el factor 1,75.

Analizadores Roche/Hitachi 917/MODULAR P:

Determinar las muestras con concentraciones superiores por la función de repetición del ciclo. La dilución automática de las muestras por la función de repetición del ciclo es de 1: 2,5. Los resultados de las muestras diluidas por la función de repetición del ciclo se multiplican automáticamente por el factor 2,5.

En analizadores sin función de repetición del ciclo, diluir las muestras manualmente con una solución de cloruro sódico al 0,9% o con agua destilada o desionizada (p.ej. 1 + 1). El resultado se multiplica por el factor de dilución correspondiente (p.ej. 2).

Valores teóricos

Suero/plasma:²⁰

Hombres: 202,3-416,5 $\mu\text{mol/L}$ (3,4-7,0 mg/dL)

Mujeres: 142,8-339,2 $\mu\text{mol/L}$ (2,4-5,7 mg/dL)

Orina (intervalo de referencia según Krieg y Colombo)

Orina de la mañana:²¹ 2.200-5.475 $\mu\text{mol/24 h}$ (37-92 mg/dL)

Orina de 24 horas:²² 1.200-5.900 $\mu\text{mol/24 h}$ (200-1.000 mg/24 h)
 correspondiente a 773-3.986 $\mu\text{mol/L}^b$ (13-67 mg/dL)

b) calculada a partir de un volumen de orina de 1,5 L/24 h

Orina (intervalo de referencia según Tietz):¹⁶

Nutrición media: 250-750 mg/24 horas

Nutrición baja en Hombres: < 480 mg/24 horas

Mujeres: < 400 mg/24 horas

Nutrición alta en < 1.000 mg/24 horas

purinas:

ANEXO Nº 8

HOSPITAL ISIDRO AYCOBA
 COTA - BUENOS AIRES
 QUIMICA CLINICA
 FECH 11/07/08 07:45:08

NCM. FMO
 NO.M. COLIC80 087
 LOT 18710800

TEST	RESULT	UNID	VALOR REF.	ALARM
GLUCOSA	86	mg/dL	(84.8- 103.1)	
IGP	28	U/L	(27.2- 47.2)	
TRIGLICERIDO	87	mg/dL	(97- 117)	
TCO	44	U/L	(42.2- 54.2)	
LDL	136 H	U/L	(43.2- 133.2)	
LDL	172	U/L	(133- 184)	
GGT	43 L	U/L	(45.0- 57.4)	
PROTEINAS TC	8.8	g/dL	(6.03- 7.07)	
ALBUMINA	4.8	g/dL	(4.24- 5.40)	
CREATININA	1.02	mg/dL	(0.99- 1.27)	
UREA	33 L	mg/dL	(31.2- 42.2)	
FOSFATASA AL	54	U/L	(52.2- 79.2)	
FOSFORO	3.51	mg/dL	(3.42- 4.12)	
COLESTEROL	103.8	mg/dL	(84.2- 103.7)	
BIL. TOTAL	0.83 L	mg/dL	(0.240- 1.02)	
AMILASA	78.31	U/L	(72.1- 88.2)	
ALBUMINA	102.28	mg/dL	(86- 124)	
TRANSFERINA	194	mg/dL	(172- 227)	
COLINESTERASA	5642	U/L	(5121- 6212)	
MC	1.89 L	mg/dL	(1.82- 1.82)	
ACTIVO URICO	4.1	mg/dL	(4.04- 4.82)	
SILICURINA D	0.9	mg/dL	(0.72- 1.02)	
CAZ	2.23 L	mg/dL	(2.22- 2.70)	



ANEXO N°10



Hospital Provincial General Isidro Ayora

RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

Paciente: FARDIÑO TIRIA ANA LUCIA
 H.C./Ced.: 1010177288
 Edad: 24 Años Sexo: Femenino
 Fecha Ingreso: 04/07/2013 07:55
 Médico:Dr/Dra: MEDICO GENERAL
 Habitación:



704023

Origen: CONSULTA EXTERNA
 Servicio:CONSULTA EXTERNA - MG
 Fecha Impresión: 01/01/1900 00:00

<< RUTINA >>	RESULTADO	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
--------------	-----------	----------	-----------------------

QUIMICA SANGUINEA

ACIDO URICO	* 1.9	mg/dl	3.4 - 7.0
CALCIO TOTAL	* 8.53	mg/dl	8.60 - 10.20

Método : ION ELECTRODO SELECTIVO

LIC CARLOS BECERRA

04/07/2013 10:03

IONOGRAMA Y GASOMETRIAS

MAGNESIO EN SUERO	1.94	mg/dl	1.58 - 2.55
-------------------	------	-------	-------------

LIC CARLOS BECERRA

04/07/2013 10:03

ANEXO N°11

ALIMENTACION PARA MANTENER NORMALES LOS NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO

Alimentos Prohibidos	<p>Pescado y marisco (lenguado, sardina, anchoas, caballa)</p> <p>Visceras (hígado, riñones, corazón, mollejas)</p> <p>Carnes (cerdo, cordero, extractos de carne para caldos)</p> <p>Grasas (nata, manteca)</p> <p>Bebidas con alcohol, café, colas, etc.</p> 
Alimentos restringidos	<p>Verduras ricas en purinas (Espinacas, espárragos, y champiñones, coliflor, rábanos)</p> <p>Algunos Lácteos (natillas, cuajada, leche entera)</p> <p>Dulces (chocolate, pasteles, tartas)</p> <p>Salsas (mayonesa)</p> 
Alimentos	<p>Verduras y hortalizas (zanahoria, zapallo, calabaza, remolacha, apio, cebolla, ajo, papa)</p> <p>Cereales y Patatas (pan, trigo, pastas, arroz)</p> <p>Carnes (pollo, carnes con poca grasa)</p> <p>Pescado blanco y huevos</p> <p>Legumbres (una vez o dos por semana máximo)</p> <p>Lácteos Desnatados (queso, yogur, leche)</p> <p>Frutas (plátano, uvas, naranja, mandarina)</p> <p>Beber mucha agua (mínimo 2 litros)</p> 

RESULTADOS OBTENIDOS

Por todo lo antes mencionado, se llevó a cabo el presente trabajo investigativo, Para ello, se analizaron 60 muestras, 30 pertenecientes a gestantes normales y 30 a gestantes con preeclampsia, se realizó un estudio comparativo entre las dos poblaciones concluyendo que el 60% de las gestantes con preeclampsia presentaron valores disminuidos de Calcio, con respecto a las gestantes normales que solo presentaron el 20%, en lo que respecta a los niveles disminuidos de Magnesio existe un mayor porcentaje en las pacientes con preeclampsia correspondiéndole el 40%, mientras que los valores aumentados de ácido úrico se presentaron un porcentaje bajo en ambas poblaciones siendo el 6,7% para las preeclámplicas y el 3,3 para las estantes normales.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a todas las mujeres gestantes el consumo de suplementos de calcio ya que este tiene una intervención potencialmente efectiva, es de precio relativamente accesible, fácil de conseguir, seguro para la madre y el niño.

Se debe realizar chequeos rutinarios durante la etapa del embarazo, y valorizar estos marcadores bioquímicos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
LOJA ÁREA DE SALUD
HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO
CLÍNICO

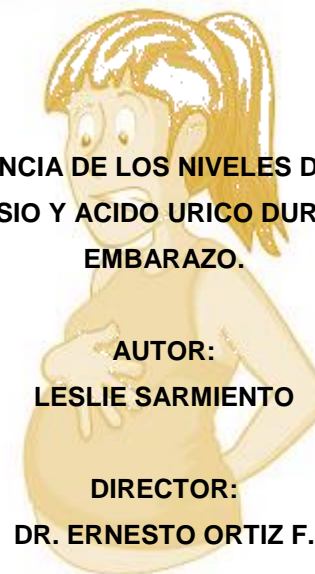
Tema:

**IMPORTANCIA DE LOS NIVELES DE CALCIO,
MAGNESIO Y ACIDO URICO DURANTE EL
EMBARAZO.**

**AUTOR:
LESLIE SARMIENTO**

**DIRECTOR:
DR. ERNESTO ORTIZ F.**

Loja-Ecuador



CALCIO

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo humano y es esencial para la función apropiada de casi todas las células. Debido a que el cuerpo pierde calcio todos los días, debe incluirse en la dieta.



CALCIO EN EL EMBARAZO

El calcio es uno de los minerales más importantes y necesarios durante el embarazo. Es necesario para la formación de los huesos del feto y para mantener y reforzar los huesos de la madre.

Alimentos para una dieta rica en Calcio	
Grupo de alimentos	Alimento
<u>Verduras y hortalizas</u> 	Espinacas, col rizada, cebolla, berro, cardo, acelga, grelos, brócoli.
<u>Leche y derivados</u> 	Leche Queso Yogurt
<u>Pescados, mariscos y crustáceos</u> 	Lenguado y besugo, salmón, Sardinias (frescas, en salsa de tomate, en aceite) boquerones con espinas, berberechos al natural, mejillones, gambas y camarones, vieira, percebes, pulpo, ostras, langostinos, almejas, chirlas.
<u>Otros alimentos</u> 	Huevos (yema), galletas, chocolate con leche, todos los frutos secos excepto las castañas e higos secos.

gestante.

ALIMENTOS RICOS EN CALCIO

DOSIFICACIÓN DEL CALCIO

La ingesta para una embarazada debe superar los 1.000 mg. diarios de calcio.

Los multivitamínicos o suplementos prenatales deben incluir al menos 150 ó 200 mg. de calcio.

MAGNESIO

El magnesio es un mineral indispensable para la nutrición humana. Juega un papel importante en más de 300 reacciones químicas que mantienen el funcionamiento normal del cuerpo.

MAGNESIO EN EL EMBARAZO

Es uno de los minerales más necesarios, especialmente es importante durante el embarazo. Está fuertemente implicado en la formación de los huesos y por tanto, desempeña un papel importante en todos los procesos de crecimiento.

DOSIFICACIÓN DEL MAGNESIO EN EL EMBARAZO

La dosis diaria recomendada de magnesio en el embarazo es de 350 a 360 miligramos.

ALIMENTOS RICOS EN MAGNESIO

Alimentos
Pepitas de girasol
Almendras sin cáscara
Avellana sin cáscara

Soja en grano
Longaniza
Cacahuete sin cáscara
Garbanzos. Judías blancas.
Pistacho
Trigo, grano entero
Cacao en polvo, Nueces sin cáscara
Calamares y similares
Piñones sin cáscara
Turrón y mazapanes
Guisantes secos
Leche de vaca desnatada en polvo
Chocolate amargo con azúcar
Arroz integral
Chocolate
Percebes
Pan integral



ÁCIDO ÚRICO

El ácido úrico es una sustancia que se produce en nuestro organismo tras degradar compuestos de la sangre como son el ADN y el ARN. Éstos están compuestos por purinas que tras metabolizarse dan origen a ácido úrico, y este compuesto elevado en sangre puede condicionar la salud.

ACIDO URICO DURANTE EL EMBARAZO

Los niveles de ácido úrico disminuyen normalmente al comienzo del embarazo, manteniéndose bajos durante el segundo trimestre, para aumentar después lentamente a lo largo del tercer trimestre hasta alcanzar al término del embarazo niveles cercanos a los de las no gestantes sanas.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

Foto 1. Consentimiento del paciente para la realización del examen



Foto2.Toma de muestra sanguínea a la paciente

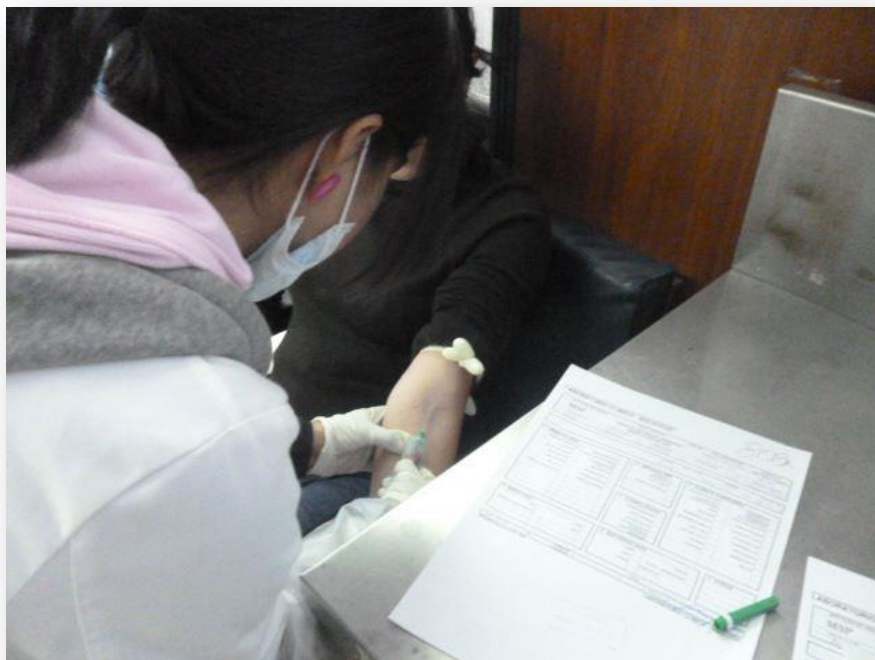




Foto 3. Centrifugación de las muestras sanguíneas para la obtención del suero



Foto 4. Separación y Obtención del suero

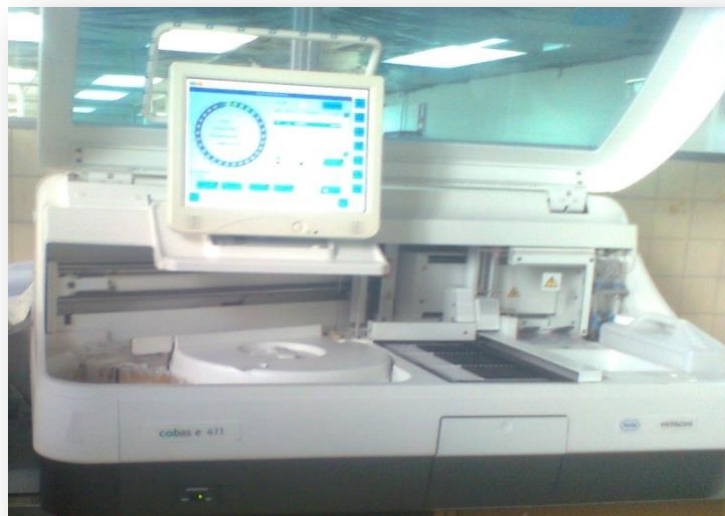
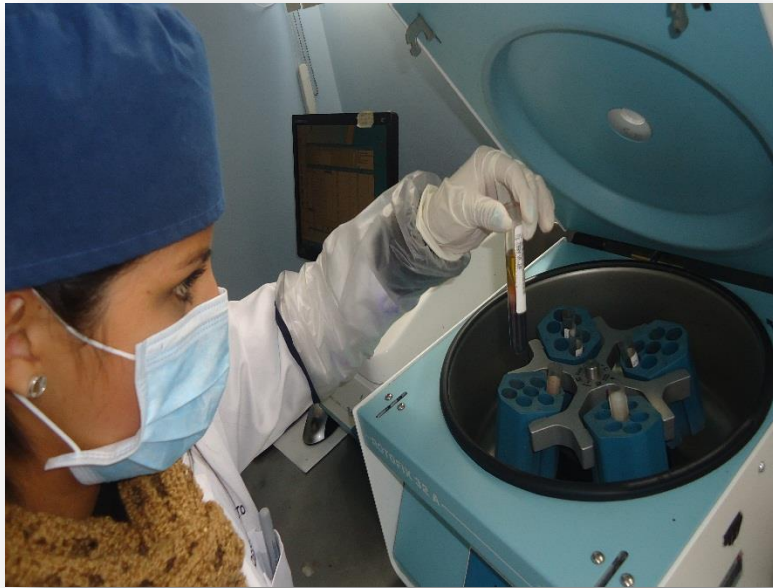


Foto 7. Equipo Automatizado utilizado para la cuantificación de Calcio, Magnesio y Ácido úrico.

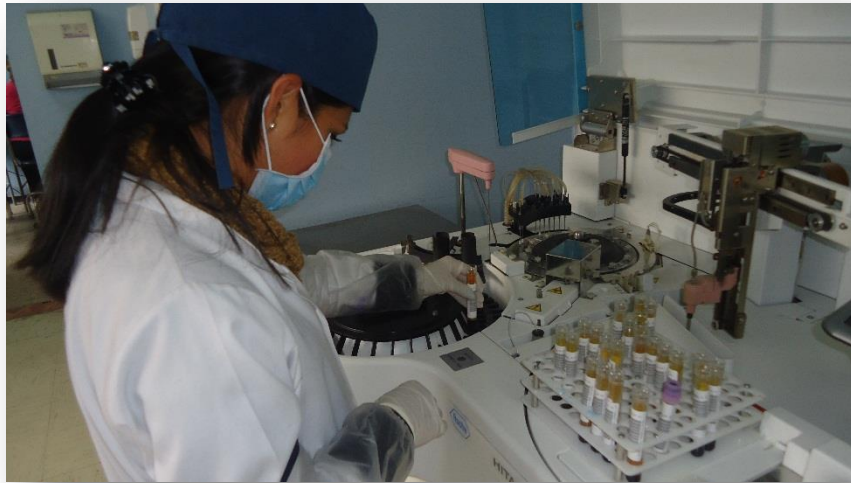


Foto N° 8: Colocación de las muestras para su cuantificación



Foto 8. Ingresando los datos de los pacientes para la cuantificación de Calcio, Magnesio y Ácido úrico.



Foto N°9. Revisión de los resultados

Foto N° 10. Entrega de los trípticos



INDICE.

Página

CERTIFICACIÓN.....	II
AUTORIA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
TITULO.....	VII
RESUMEN.....	VIII
SUMMARY.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. RESIVISIÓN DE LITERATURA.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
IV. RESULTADOS.....	40
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	48
VII. RECOMENDACIONES.....	50
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	52
IX. ANEXOS.....	58